



Pedagogía y Didáctica

ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CONCEPTOS QUÍMICOS »

Para realizar un análisis de la enseñanza aprendizaje de los conceptos de la química como ciencia experimental, se han de tener en cuenta dos factores importantes: en primer lugar cómo aprenden los alumnos los conceptos científicos, y en segundo lugar cómo es que el maestro puede mediar en ese aprendizaje, es decir cuál es el proceso de enseñanza que debe tener en cuenta el profesor para que los alumnos constituyan las estructuras cognoscitivas correspondientes al aprendizaje de los conceptos químicos.

Para iniciar se hará una breve descripción de una concepción de ciencia; según Schlesinger, a lo

» Ponencia presentada en el Seminario de Pedagogía y Didáctica en Marzo de 2000.

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

EN ESTA EDICIÓN

* Enseñanza aprendizaje de conceptos químicos	1
* El experimento	5
* La química del carbono: Fundamento de los polímeros sintéticos	7
* Los polímeros	12
* Inteligencia exitosa y potencial de aprendizaje	17
* Estrategias y motivación hacia la química	27

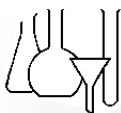
EL SABER FUNDANTE

La profesionalidad de los docentes tanto como sus fundamentos conceptuales y metodológicos constituyen hoy un amplio campo de debate, sobre todo si se plantean conceptos como el de desarrollo profesional, cuyas precisiones son también discutibles. El interés se ha acentuado con la promulgación del Decreto 272 de 1998 emanado del Ministerio de Educación Nacional, en el que la duración de la carrera universitaria para la formación de educadores se elevó de cuatro a cinco años y se dispuso que el saber fundante de la profesión docente lo constituyen la pedagogía y la didáctica.

Históricamente se han presentado discusiones alrededor de lo pedagógico y de lo didáctico. La instauración de los análisis histórico epistemológicos fué la que permitió formular preguntas por la naturaleza de la pedagogía como saber, lo que lleva a interrogar por la existencia de teorías pedagógicas y por los conceptos que la conforman.

Los pedagogos y didactas han de preguntarse si aquello de lo que se ocupan es un saber; saber en el contexto epistemológico estricto, porque podría ocurrir que no lo fuera, para no ser mas que una práctica sistemática. Cabe preguntar ¿Cuál es la especificidad del objeto de saber y de investigación del que se ocupan los pedagogos y didactas; en especial de las ciencias experimentales? Una discusión al respecto está en mora de darse.

PPOQ- Equipo Pedagógico



BOLETÍN No

DE 2000

32 OCTUBRE

EQUIPO PEDAGÓGICO**HUMBERTO RAMÍREZ GIL. 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. MEDiseño: **LARM**Corrección: **Iván Rincón Pabón**
Publicación: **Talleres de la U.P.N.****Universidad Pedagógica Nacional**
Santafé de Bogotá D.C.

largo de la evolución han habido culturas que acepten la naturaleza tal como es y sin explicación alguna, pero han habido también varias culturas que han querido conocer los ordenes de la naturaleza y han querido explicar así sus fenómenos; es por ello que nace la ciencia pues se ha aceptado que la naturaleza es de por sí inquisitiva y que quiere ir más allá de la simple aceptación tal como es.

Hoy se sabe que existen diversas formas de interpretar el mundo y de explicar su Fenomenología, ubicándose así la ciencia dentro de un mundo que es susceptible de conocer y de explicar. La química entonces podría considerarse como una ciencia, puesto que busca explicar los fenómenos de la transformación de la naturaleza, y sobre todo que a través de su marco epistemológico la química es producto del desarrollo intelectual de diversas culturas, la cual incorpora una forma particular de ver el mundo y un entramado de conocimientos producto del esfuerzo de diversas generaciones.

Los químicos tienen el propósito específico de explicar las transformaciones de la materia, dar explicaciones del origen del mundo y de la vida, argumentar con sus prácticas los hechos históricos de la naturaleza; por ello la química es una construcción teórica donde ha tenido como auge una investigación científica; por otro lado, esta ciencia junto con otras han tenido grandes repercusiones sociales a lo largo de la historia desde el mismo momento en que se intenta explicar el por qué de las cosas, y cuál es su unidad fundamental, es decir cuando se afirma que la materia no es una serie de cuerpos indivisibles, sino que existe algo en ella que hace que exista, esta podría ser la conceptualización acerca del átomo. Allí sucede un cambio político y social que repercute en todas las culturas del mundo y cambia muchos esquemas en el campo de la ciencia. Esto ha hecho que el individuo, a través de la química, abra en su camino un espectro de oportunidades que le han permitido tanto el avance a la sociedad como a las comunidades.

Es importante resaltar que la ciencia se ha transformado en el sentido de que ha mostrado ser un ente cambiante y no arbitrario, es decir, la ciencia no es exacta, sino que a través del tiempo ha ido perfeccionándose mediante los cambios de paradigmas que se han dado en ella, tratando de explicar cada vez mejor los fenómenos que suceden en la naturaleza

Para que se dé un desarrollo social y político en la comunidad desde la química, podría propiciarse una alternativa, es decir, se debe implementar su enseñanza en la escuela, como una base de desarrollo humano para el perfeccionamiento de la capacidades científicas y personales y que su formación en ella, el individuo desempeñe un papel eficiente dentro de la sociedad. A partir de ella construir su propio proyecto de vida. Para ello es conveniente tener en cuenta que el conocimiento de los conceptos químicos propende por el desarrollo científico.

Para ello es necesario explorar acerca de cómo aprenden los estudiantes y la forma de concebir

el problema. Los profesores de ciencias se imaginan que el espíritu comienza como una lección, que siempre puede rehacerse como una cultura perezosa repitiendo una clase, que puede hacerse comprender una demostración repitiéndola punto a punto. No han reflexionado sobre el hecho de que el adolescente llega al curso de física con conocimientos empíricos ya constituidos; no se trata, pues de adquirir una cultura experimental, de derribar los obstáculos amontonados de la vida cotidiana". (Bachelard 1982).

Esto lo reafirma Ausubel (1976) cuando dice que el estudiante no está vacío sino que trae consigo unas estructuras previas, construidas a través de una cultura, que han desarrollado a lo largo de sus vidas y con las cuales ellos se adaptan a una sociedad determinada. Piaget (1985) plantea puntos muy interesantes sobre esta temática. Su punto nodal importante es la construcción de pensamiento científico racional y la investigación psicológica en las operaciones mentales. Este autor plantea un desarrollo en el que el individuo adquiere ciertas operaciones en la medida de la evolución. Si trasladamos esta teoría al campo de la pedagogía, la pregunta central sería ¿Cómo es que el individuo puede pasar de un estadio a otro a través de la enseñanza? Para ello, el mismo Piaget hace una diferenciación entre desarrollo del conocimiento y aprendizaje, planteando que el primero es un proceso espontáneo atado a un proceso de embriogénesis incluyendo el cuerpo, el sistema nervioso y el desarrollo de las funciones mentales; y para el segundo, como un proceso provocado por un mediador, experimentador ó maestro; sin embargo, en ambos interviene la mente del niño. En este sentido el aprendizaje se da por el desarrollo del conocimiento, por ello el individuo adquiere el conocimiento determinado por su propio desarrollo; esto se logra cuando el individuo interactúa con el objeto de conocimiento y elaborando en ellos un proceso de transformación en el cual reconstruyen sus estructuras cognitivas. Para que la enseñanza pueda darse en la escuela, hay que tener en cuenta que el aprendizaje que los estudiantes adquieren en la misma es altamente específico

de un área en cuestión.

Teniendo en cuenta cómo aprende el estudiante y que este proceso se da básicamente mediante la mediación, en este caso sería la del maestro, se puede concluir que el elemento fundamental para que se dé un proceso de enseñanza - aprendizaje, debe existir fundamentalmente una relación pedagógica entre el maestro, sujeto de la enseñanza y el alumno, sujeto del aprendizaje. En esta relación debe darse apropiación y aplicación del conocimiento científico, pues de este modo es como se puede generar un cambio conceptual.

Este conocimiento está dado por los conceptos e interrelación de ellos dentro de estos conceptos en la práctica de la química pues si ella es una ciencia, necesariamente debe ser aplicada y experimentada para que el concepto tome forma y pueda manipularse. La estructura que posee el maestro de química le permite comprender los contenidos científicos apropiados que enseñar; y la estructura que posee el alumno acerca de los contenidos científicos es objeto del propósito de su modificación y reconstrucción.

La estructura conceptual del maestro debe estar acorde con la nueva reconstrucción que el estudiante realizará de los conceptos previos que posee; esto porque el maestro es el sujeto de la enseñanza y el aprendizaje se ha de asumir sobre la base de su propia estructura conceptual. Así, si el maestro asume la química como una serie de resultados producto de distintas prácticas científicas y, por consiguiente, válida para cada una de ellas, está propiciando en sus educandos una misma idea de la ciencia. Por el contrario, si se asume la química como una ciencia objetiva, neutra y absoluta, la enseñanza se torna dogmática y cerrada creando él en los estudiantes incertidumbre y pocas posibilidades de un aprendizaje efectivo.

Para muchos maestros es difícil asumir la química desde un marco pedagógico de relaciones eco



nómicas, políticas, históricas e ideológicas, y lo hacen como una ciencia exacta e inmodificable, pues la consideran como la única válida y que otras relaciones que pueda tener son simplemente obstáculos que irrumpen en la enseñanza y el aprendizaje de la misma. Cuando esto ocurre se reafirma la neutralidad de la ciencia, sin tener en cuenta que la ciencia tiene validez sólo en el marco epistemológico desde el que se referencia. Uno de ellos es el de la historia y de sus implicaciones teóricas y prácticas.

Es fundamental tener en cuenta las estructuras conceptuales de los estudiantes acerca del conocimiento y que puede evidenciarse en la práctica. Reconocer que cada estudiante tiene un proceso de aprendizaje diferente que se asume en acuerdo con sus estructuras conceptuales. Esto se materializa en el conocimiento previo del estudiante; el papel del maestro en este proceso es interferir de forma positiva en la transformación de estas estructuras cognitivas, a través de la transformación de estas estructuras cognitivas, mediante la enseñanza.

En este proceso se presentan varios problemas: el primero tiene que ver con la utilización de los términos considerando que tienen igual significado y por consiguiente que son equivalentes; un segundo problema es el estancarse en las concepciones previas de los estudiantes, limitándose a simples diagnósticos y caracterizaciones: la excusa más utilizada es el hecho de que las concepciones son resistentes a la transformación, sin tomar en cuenta la búsqueda de propósitos claros en los cuales se reflejen estrategias para la evolución de dichas concepciones, pues la idea no es comparar los conceptos previos de los estudiantes ni reconocer su singularidad, sino utilizarlos como una herramienta y punto de partida para el proceso enseñanza- aprendizaje de la química.

Un tercer problema es el planteado por Osborne y Witrack (1983) quienes hacen una crítica al problema anterior proponiendo alternativas que busquen teorías sobre el concepto previo de los

alumnos. Un último problema radica en la efectividad del cambio conceptual de la enseñanza - aprendizaje de la química. Aquí ha de aclararse la diferencia que existe entre aprendizaje y el cambio conceptual. El aprendizaje visto desde el punto de vista del proceso teórico práctico se da por la interacción del conocimiento previo del alumno y el conocimiento científico, para ello es necesario que se dé el proceso de cambio conceptual y de este modo el alumno pueda modificarlos hacia unos conceptos científicos apropiados.

En este proceso se involucra de manera directa el maestro puesto que los dos (tanto alumno como maestro) se ven implicados en la misma clase de actividad como es la de solucionar problemas a través de conceptos previos para dar paso al conocimiento actual. Este cambio requiere una ruptura con el conocimiento común para que se integre el conocimiento científico experimental. Esto sugiere que el alumno en el aula sea como el científico en el laboratorio. En este proceso el alumno cambia su desarrollo cognitivo introduciendo nuevas estructuras mentales y el maestro actúa como mediador; así ambos tratan de entender y explicar los contenidos y al mismo tiempo de adquirir conocimiento. Es tarea fundamental de la escuela contribuir a la enseñanza- aprendizaje de las ciencia a partir de lo que el alumno sabe y de lo cual puede hacer interpretaciones.


Para que se dé el proceso debe tenerse en cuenta el objeto de estudio de la misma, conocer sus características y su naturaleza, además analizarse su objetividad desde el punto de vista desde el cual se aborda, teniendo en cuenta el papel que tienen las concepciones del maestro y el uso que se hace en el aprendizaje del alumno. Los conocimientos científicos son resultados de procesos de transformación a través de diferentes medios y que hacen que este sea específico y que tengan un desarrollo desigual en la práctica científica. En este sentido la química tiene su propio objeto de estudio: teoría, método y por lo tanto su propias prácticas pedagógicas, las cuales deben ser netamente científicas pues derivan de una

ciencia experimental. El conocimiento científico se dá en un contexto socialmente determinado para que se pueda reconocer la diferencia existente entre las prácticas científicas y la enseñanza científica, en esta se ha de hacer explícita la epistemología e historia de la ciencia en estudio, para evidenciar de donde surgió aquel resultado práctico.

En conclusión, la enseñanza aprendizaje de la química emprendido desde un marco epistemológico las concepciones de los estudiantes pueden ser modificadas dentro de nuevas estructuras cognitivas, que mediadas por el profesor, han de darse dentro de un ámbito científico experiencial de la química.

Bibliografía

- AUSUBEL, D. 1976 Psicopedagogía Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México Trillas.
- BACHELARD, G. 1982 Formación del espíritu científico. México, Siglo XXI Editores.
- PIAGET, 1985 Seis estudios de psicología. Barcelona Planeta. De Agostini
- OSBORNE, R, J and WITRAC, M, C. 1983 Learning Science. A generative process. Sci. Edu., 67 (4): 479—508.

El equipo pedagógico del  del Departamento de Química de la U. P. N., quiere compartir con sus lectores y amigos la celebración del octavo año de labores ininterrumpidas, y al mismo tiempo, agradecer la magnífica acogida a nuestra publicación; con su apoyo estamos seguros de continuar la labor que nos hemos propuesto.

EL EXPERIMENTO[»]

**Aura Azucena Lemus
María del Carmen Castañeda[±]**

A lo largo de la historia de las ciencias, se han realizado gran número de experimentos con la finalidad de contrastar las teorías, pero entre estos resaltan algunos con especial interés, por su gran aporte para el conocimiento de la realidad del mundo y por la riqueza conceptual que aportan a las hipótesis y/o teorías que conciben, así, como para validar o invalidar una hipótesis.

Tales experimentos son llamados "cruciales", decisivos o concluyentes; que dependen de los futuros experimentos, siendo diseñados para contrastar hipótesis y validarlas o no, mediante comprobación empírica de la verdad o falsedad de las proposiciones que son lógicamente deducibles de dichas hipótesis, es decir, permite, resolver el litigio entre una hipótesis en entredicho, haciendo necesario llevarse el análisis hasta el punto en que resulte evidente que se deducen de ellos conclusiones incompatibles y contradictorias entre si.

Un experimento crucial, permite elegir dos hipótesis rivales, siendo el resultado de experimentos, causas para tomar una decisión de cual es válida, combinándose la inferencia lógica, la prueba empírica, para un análisis lógico - deductivo. Además, genera cambios o ajustes extraordinarios en las teorías, mediante el aporte de hipótesis estables y precisas de la estructura de una teoría, sin embargo, la crucialidad no siempre es estable; pues depende de diversos factores.

Los experimentos emergen en la época de Newton (Bautista, 6. 1996) cuando hace una descomposición de la luz; cuando demostró que separa-

[»] Ensayo presentado en el Seminario de Pedagogía y Didáctica en Noviembre de 1998

[±] Estudiantes del Departamento de Química de la U.P.N.



dos los colores, por la refracción, ya no podían modificarse más, Newton, lo denominó "experimento crítico". La teoría de las partículas que fue ampliada con la teoría corpuscular .

Un relevante experimento crucial, fue el de Rutherford, que en 1911 describió el átomo, como un núcleo diminuto, pero de gran masa, cargado positivamente y rodeado por electrones, los cuales se mueven a su alrededor, como los planetas alrededor del sol, según la mecánica de Newton, (Siglo XIX). Modelo que modifica al planteado, por Thomson, que lanzó su hipótesis, de que el átomo estaba compuesto por electrones distribuidos en una esfera difusa de electricidad positiva, aunque fue relevante el aporte cualitativo, pero no cuantitativo.

En 1913, Niels Bohr, propuso su modelo en el que los electrones en el átomo, pueden moverse alrededor del núcleo, describiendo órbitas estables y sin sufrir ninguna pérdida de energía, es decir, sin emitir radiación al estar sometido a una aceleración; permitiendo predecir valores cuantitativos, para el caso más sencillo de átomo, como el del hidrógeno, aunque no para casos más complejos.

Así pues, que cuando se analizan las clases de experimento, como métodos para obtener conocimiento empírico, es necesario tener en cuenta su precisión, tanto cualitativa como cuantitativa, además del grado de dominio práctico y su finalidad.

Uno de los aspectos particulares de la enseñanza de la Química, que amerita estudios sistemáticos, tendientes a mejorar, es el relacionado con la parte experimental, en razón de su gran importancia, no solamente en la enseñanza de la química, sino también en la producción de conocimientos en este campo.

El trabajo experimental en la mayoría de los casos, ha estado limitado a "ejercicios", en los que los alumnos realizan alguna clase de actividad o manipulación de equipos guiados por claras y precisas instrucciones. Este trabajo conduce fre-

cientemente a los alumnos, a un seguimiento mecánico de pasos, de guías o carpetas de trabajo, sin que ningún pensamiento sea aplicado y consecuentemente, lo que se comprende es mínimo, la actividad experimental, ha de contribuir a incorporar críticamente a los alumnos al proceso de enseñanza-aprendizaje, al trabajo Investigativo y al desarrollo del pensamiento científico.

El trabajo práctico sigue desconectado del trabajo conceptual en el aula y orientado al desarrollo de habilidades para el manejo de instrumentos, la experimentación es parcial o totalmente descuidada. Así, es necesario para la formación de una correcta concepción científica del mundo y para una adecuada preparación politécnica de los estudiantes, el experimento; ya que este refleja la contratación de los conocimientos que intentan explicar los fenómenos de la naturaleza.

Todo esto supone, que una ciencia como la Química, por su propia naturaleza, implica un proceso de investigación de los fenómenos naturales, la ciencia como proceso, la ciencia como parte del conocimiento, es la preocupación relevante en estos tiempos, pues, un individuo necesita comprender tanto el contenido como el proceso de la ciencia orientado hacia los fenómenos. Por tanto, la puesta en práctica de experimentos es una parte integrante de los nuevos programas de ciencias, porque ofrece la oportunidad de enseñar y aprender creativamente.

BIBLIOGRAFÍA

BAUTISTA, G. 1996 Consideraciones acerca del experimento en la física. Revista Física y Cultura. Vol. 1 N° 2



Seminario de Química

LA QUÍMICA DEL CARBONO: FUNDAMENTO DE LOS POLIMEROS SINTÉTICOS^{xi}

Yadira Velásquez C^{xiii}

Hoy día el progreso de la química, ha hecho posible el desarrollo de la actual civilización industrial. La industria pesada, las modernas técnicas metalúrgicas y la producción, por ejemplo de fármacos y de derivados del carbono, como materias plásticas, compuestos orgánicos e hidrocarburos, depende directamente de la evolución de la química como ciencia experimental.

Un diamante, un carbón, un trozo de madera, una bolsa de plástico o una de papel; así no lo parezca tienen algo en común aunque su apariencia dispar lo oculte. Todos ellos están constituidos parcial o totalmente de carbono. En la corteza terrestre el elemento más abundante es el oxígeno con un 50%, a diferencia del carbono que supone solo un 0.08%, cifra que parece indicar una poca importancia cuantitativa y no obstante de los 4 millones de moléculas conocidas, casi el 90% poseen carbono. Tal preponderancia sobre los demás elementos se debe, entre algunas razones, a su capacidad de polimerización.

La polimerización es un proceso químico mediante el cual pequeñas moléculas, denominadas monómeros se unen para formar otras de elevado peso molecular llamadas polímeros que son moléculas gigantescas o macromoléculas: Los polímeros, que pueden ser naturales, incluyen proteínas tales como en la seda, las fibras de los músculos y las enzimas, o polisacáridos como en el almidón, celulosa, ácidos nucleicos, además del hule y del caucho.

^{xi} Ponencia presentada en el Seminario de Química en 1999

^{xiii} Estudiante del Departamento de Química de la U. P. N.

Los polímeros hechos por el hombre son tan variados como los polímeros naturales. La tecnología de las macromoléculas se ha convertido en un gigante en el mundo de la industria. La polimerización, por lo general, se lleva a cabo inicialmente en condiciones moderadas de presión y temperatura para terminar a temperatura alta y baja presión.

Las moléculas con doble o triple enlace pueden abrirse para asociarse entre sí formando una cadena más larga, en la que cada molécula inicial es un eslabón que se repite indefinidamente. La variedad y número de polímeros depende de la naturaleza del catalizador, de la temperatura, de las concentraciones relativas de los reactivos (monómeros, iniciador y ciertos agentes modificantes) y de la eliminación de pequeñas moléculas.

Las moléculas con doble o triple enlace pueden abrirse para asociarse entre sí formando una cadena más larga, en la que cada molécula inicial es un eslabón que se repite indefinidamente. La variedad y número de polímeros depende de la naturaleza del catalizador, de la temperatura, de las concentraciones relativas de los reactivos (monómeros, iniciador y ciertos agentes modificantes) y de la eliminación de pequeñas moléculas.

La química de polímeros es una especialidad joven, puede fecharse en los últimos 30 años su desarrollo a fondo. Es una de las ramas que experimenta la más activa investigación y desarrollo tanto en el campo teórico como en el tecnológico. El primer plástico sintético se fabricó en la década de 1860. Con anterioridad se empleaban materiales como el marfil y el ámbar. La búsqueda de materiales sintéticos que pudieran sustituir a los naturales como el marfil, que comenzaba a escasear, se inició un siglo antes. Se quería un material moldeable o extruible en fibras. Los primeros plásticos eran polímeros semisintéticos basados en celulosa modificada, un polímero natural derivado del algodón.



Alexander Parkes (1813 -1890) inventó un material moldeable derivado del nitrato de celulosa. Disolvió fibras de algodón en ácido nítrico, añadió un plastificante como el alcanfor y evaporó el disolvente el material se comercializó bajo el nombre de "perkesina" y se empleo en la fabricación de todo tipo de útiles domésticos como hebillas. Parkes dio a conocer el primer plástico en Londres, en 1862. Luego, en 1870, John Wesley Hyatt (1837- 1920) fabricó un sustituto del marfil que llamó "celuloide" porque era un derivado del nitrato de celulosa. El producto alcanzó un gran éxito y se empleó en la fabricación de bolas de billar y bolsos de noche. Las películas de nitrato de celulosa para cinematógrafo salieron al mercado en 1887. Las correspondientes para la fotografía fija nacieron un año después. El nitrato de celulosa es un material altamente inflamable y las películas actuales se fabrican con un material menos peligroso: el triacetato de celulosa.

Antiguamente los tejidos se fabricaban con materiales naturales. La celulosa regenerada derivada de una solución viscosa se descubrió en 1892. Este material se podía bombear a través de agujeros muy finos en un ácido dando lugar a hilos con los que fabricar nuevos tejidos sintéticos. La producción de estos tejidos se hizo posible en 1890, cuando se invento una maquina de tejer que impedía que los hilos se enredaran.

Para 1890 se disponía ya de materiales sintéticos semejantes al marfil, que se empleaban en la fabricación de un gran número de productos gracias a que estos plásticos se podían moldear en caliente según las necesidades del fabricante y se endurecían al enfriarse.

Leo Baekeland (1863- 1940) belga, obtuvo plástico por primera vez en 1907. Mezclando fenol y formaldehído, obtuvo una resina a la que llamó baquelita. Se trataba de un material resistente al calor que tenia el inconveniente de ser muy oscuro, razón por la cual los químicos habían descuidado esta masa viscosa y oscura porque estaban interesadas en productos cristalinos.

En 1907, Baekeland consiguió controlar la reacción de polimerización y creó el primer plástico sintético: la baquelita, que fue empleada en la fabricación de enseres domésticos como radios y televisores por ser un buen aislante y su facilidad para poderse moldear. El primer termoplástico fue el cloruro de polivinilo (PVC), se produjo en 1870 pero no se comercializó sino a partir de 1930. Es un material impermeable y resistente que se emplea para un gran número de productos; si es de gran espesor es rígido y le permite la fabricación de tubos y juguetes; cuando es de escaso espesor es flexible y se utiliza para recubrir cables eléctricos, fabricar pañales y tapicería.

Entre los plásticos poliacrílicos se incluye el perspex, un plástico de gran transparencia y resistencia que lo hizo ideal para las ventanillas de los aviones. El polietileno se sintetizó en 1933 pero, tardó varios años para ser comercializado con éxito. Los polietilenos rígidos no aparecieron sino en década de los 50 , conseguidos mediante el empleo de catalizadores. La compañía Du Pont lanzó al mercado de Estados Unidos el nylon-66 y revolucionó la industria textil. Para fabricar el nylon-66 se emplean dos monómeros alternativos: el ácido adípico y la hexametildiamina. Ambos poseen grupos de átomos reactivos en los extremos de las moléculas rectas: grupo ácido en el primero y amina en el segundo. Cada grupo ácido se combina con la amina y da lugar a largas cadenas de monómeros. La diamina se disuelve en agua y forma una capa inferior sobre la que se añade una solución de ácido en hexano. El nylon surge en el momento en que entran en contacto los dos reactivos, luego es extraído del recipiente y se hila.

Los polímeros sintéticos se han convertido en componentes importantes de la sociedad industrial moderna como materiales vitales de diversas clases. Estas sustancias se caracterizan por su comportamiento frente al calor. Existen polímeros que a temperaturas elevadas dan origen a un líquido viscoso en el que las cadenas moleculares tienen cierta movilidad entre sí y a temperaturas más bajas, ciertas regiones dentro del polí-

(cristalitas) poseen la estructura regular característica de los cristales. La transición de fase correspondiente se denomina punto de fusión cristalino. Otros polímeros son en cambio amorfos, un sólido vítreo o cristalino de manera eficaz pero no de modo regular. Este tipo de fase se caracteriza por un intervalo de temperatura conocido como temperatura de transición vítrea.

Los polímeros sintéticos se clasifican también según el tipo de reacción de polimerización empleado. Los polímeros de adición implican a menudo la conversión de enlaces múltiples de monómeros en enlaces entre las unidades monoméricas. Ejemplos importantes de este tipo son la polimerización de alquenos y dienos y puede transcurrir a través de intermedios carbocatiónicos, radicálicos y organometálicos. Los polímeros de condensación se deben a una reacción de unidades de monómeros en la que se produce la pérdida de una pequeña molécula, tal como el agua o un alcohol. Ejemplos de este tipo de polímeros son los poliésteres y las poliamidas, provenientes de la reacción de los ácidos dicarboxílicos o ésteres, con dioles y diaminas, respectivamente.

Según su estructura química los plásticos pueden ser:

1- Plásticos procedentes de materias naturales. A este grupo pertenece la fibra vulcanizada que se emplea para fabricar piezas de maquinaria; el celuloide, utilizado en películas cinematográficas; la pasta artificial para fabricar botones y fichas.

2- Plásticos formados por polímeros o resinas de condensación. Pertenecen a este grupo las resinas de fenol como la baquelita, y resinas de cresol, de urea, melamina y anilina, con las que se fabrica un pegamento para masas prensadas y planchas para la construcción.

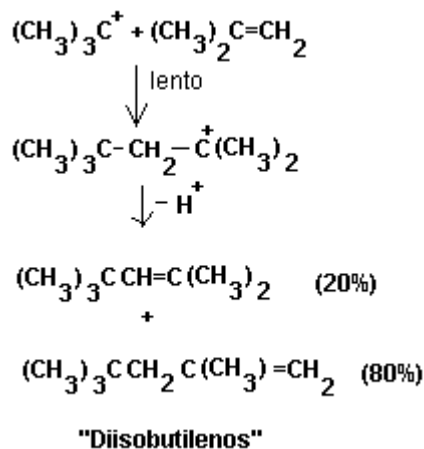
3- Plásticos formados por polímeros o resinas de adición. A este grupo pertenecen botellas o tapones, poliestireno utilizado en objetos de precisión, vajillas, vasos y artículos de fantasía, cloruro de

polivinilo para tubos flexibles, aislantes.

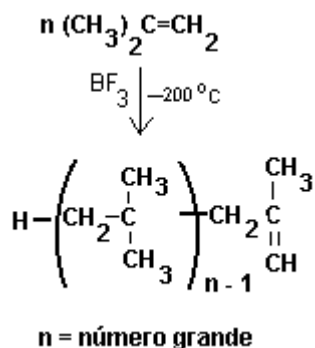
4- Plásticos formados a partir de distintos tipos de reacción. Incluye los poliuretanos usados en el recubrimiento de planchas metálicas y aislamientos eléctricos; Las siliconas empleadas como lubricantes; Las poliamidas para la fabricación de fibras sintéticas y objetos de gran resistencia, como cojines; Los poliésteres y las resinas etoxinílicas.

Entre los diferentes tipos de polimerización se consideran:

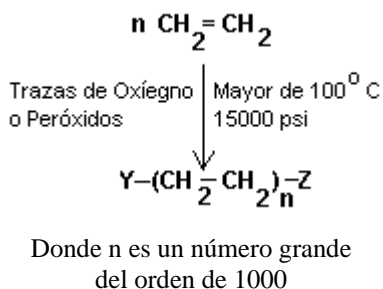
a.- Polimerización carbocatiónica de alquenos: En el caso de los alquenos la polimerización consiste simplemente en el intercambio de enlaces por enlaces proceso que es favorable desde el punto de vista termodinámico, aunque este tipo de polimerización no es práctico para la obtención de polímeros útiles. El proceso se utiliza para la dimerización y trimerización de ciertos alquenos y proporciona una demostración excelente de las maneras en que las unidades de los monómeros se combinan produciendo moléculas mayores. Por ejemplo se tiene el isobutileno que se absorbe e hidrata con ácido sulfúrico 60-65% En condiciones mas vigorosas (50% de H₂SO₄ a 100°C), el carbocatión intermedio puede reaccionar con un alqueno un nuevo carbocatión terciario, que por desprotonación produce una mezcla de alquenos conocida como "diisobutilenos".



La reacción de isobutileno con una pequeña cantidad de trifluoruro de boro tiene lugar a baja tem-



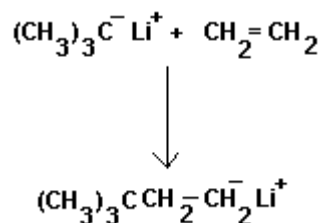
b.- Polimerización vinílica radicalaria. La polimerización por radicales se inicia por adición de radicales libres al doble enlace de un alqueno, se añade un reactivo (HBr, Br₂, u otro semejante) para reaccionar con el radical alquílico intermedio. En ausencia de un reactivo de dicho tipo, la reacción de los radicales hidrocarbonados con los alquenos puede convertirse en la reacción principal y producir cadenas poliméricas de elevado peso molecular. Esta reacción es un proceso industrial sumamente importante, mediante el cual se fabrican anualmente, billones de kilogramos de polietileno. La polimerización del etileno requiere presiones y temperaturas elevadas.



Los grupos terminales Y y Z dependen de los iniciadores utilizados y las reacciones de terminación participantes. En la polimerización del etileno, las principales etapas de terminación son la dismutación y la combinación.

c.- Polimerización aniónica y organometálica: En la polimerización aniónica, la iniciación se efectúa por adición de un nucleófilo a un doble enlace carbono - carbono. Las olefinas simples son iner-

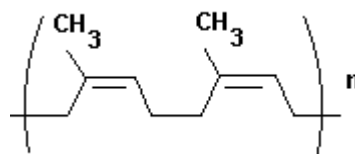
tes a la mayoría de los reactivos nucleófilos o básicos y sólo se producirá la adición al doble enlace cuando el propio anión sea una base muy fuerte, como el t- butil -litio.



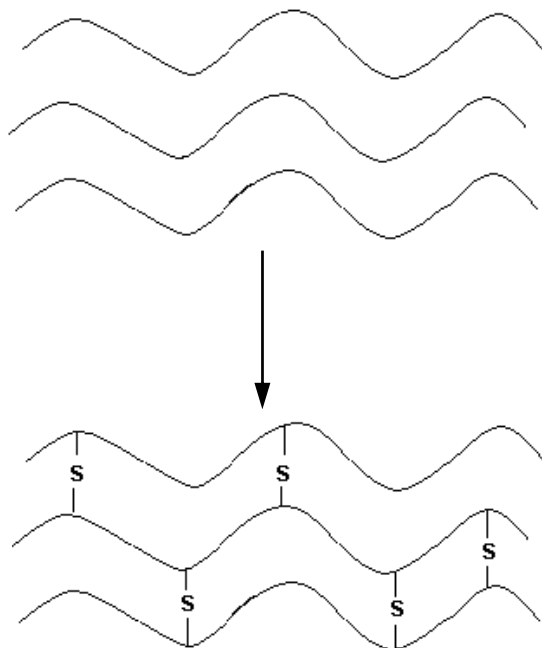
Puesto que los carbaniones primarios son más estables que los terciarios, la reacción indicada, es termodinámicamente favorable. Esta reacción concreta tiene una aplicación restringida debido a que el t- butil -litio es un compuesto muy reactivo y descompone al éter rápidamente a temperatura ambiente.

Otras clases de intermediarios organometálicos proporcionan una rápida polimerización y son mucho más importantes como por ejemplo el catalizador Ziegler—Natta que se prepara a partir de alquil aluminio (R Al) y tetracloruro de titanio.

d.- Polímeros de dienos: El caucho natural consta principalmente de poliisopropeno en el que los dobles enlaces son cis.



El látex natural no es un elastómero o caucho útil sino que requiere de un proceso de vulcanización. Uno de estos métodos fue descubierto por Charles Goodyear en el año 1839 y consiste en calentar el caucho bruto con azufre. El proceso parece implicar la adición de unidades de azufre a los dobles enlaces con la producción de reticulaciones entre las cadenas poliméricas. debido a entrecruzamientos; el polímero es resistente a la deformación y tiende a volver a su forma original.

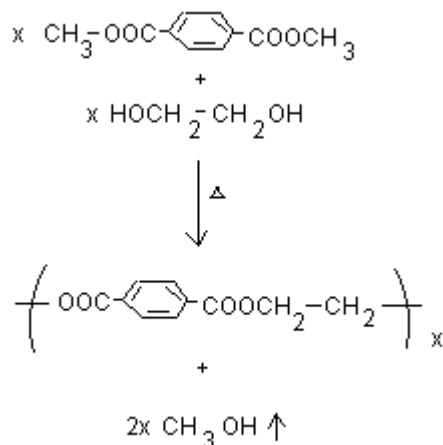


La elasticidad tiene requisitos estructurales importantes. Si un polímero posee unidades que se repiten de modo regular, las regiones del polímero se compactan por medio de las fuerzas de Van der Waals de una manera similar a lo que sucede en los cristales. Esta clase de polímeros son más o menos tipo cristalino y tienden a ser sólidos duros. Los polímeros que tienen cadenas flexibles e irregulares tienden a ser menos rígidos, pero un polímero de este tipo no es un elastómero a menos que vuelva a su forma original cuando se suprime la tensión. Por lo tanto, los elastómeros tienden a poseer cadenas flexibles con cantidades variables de reticulaciones.

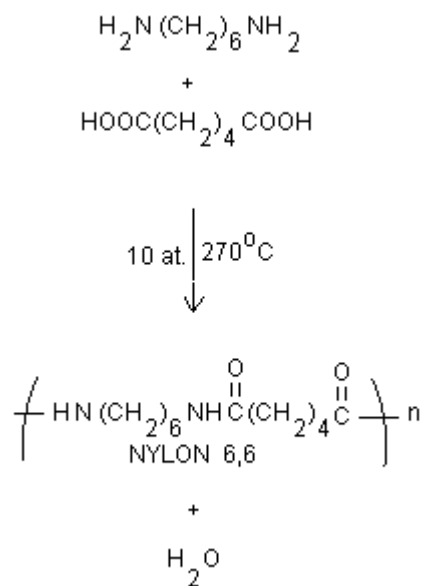
El neopreno es un elastómero sintético obtenido por polimerización radicalaria del Cloropreno, 2-cloro-1,3-butadieno. El neopreno posee propiedades únicas, tales como la resistencia a los aceites, al oxígeno y al calor.

e.- Polímeros de condensación: estos polímeros resultan de la reacción de ácidos dicarboxílicos o derivados con dioles o diaminas. Por ejemplo un importante poliéster conocido con el nombre de Dacrón o Terileno, se prepara por reacción del

tereftalato de dimetilo con etilenglicol. Es uno de los procesos industriales, los dos reactivos se calientan conjuntamente y se destila el metanol del reactor. Los poliésteres son la fibra sintética más importante.



La poliamida mejor conocida es el nylon 6,6, que es un copolímero formado a partir de la 1,6-hexanodiamina y el ácido adípico. El polímero se elabora calentando una mezcla equimolecular de los dos monómeros a 270 C y a una presión de más de 10 atm.





La primera materia prima de los plásticos es el petróleo, seguido por el gas natural. De sus derivados, el más importante en el campo de los plásticos es el etileno o eteno, $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$, pues de él derivan el cloruro de vinilo, el polietileno y el poliestireno, que representan más del 65% del consumo total de plásticos.

Aunque a primera vista no son fáciles de identificar el campo genérico de los plásticos comprende también las fibras químicas. Se trata de polímeros de elevada masa molecular que pueden clasificarse en fibras artificiales (fabricadas a partir de polímeros naturales) y fibras sintéticas. Entre las primeras las más importantes son las provenientes de la celulosa, como el rayón acetato (seda artificial) y el rayón viscosa, que químicamente, es la misma sustancia que el algodón, mientras el acetato es ya un producto distinto que en ciertos aspectos se parece ya a las fibras sintéticas. La primera fibra sintética fue el nylon (1930), cuya comercialización constituyó una auténtica revolución en el mundo textil; su resistencia es superior a la del acero, es muy elástico y de baja densidad, y no lo atacan el moho ni la polilla; químicamente es una poliamida. Después se han introducido otros tipos de fibras, como las poliacrílicas, más parecidas a la lana, y los poliésteres, semejantes al algodón pero que por ser más rígidos y duros tienen que mezclarse con fibras más suaves.

La evolución de esta especialización en dos siglos de existencia, la ha convertido en la industria central de la civilización moderna, constituyendo la base de gran parte de la actividad económica. Los productos químicos son una constante en la vida cotidiana se presentan en forma de pinturas, jabones, aditivos alimenticios, plásticos entre otros. El consumo de tales productos se ha convertido en un factor indicativo del punto de desarrollo de una comunidad.

BIBLIOGRAFIA

STREITWIESER A 1993. Química orgánica Tercera edición Edita McGRAW -HILL

FESSENDEN- FESSENDEN. 1983 Química orgánica Edita Ibero-américa.

ENCICLOPEDIA UNIVERSITAS. 1986 Tomo 5 Materia y energía. Edita SALVAT.



LOS POLÍMEROS^o

Jairo Viteri Rojas^{oo}



Introducción

¿Qué se recoge alguna información acerca de la estructura, propiedades y aplicaciones de los polímeros; se producen por la unión de una gran cantidad de monómeros que se encadenan de diversas formas. Los hay de origen natural como en el algodón, en seda y en la lana; o sintéticos como en el caso del polietileno, del policloruro de vinilo y del poliestireno, por citar algunos. Sus propiedades permiten múltiples aplicaciones

El uso de los polímeros en la cotidianeidad y en la industria es amplio y muy variado: como en la fabricación de recipientes de gran capacidad; se utilizan en la fabricación de rodamientos, rodillos, bombas, válvulas, sellos, empaques, engranes y chumaceras; bolas para hielo o artículos pesados; botellas, envases y juguetes; tornamesas, sandalias y tapetes; se utilizan en recubrimientos, tuberías y muchos objetos que vemos habitualmente

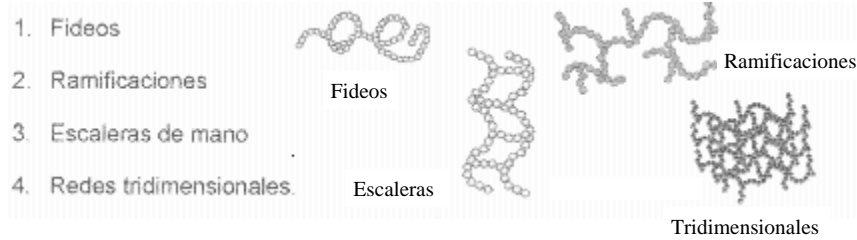
Etimológicamente la palabra polímero se compone de dos raíces griegas: *poli* que significa muchos y *mero* que significa parte, es decir, los polímeros son moléculas integradas por muchas partes o elementos unidos por enlaces covalentes. También se conocen como *macromoléculas*.

^o Ponencia presentada en el Seminario de Química en 1999

^{oo} Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.

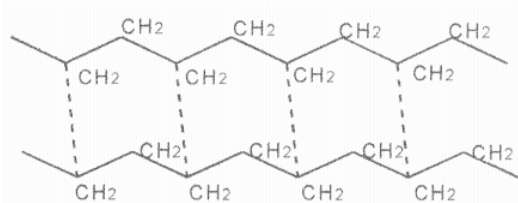
Un polímero es una sustancia natural o sintética que posee un peso molecular alto, comúnmente mayor de 10000.

Los polímeros en general se caracterizan por tener formas diversas, tales como:



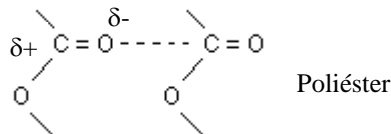
Poseen excelente resistencia mecánica; explicada desde la fuerzas de atracción entre sus componentes, que se resumen así:

∅ Fuerzas de Van Der Waals: Estas se presentan en moléculas de baja polaridad (ej. Hidrocarburos), son atracciones resultantes de la formación de dipolos transitorios producto del movimiento de los electrones. Tales dipolos dan lugar a atracciones electrostáticas muy débiles en moléculas de tamaño normal, pero en los polímeros, se multiplican y llegan a ser enormes.



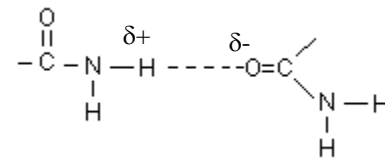
Polietileno

∅ Fuerzas emergentes de Dipolos Permanentes. Son atracciones mucho más potentes y a ellas se debe la gran resistencia tensil de las fibras en los poliésteres.



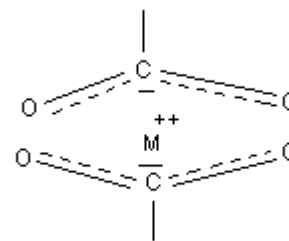
Poliéster

∅ Fuerzas atribuidas a Puentes de Hidrógeno. Son interacciones tan fuertes, que una fibra en donde predomine este tipo de fuerzas, tiene mayor resistencia tensil que una de acero de igual masa, tal como en las poliamidas (nylon).



Poliamida

∅ Fuerzas de atracción de tipo Iónico. Como se sabe son producto de la interacción entre átomos o grupos de átomos cargados positivamente unos y negativamente otros. Para este caso un ejemplo sería el polímero etileno—ácido acrílico, que al ser neutralizado con una base produce la estructura indicada. Estos materiales se llaman ionómeros y se utilizan, por ejemplo, para películas transparentes de alta resistencia.



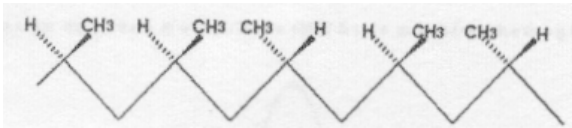
Ionómeros

En cuanto a su constitución, los polímeros pueden ser de dos clases:

- ◇ Homopolímeros. Son materiales de una sola unidad estructural.
- ◇ Copolímeros: Contienen varias unidades estructurales.

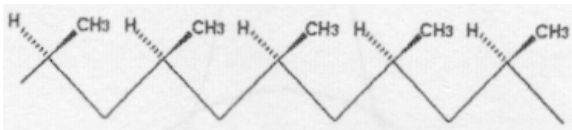


En estos últimos se tiene en cuenta la posición de los monómeros: alternados, al azar, de bloque o enjertados. Por otro lado, y dentro de su constitución se tiene la tacticidad que hace referencia al ordenamiento espacial de las unidades estructurales y se especifican como *atácticos*, si no tienen regularidad estructural



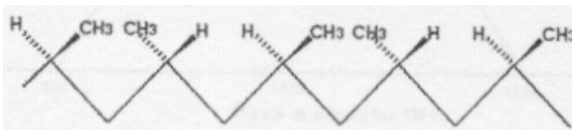
Polímero Atáctico

Isotácticos, en los que los monómeros se acomodan de tal forma que los radicales quedan situados del mismo lado de la cadena.



Polímero Isotáctico

Sindiotácticos, si los radicales de los monómeros se acomodan alternativamente (al lado y lado) dentro de la cadena



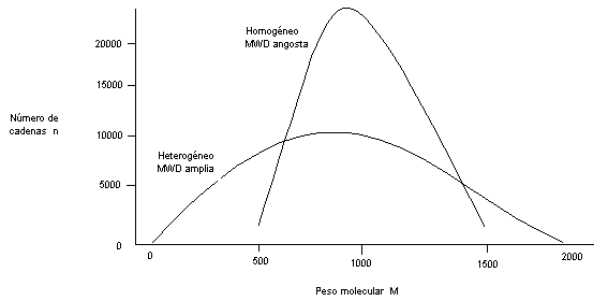
Polímero Sindiotáctico

Acerca de sus propiedades

Las propiedades de los polímeros son múltiples, varían de unos a otros y en ello radican sus numerosas aplicaciones y están en relación con distintos factores como:

El grado de polimerización (DP): que especifica el número de unidades que se unen para formar la cadena; el peso molecular, determinado por el peso de la cadena y su tamaño; y la distribución de pesos moleculares (MWD), curva que se obtiene al graficar el número de cadenas vs. El peso molecular promedio (M). Siguiente figura, de

la que se deducen algunas propiedades, así;



En la distribución angosta se encuentran los polímeros de alto grado de homogeneidad, en la distribución ancha, cadenas alejadas de la moda y según el grado de amplitud del MWD se tiene mayor facilidad de proceso; menor tenacidad mecánica; menor resistencia a los agentes activos (detergentes y disolventes).

Otro aspecto fundamental es la temperatura de transición vítrea (T_g) que es la temperatura a la cual un líquido viscoso se convierte en un sólido duro, rígido y frágil. Para los polímeros en general, a altas temperaturas son líquidos muy viscosos y a bajas temperaturas son sólidos duros, rígidos y frágiles.

Procesos con polímeros

El proceso mediante el cual, por medio de un iniciador, (catalizador) se activa una sustancia de bajo peso molecular (monómero) para que se una a otra de misma especie con el fin de formar cadenas largas de alto peso molecular, llamados polímeros, se conoce con el nombre de polimerización.

Para la formación de polímeros existen dos vías: la primera, polimerización por etapas o policondensación, que se caracteriza por el crecimiento por etapas, sus reacciones individuales se realizan por los grupos funcionales, el mecanismo de polimerización involucra un solo tipo de reacción que va en serie, así $M + M = \text{dímero (D)}$, $D + M = \text{trímero}$, etc., hasta obtener un polímero de alto peso molecular y en consecuencia a mayor tiempo de reacción, mayor longitud de la cadena.

La segunda, denominada en cadena (poliadición)

tiene como característica que el monómero es activado por un iniciador, su crecimiento es rápido, produce un polímero de alto peso molecular, la reacción termina por mecanismos de finalización y que después de ella la cadena no sigue creciendo.

Producción de polímeros

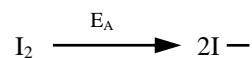
Para producir polímeros es indispensable conocer la temperatura de operación (iniciador) y las técnicas de polimerización, estas se sintetizan en cuatro modalidades:

- Suspensión. Es una polimerización de fase múltiple, con perlas dispersas, generalmente en agua como fase continua. Cuando la fase continua no es agua se llama suspensión inversa, la que necesita de agitación y de un agente de suspensión.
- Emulsión. Es también una polimerización de fase múltiple, con micelas dispersas en agua o solventes orgánicos como fase continua. Las micelas se forman por acción de un agente emulsificante, necesita de agitación y el iniciador es soluble en la fase continua.
- Solución. Es una polimerización en una sola fase. Requiere de agitación hasta que el polímero formado tenga el peso molecular deseado. El soluto es el monómero pero el polímero producido debe ser insoluble en el solvente del monómero.
- Masa. Es una polimerización en una sola fase; algunas veces requiere de agitación para mezclar el monómero y el iniciador, únicos participantes en la reacción. Los productos obtenidos son más duros que los de la suspensión.

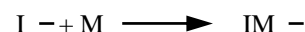
La ruta química de obtención de polímeros más utilizada es la poliadiación, este proceso se desarrolla en tres etapas: iniciación, propagación y terminación. La primera se puede hacer por diferentes mecanismos los que buscan activar el doble enlace de los monómeros para dar lugar a la polimerización; tales como: el de radicales libres, iones (aniónico y catiónico), estereoespecificidad,

ruptura fotolítica y ruptura térmica. El más común es el mecanismo de radicales libres. Una poliadiación iniciada por radicales libres se puede describir de la siguiente manera:

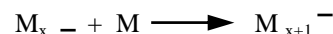
- * Disociación del iniciador. Generación de radicales libres por acción de la activación del iniciador, esto debido a la acción de luz o calor.



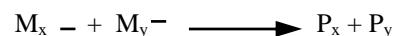
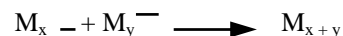
- * Iniciación. Es la unión de un radical libre sobre el doble enlace de un monómero, activando su capacidad de polimerizarse.



- * Propagación. Es la unión del monómero activado a cadenas de monómeros vecinos para alargarlas hasta formar polímeros de alto peso molecular.



- * Terminación. Desactivación del radical libre.



Algunos ejemplos

Tomando como ejemplo el policloruro de vinilo (PVC), se puede detallar que tiene las siguientes características:

Su estructura es $-(CH_2 - CHCl)_n$; es un material amorfo, presenta porciones sindiotácticas, tiene gran polaridad (rigidez), compatible con plastificantes y aditivos (flexibilidad y elasticidad) y sus usos son múltiples, como en: tuberías para agua y drenajes, mangueras flexibles, losetas para pisos, recubrimientos de cables eléctricos,



sandalias y zapatillas flexibles, envase, películas para envoltura, discos fonográficos, forros para automóviles y separadores de baterías, entre otros.

El PVC se obtiene por polimerización de monómeros de cloruro de vinilo por medio de peróxidos, para lo cual se siguen tres de las técnicas especificadas: polimerización en suspensión, polimerización en emulsión o polimerización en masa.

La primera, polimerización en suspensión, se realiza bajo las siguientes condiciones: se utiliza un peróxido (iniciador) soluble en el monómero, la fase continua es el agua, la fase dispersa (perlas) ha de ser la segunda insoluble en la fase continua con la que se forma una suspensión; y para evitar la coagulación del polímero se adicionan agentes de actividad superficial (PVOH).

La segunda, polimerización en emulsión, cuyo sistema implica, el agua como fase continua, el iniciador (peróxido) ha de ser soluble en la fase continua, la presencia de agentes emulsificantes (jabón o detergente), tiene lugar la formación de micelas (monómero emulsificado), se obtiene un látex de aspecto lechoso y el producto final se separa por precipitación. Además es necesario hacer un lavado para eliminar restos de jabón y el producto es apropiado para mezclar con plastificantes (plastisol).

Por último, la polimerización en masa, en su proceso se hace necesario disponer de reactivos como el monómero y el iniciador (peróxido), es semejante a la suspensión, tiene mayor pureza y presenta mayores ventajas en la absorción de aditivos (no está contaminado con PVOH), forma partículas de gran tamaño y no se presenta dispersión con los plastificantes, hay que tener en cuenta que no es apto para plastisoles.



Resina	Tamaño de partícula (Micras)	Peso molecular (Mm) x 10 ³	Aplicaciones
Suspensión	45—400	24—80	Inyección Extrusión Moldeo
Masa	70—170	28—80	Inyección Extrusión Moldeo
Emulsión	1—20	38—85	Plastisoles

Fig. 1. Propiedades y aplicaciones de tres variedades de PVC

Polímeros de última generación

Los polímeros han tenido auge últimamente, gracias a las aplicaciones que permiten sus propiedades. Solo se nombrarán dos que por sus características han revolucionado la industria y por su puesto, la publicidad. Ellas son: los **hidrogeles**, materiales formados por redes poliméricas tridimensionales hinchables en soluciones acuosas, capaces de retenerlas y liberarlas en forma controlada, se pueden emplear como agentes de liberación de medicamentos agroquímicos, y al ser modificados, en lentes de contacto blandos. Son hidrofílicos, insolubles en agua y elásticos; y los **superabsorbentes**, que son materiales poliméricos, en forma granulada o en polvo, capaces de absorber y retener agua y fluidos fisiológicos iónicos. Se pueden emplear como agentes de absorción en artículos de aseo personal.

Con lo descrito anteriormente se quiere mostrar una somera explicación de cómo funcionan los productos industriales comercializados. Una alfabetización científica y tecnológica de la población en general, traería como consecuencia beneficios para el productor y para el usuario.

BIBLIOGRAFÍA

- BILLMEYER, F. W. 1984 Textbook of polimer science. Wiley
 GUPTA, S , K.& Kumar. Fundamentals of polimer acience and engineering. McGraw Hill.
 RODRIGUEZ, F. 1970 Principles of polimer system. McGraw Hill

Investigación P. P. D. 2.

INTELIGENCIA EXITOSA Y POTENCIAL DE APRENDIZAJE[∇]

Andrés Aguirre
Wilson Javier Alfonso^{∇∇}

Introducción

Los modelos de enseñanza tradicional muestran dos perspectivas claramente definidas; en una se quiere enseñar, instruir y formar, se enseña una determinada área de contenidos y se tiene la materia que se enseña y el alumno que la aprende; en la otra, se sostiene que el alumno posee los medios para lograr su propio desarrollo, en lo intelectual y en lo moral, y que además toda acción externa lo único que hace es deformarlo y obstaculizarlo. Estas dos corrientes pedagógicas tienen como propósito incrementar los conocimientos específicos, los cuales le servirán al individuo para escalar peldaños dentro de lo que es la gran escala de exigencias y requisitos que le impone la sociedad donde se halla inmerso. De la cantidad de conocimientos que el individuo asimile y pueda recordar en un momento dado de su vida depende su ubicación dentro de lo que se conoce comúnmente como Inteligencia; pero, la inteligencia es mucho más que eso. Sobre ella se han elaborado numerosas teorías y concepciones como las que la relacionan con características o las que la conciben como una cualidad con la que algunos individuos nacen.

Para la elaboración de este proyecto, en particular nos basamos en los trabajos sobre inteligencia formulados por **Roben J. Stenberg** (1995) quien la define como: *"La combinación de las habilidades analíticas, creativas y prácticas de una persona."*

[∇] Proyecto de PPDQ II en el Instituto Pedagógico Nacional en 1999

^{∇∇} Estudiantes del Departamento de Química de la U.P.N.

Dicho de otra forma, es la capacidad para adaptarse a un ambiente, seleccionar ambientes compatibles entre sí y crear el ambiente en que uno está mejor consigo mismo". Y ha introducido un nuevo término denominado *"Inteligencia de Éxito"* para designar a las personas que poseen un potencial equilibrado de las tres categorías: analítica, creativa y práctica. Es decir, las que piensan analíticamente en el momento de resolver un problema, son capaces de formular soluciones creativas y no tienen mayores dificultades para llevarlas a la práctica.

Teniendo como principio lo sostenido por Stenberg, se trata de conocer si los métodos de enseñanza aplicados hasta ahora en el Instituto Pedagógico Nacional, IPN, propician el desarrollo de la inteligencia de éxito o exitosa o si por el contrario estos métodos solo propician la inteligencia académica o "inerte" definida como *"Inteligencia que no reacciona ante otros elementos"*, y que se manifiesta cuando se aplica un test de cociente intelectual ya que no conduce a un movimiento o a una acción dirigida a una meta.

El estudio de la inteligencia, entendida como eje fundamental del ser humano, y en especial la inteligencia exitosa, representa un gran aporte a las teorías del aprendizaje, ya que sirve como medio de diagnóstico para determinar las potencialidades que presentan los individuos para el aprendizaje. Las personas con inteligencia exitosa expresan como característica manifiesta que los diferentes niveles del desarrollo intelectual se aplican en situaciones específicas que así lo requieren. Saben cuándo tienen necesidad de aplicar conocimientos "inertes" que están en sus esquemas de aprendizaje memorístico y saben cuando tienen que aplicar el resto de bagaje intelectual para responder a las exigencias que la vida les hace permanentemente. Las personas con inteligencia exitosa saben que nadie es bueno para todo.

Durante el periodo de observación solo se evaluará a los estudiantes para conocer si han desarrollado la inteligencia exitosa, con el fin de recoger datos que permitan establecer hipótesis



Marco Teórico

Todos los individuos que llegan a la educación, lo hacen para cumplir los ritos de iniciación social, para salir del analfabetismo, para aprender "cosas" o para "ser algo y alguien en la vida". Es menor la proporción de quienes, lo hacen con el ánimo de desarrollar y potencializar su inteligencia o si acaso lo llegan a considerar, entienden esa versión de inteligencia como la capacidad para superar el largo camino de la escuela que lo llevará finalmente a la universidad y de allí a la vida "productiva", en donde encontrará que "esa" inteligencia en realidad tiene pocas aplicaciones prácticas, por más desarrollo y brillantez que tenga en situaciones puntuales. Existe un gran interés en los nuevos programas por desarrollar la inteligencia humana, entrenar individuos en habilidades generales y ayudarlos a aplicar su potencial humano.

Durante más de dos milenios, un conjunto de ideas ha predominado en el análisis de la condición humana. Hace énfasis en el reconocimiento de la existencia y el papel determinante que tiene la mente en el quehacer humano. Se le ha llamado racionalidad, intelecto o, mas frecuentemente, inteligencia. La búsqueda sin fin de una esencia de la humanidad ha llevado inevitablemente, a poner cuidadosa atención a la búsqueda que hace la especie del conocimiento como su valor fundamental y se han valorado de manera especial las capacidades que figuran como integrantes del conocimiento. En 1921, los editores del *Journal of Educational Psychology* pidieron a catorce de los más famosos y reconocidos psicólogos sus puntos de vista acerca de qué es la inteligencia. Aunque sus respuestas fueron variadas, prácticamente en todas se evidenciaban aspectos comunes. *"La inteligencia es la capacidad para aprender de la experiencia con el fin de adaptarse al medio, en la que implica que las personas inteligentes no son las que no cometen errores, sino que más bien aprenden de ellos y no vuelven, dentro de un margen razonable de posibilidades, a caer en ellos, a cometer los mismos errores"*.

Inteligencia Exitosa. Recientemente, Sternberg (1997) ha introducido un nuevo término denominado "Inteligencia de Éxito" o "Inteligencia Exitosa" para designar a las personas que poseen un potencial equilibrado de las tres categorías: analítica, creativa y práctica. Es decir, las que piensan analíticamente en el momento de resolver un problema, son capaces de formular soluciones creativas y no tienen mayores dificultades para llevarlas a la práctica. Es importante conocer en cada situación cuándo y cómo usar cada una de estas capacidades. Potenciar lo fuerte, superar lo débil y emplear las capacidades al máximo, implica trabajar siempre utilizando las tres inteligencias. Los test tradicionales solamente miden una porción de la inteligencia analítica, la valoración de las otras dos requiere nuevos instrumentos.

El autor en referencia postula que la inteligencia exitosa es pensar bien de las tres maneras y no únicamente desde lo analítico como sucede tradicionalmente en las aulas escolares, en donde el desempeño en el nivel de memoria es un 90% y en análisis, aplicación, síntesis y evaluación el otro 10%, constituye la clave del éxito escolar, cuando no la suficiente repetición de lo que el docente quiere escuchar porque él lo dijo. Este tipo de inteligencia, a la que Sternberg denomina "inteligencia inerte", apoyándose en las definiciones de diccionario que afirman sobre "inerte" como "incapaz de moverse o actuar, que no reacciona de inmediato ante otros elementos" y sosteniendo que esta porción de la inteligencia es la que se aplica cuando se responden pruebas de cociente intelectual, y que puede seguramente ser mucho menos útil para los estudiantes en su vida adulta que la inteligencia exitosa.

La investigación aquí propuesta parte y se fundamenta en los postulados de la teoría de Sternberg. (1995) particularmente haciendo énfasis en que las personas con esta expresión intelectual no solo tienen y utilizan habilidades cognoscitivas sino que reflexionan sobre cómo y cuándo usarlas de manera efectiva. Propone en su teoría por lo menos doce diferencias centrales con la inteligencia convencional, a saber:

- Ø Se considera que las pruebas convencionales de inteligencia miden tan solo una pequeña parte de la inteligencia. no la inteligencia entera ni la mayor parte de ella. Las pruebas se apoyan en la inteligencia académica y no en la inteligencia activa.
- Ø La inteligencia exitosa implica tres aspectos centrales: analítico. empleado habitualmente para resolver problemas; creativo. empleado para decidir qué problemas resolver y práctico. empleado para llevar a la realidad las soluciones propuestas.
- Ø Considera que la inteligencia es modificable: No tiene cada persona una cantidad fija de inteligencia. cada uno puede aumentarla y también disminuirla.
- Ø Es Imposible medir la inteligencia en gran escala con el uso exclusivo de test de alternativas y, en consecuencia, 'es imposible medir la inteligencia exitosa con el uso de este tipo de pruebas ya que éstas tienden a beneficiar a algunas personas quienes han recibido mayor y mejor formación en los aspectos que miden, por lo que es necesario combinar pruebas, armando baterías múltiples para lograr establecer "toda" la inteligencia.
- Ø La inteligencia, básicamente, no es un problema de cantidad sino de equilibrio, de saber cómo y cuándo usar las habilidades analíticas, creativas o prácticas.
- Ø Es frecuente que quienes usan con mayor asiduidad la inteligencia analítica resultan menos efectivos en su desempeño vivencial.
- Ø Las pruebas de inteligencia convencionales no trabajan aspectos creativos ni prácticos, razón por la cual no pueden tener el carácter predictivo total que se supone deben tener.
- Ø La escuela tiende a premiar habilidades que no son importantes en la vida y tienden a perseguir y sancionar la expresión de otras habili-

dades que efectivamente le aportarían elementos de éxito.

- Ø La inteligencia es ambiental, pero es extremadamente difícil separarla de otras fuentes de variación, porque interactúa de muchas maneras diferentes.
- Ø Las diferencias raciales y étnicas en el cociente intelectual reflejan únicamente una muy pequeña parte en la totalidad del cociente intelectual y los mejores estudios indican que los factores ambientales y culturales pasan a ser los determinantes por excelencia.
- Ø Un elemento importante de inteligencia es su flexibilidad y la escuela es rígida y vertical, en particular en aquello que se refiere a la memoria.
- Ø Las personas con inteligencia exitosa se hacen cargo de sus fortalezas y debilidades y luego buscan las mejores alternativas para potenciar las primeras, y corregir o remediar las segundas.

Problema

Aun cuando al respecto del tema de la inteligencia se han escrito volúmenes y tratados eruditos y acerca del aprendizaje se ha hecho otro tanto, la relación entre una y otro como determinantes de procesos específicos en la relación enseñanza-aprendizaje, es materia que tiene todavía muchas posibilidades de estudio, particularmente cuando se trata de establecer un potencial que los individuos tienen y que solo desarrollan cuando las condiciones del medio le hacen exigencias, frecuentemente funestas o de gran presión social, psicológica o institucional. El ejercicio de la inteligencia, en sus aplicaciones directas a la escuela y al aprendizaje escolar, se ha limitado siempre al uso, mas o menos exitoso de la inteligencia académica, que aquí llamaremos tradicional, y que habitualmente se mide con pruebas estandarizadas de Inteligencia General y que se expresa en lo que los psicólogos denominan



cociente intelectual C.I., (I.Q, en la mejor tradición anglosajona) o en las pruebas de rendimiento académico como los exámenes de estado IC-FES -que se ven obligados a desarrollar todos los Colombianos que quieren acceder a la educación superior.

En este proyecto se definirá si una muestra de los estudiantes de décimo grado poseen o no, inteligencia exitosa con base en sus componentes de análisis, creatividad y práctica, esta definición se realizará mediante una prueba inédita que pretende evaluar los porcentajes de cada uno de los componentes en un individuo determinado.

Objetivos

- ◇ Establecer los niveles de Inteligencia Exitosa, expresada en términos de análisis, creatividad y ejecución práctica en estudiantes de décimo grado.
- ◇ Desarrollar de manera empírica una propuesta sobre inteligencia Exitosa.
- ◇ Identificar y verificar la inteligencia analítica.
- ◇ Identificar y verificar la inteligencia creativa.
- ◇ Identificar y verificar la inteligencia práctica.
- ◇ Establecer indicadores de inteligencia exitosa para futuros desarrollos en el manejo didáctico de la enseñanza en general.
- ◇ Proponer alternativas metodológicas para el fortalecimiento de la inteligencia exitosa.

Diseño Metodológico

Unidad de observación

El grupo en el que se va a llevar a cabo la observación lo integran los estudiantes que ingresan o se encuentran en décimo grado que tienen edades que oscilan entre los quince y dieciocho años

de edad aproximadamente y de una clase social media alta.

La institución cuenta con cinco cursos en el nivel décimo con aproximadamente 130 alumnos en total, la muestra se reducirá sustancialmente ya que sólo se trabajará con la totalidad de estudiantes de dos cursos que les se asignen, durante el trabajo de observación, a los proponentes.

De la Prueba.

La prueba se compone de tres partes claramente definidas:

Ejercicio. (Anexo No 1) El estudiante deberá proponer o diseñar una campaña ambiental referente a algún problema que presente su localidad y publicarla por algún medio, este puede ser audiovisual, impreso, oral, u otros

Encuesta. (Anexo No 2) El estudiante deberá aplicar dicha campaña en su localidad y escoger a cinco personas que después de conocer la campaña le respondan una serie de preguntas que van a dar una idea sobre su efectividad- Cuestionario. (Anexo No 3) Para terminar, el estudiante deberá responder una serie de preguntas referidas a la realización de la campaña.

Indicadores.

Inteligencia Analítica

Problema.

Diseño de una campaña ambiental que revele alguna problemática que esté atravesando la localidad, en la que se invite a la comunidad a participar de forma activa en la solución.

Para los efectos de calificación se puede trabajar sobre la base de cada uno de los indicadores, debe obtener la calificación porcentual que se le ha asignado en su definición. Por ejemplo: Análisis de fines y de medios / Asignación de recursos: tiene un valor independiente de 35 puntos. Así, cada uno de los pasos. (Columna inicial).

HEURÍSTICA FASES	ANÁLISIS DE MEDIOS Y FINES	AVANZAR 39%	RETROCEDER 10%	GENERAR Y COMPROBAR 25%
Reconocimiento y definición del problema	Diseño del proyecto para la elaboración del documento	Proceso de elaboración. Tiempo	Modificaciones , cambio de planes	Evaluación de las posibilidades de ejecución
Formulación de estrategias de resolución	Evaluación de las condiciones para el proyecto	Definición ordenada de estrategias	Obstáculos conceptuales	Determinación y redacción de reglas
Representación de la información	Documento elaborado para su desarrollo	Cronograma	Demoras en la elaboración del documento	Documento de diseño totalmente elaborado
Asignación de recursos	Disponibilidad logística y económica	Consecución de recursos	Dificultades de consecución que obstaculizan	Disponibilidad y uso racional de recursos
Control y evaluación	Verificación oportuna de medios de todo tipo	Secuencia en el cronograma	Tiempos perdidos o modificaciones en el proceso	Registros de seguimiento

I

Inteligencia Creativa

Siguiendo la dinámica de la inteligencia actuando como un todo integrado, se toman como criterio cuatro dominios referentes al problema planteado: escritura, arte, ciencia y publicidad.

Problema.

Diseño de una campaña ambiental que revele alguna problemática en la que se invite a la comunidad a participar de forma activa en la solución.

DOMINIO FASES	ESCRITURA 30%	ARTE 10%	CIENCIA 40%	PUBLICIDAD 20%
Redacción del título y el texto correspondiente al medio	Claridad, precisión y sencillez	Pertinencia	Precisión de los contenidos	Impacto del mensaje
Desarrollo de los contenidos a tratar en el medio	Mensajes precisos	Distribución	Contenidos desarrollados con claridad	Distribución de contenidos y mensaje
Presentación del medio en cuanto a finalidad, aplicabilidad, uso académico y resultados	Redacción dirigida específicamente a la población de referencia	Distribución de espacios	Seriedad y oportunidad del mensaje	Calidad Papel Estructura Colorido

Para los efectos de calificación se puede trabajar sobre la base de cada uno de los indicadores, debe obtener la calificación porcentual que se le ha asignado en su definición. Por ejemplo: Ciencia/ Desarrollo de los contenidos a tratar en el folleto: tiene un valor independiente de 45 puntos. Así, con cada uno de los pasos (Columna inicial).

**Inteligencia Práctica**

Desde la postura del conocimiento tácito, entendido como el conocimiento orientado a la acción que se adquiere típicamente sin la ayuda directa de otros y que permite conseguir objetivos que tienen para el individuo un valor personal intrínseco. Considera los tres elementos componentes de este conocimiento, a saber: Hacer, Obtener, Lograr individualmente.

Problema.

Diseño de un folleto para una campaña ambiental que revele alguna problemática que esté atravesando la localidad, en el que se invite a la comunidad a participar de manera activa en su solución.

CATEGORÍAS DEL CONOCIMIENTO TÁCITO	FASES DEL PROCEDIMIENTO	CONCEPCIÓN Y DISEÑO 15%	ELABORACIÓN 40%	RESULTADOS 45%
HACER		Relación con la realidad de la comunidad	Uso adecuado y racional de insumos	Aplicación práctica del medio empleado
OBTENER		Pertinencia del documento en relación con el propósito	Documento terminado	Efecto en la comunidad
LOGRO INDIVIDUAL		Satisfacción individual	Individual	Aplicabilidad

Para los efectos de calificación se puede trabajar sobre la base de cada uno de los indicadores, debe obtener la calificación porcentual que se le ha asignado en su definición. Por ejemplo: RESULTADOS / logro individual: tiene un valor independiente de 45 puntos. Así, con cada uno de los pasos (Columna inicial).

Resultados

A continuación, en la tabla No. 1 y en las gráfi-

cas 1, 2 y 3 se presentan los resultados obtenidos en el trabajo realizado

ESTUDIANTE	I. ANALÍTICA (%)	I. CREATIVA (%)	I. PRÁCTICA (%)	I. EXITOSA (%)
1	40.0	36.6	68.3	48.3
2	52.0	26.6	73.3	50.6
3	75.0	100.0	66.6	80.5
4	51.0	80.0	58.3	63.1
5	40.0	100.0	85.5	75.2
6	41.0	86.6	53.3	60.3
7	35.0	46.6	71.6	51.1
8	59.0	73.3	100.0	77.4
9	64.0	86.6	53.3	68.0
10	38.0	93.3	71.6	67.6

Continuación Tabla No. 1

ESTUDIANTE	I. ANALÍTICA (%)	I. CREATIVA (%)	I. PRÁCTICA (%)	I. EXITOSA (%)
11	32.0	76.6	66.6	58.4
12	35.0	0.0	51.6	28.9
13	40.0	73.3	58.3	57.2
14	40.0	36.6	51.6	42.7
15	46.0	80.0	100.0	75.3
16	64.0	90.0	58.3	70.8
17	33.0	86.6	66.6	62.1
18	75.0	60.0	53.30	62.8
19	40.0	73.3	71.6	61.6
20	73.0	86.6	100.0	86.5
21	29.0	70.0	71.6	56.9
22	32.0	30.0	48.3	36.8
23	32.0	80.0	53.3	55.1
24	57.0	80.0	71.6	69.5
	25.52	37.48	37.00	100.0

Tabla No. 1 Porcentajes obtenidos de alumnos del I.P.N. en las inteligencias: Analítica, Creativa, Práctica y Exitosa

Gráfico No. 1

Distribución de los tres componentes por estudiante

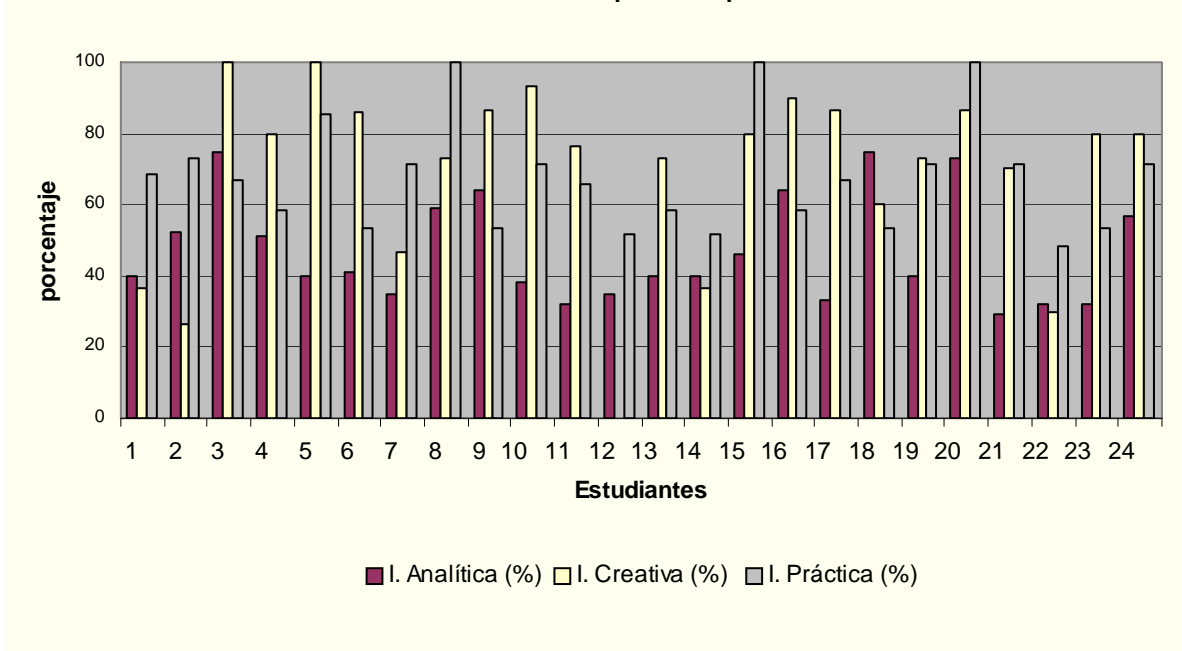




Gráfico No. 2

Inteligencia Exitosa

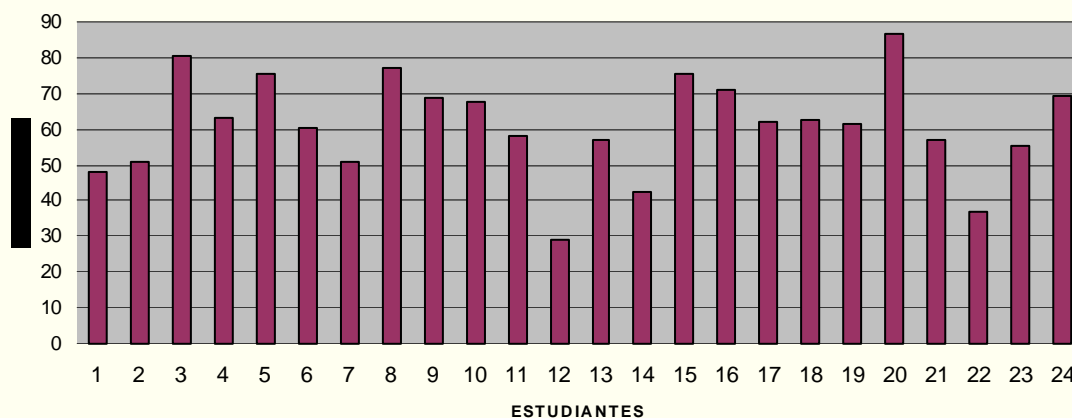
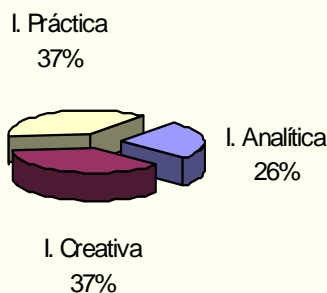


Gráfico No. 3

Distribución de habilidades en el grupo

Análisis de resultados

Dentro del desarrollo de este proyecto se lograron, no solo resultados cuantitativos referentes a la inteligencia exitosa, sino una serie de resultados cualitativos referentes a la realización del ejercicio. Se explicarán una a una las cualidades del grupo que se reflejan en el ejercicio:

- Ø Responsabilidad: La mayoría del grupo realizó el ejercicio como parte de un compromiso adquirido al desarrollar el curso de química, es decir como si se tratara de un trabajo más para la obtención de una nota, fueron muy pocos los que desarrollaron el ejercicio como un compromiso personal sin importar los incentivos o los castigos.

- Ø Honestidad: Fue una constante en el grupo, pero en algunos casos se evidencia que la información de los encuestados fue falseada y en un caso trataron de decir que el trabajo había sido realizado por dos estudiantes, pese a que en el ejercicio se especificaba que debía realizarse de manera individual.

- Ø Interés: La mayoría del curso realizó el trabajo "de afán", lo cual indica que no presentan interés por los trabajos extra clase y los que se tomaron el trabajo de realizarlo, se dieron cuenta de su interés después de haber realizado el ejercicio.

- Ø Orden Mental: En los trabajos realizados se observa un problema de distribución de tiempo, de recursos y de redacción, lo que indica un claro desorden cuando se lleva a cabo una idea.
- Ø Compromiso: La mayoría piensa que este tipo de trabajos no son importantes por que no sienten o no quieren hacer algo por mejorar los problemas ambientales explicados en los ejercicios.

Dentro de los resultados cuantitativos se pueden observar tendencias claramente definidas que pueden dar luces sobre las habilidades de cada uno de los individuos que forman parte de la muestra analizada. Como dentro de los postulados teóricos se afirma que estas pruebas no pretenden ubicar al individuo dentro de una población o dentro de un valor de inteligencia que demuestre que son mejores o peores que otro. se debería tomar individuo por individuo. pero esos resultados se pueden observar directamente en los gráficos. A continuación se darán algunas conclusiones generales sobre la tendencia de los puntajes obtenidos luego de realizado el ejercicio.

Los puntajes mas bajos se dieron en los ítems referentes a la Inteligencia analítica. Primero es necesario explicar que los indicadores para la Inteligencia Analítica se pueden observar en el desarrollo del cuestionario (Anexo 3), el cual fue respondido por cada individuo una vez entregado el documento y el ejercicio terminado.

Estos puntajes indican de manera clara que los estudiantes no poseen un orden mental en la resolución de problemas y van directamente a la ejecución del ejercicio resolviendo sus dificultades sobre la marcha, además los que poseen un orden lógico en la resolución de problemas tienen su propio sistema y no consideran algunas de las etapas importantes que mejorarían el proceso.

Los puntajes más altos se dieron en los ítems correspondientes a la Inteligencia creativa.

El desempeño de los estudiantes en el campo de la creatividad fue bastante favorable en la mayoría de los casos, salvo los estudiantes que realizaron el ejercicio por cumplir únicamente. Se observó originalidad en la realización del eslogan, claridad en los contenidos, colorido y originalidad en las estrategias para la resolución del problema ambiental.

Los puntajes en los ítems referentes a la Inteligencia práctica, aunque fueron altos, no son del todo confiables. En los indicadores referentes al efecto de la campaña en la comunidad y que se pueden evidenciar en los resultados de la encuesta (Anexo 3); no , brindan una total certeza por los siguientes motivos:

La encuesta fue realizada por el estudiante (honestidad) y el tiempo de realización de la campaña fue demasiado corto.

Por todo lo anteriormente expuesto se puede afirmar que el componente creativo de la inteligencia exitosa es el predominante en la muestra realizada, con lo cual surgen dos posibilidades para efectos del desarrollo de la práctica pedagógica y didáctica III:

1. Desarrollar una metodología que haga énfasis en el entrenamiento de los estudiantes en los componentes analítico y practico de la inteligencia exitosa como facilitadores de aprendizaje más significativo de las ciencias naturales.
2. Aprovechar las habilidades creativas del grupo desarrollando una metodología que las incentive con el fin de lograr el aprendizaje de las ciencias.

Conclusiones

Referente al Proyecto.

- ◇ La teoría sobre Inteligencia Exitosa propuesta por Sternberg nos proporcionó una nueva perspectiva de la enseñanza, ya que plantea un aprendizaje más allá de los contenidos, un aprendizaje social, práctico y aplicable a



problemas de la vida real, que es en sí donde el individuo se encuentra inmerso.

- ◊ El ejercicio de tomar la teoría de Sternberg interpretarla y adaptarla a nuestro medio brindó la posibilidad de poner a prueba los conocimientos, con el fin de detectar debilidades para superarlas y fortalezas para aprovecharlas en beneficio de una formación personal y académica.

Referente a la Prueba.

Como ejercicio es muy enriquecedor, ya que nunca nos habíamos enfrentado al trabajo de diseñar un instrumento para determinar una cualidad o una serie de cualidades, además la confiabilidad de la prueba es muy difícil de controlar.

Después de realizada la prueba se detectan dos errores procedimentales que afectaron los resultados, ellos fueron:

/ La encuesta, al ser contestada por el estudiante introdujo un índice alto de error por efectos de honestidad en las respuestas de los encuestados.

/El cuestionario fue respondido de forma escrita por los estudiantes y no brindó la información suficiente acerca del desarrollo del ejercicio, se debió realizar una entrevista individual para lograr mayor información.

BIBLIOGRAFÍA

GARDNER, Howard. 1994. Estructuras de la Mente: La teoría de las Inteligencias Múltiples. Editorial, Fondo de la Cultura Económica. México.

GUILFORD, J. P. 1980 La Naturaleza de la Inteligencia Humana. Editorial, Paidós. Buenos Aires, Argentina..

STERNBERG, R. J. 1997. Inteligencia Exitosa. Editorial Paidós. México. Expresiones de la inteligencia. Editorial Paidós. 1995.

LUBART, T. I. 1991. La Creatividad en una cultura conformista. Editorial Paidós. México.

ANEXO 1

Nombre:
Grado:
Edad:

EJERCICIO

Diseñar de manera individual una campaña ambiental que revele alguna de las problemáticas que atraviese su localidad, en la cual invite a la comunidad a participar de manera activa a la solución de dicho problema.

Puede utilizar cualquier medio para publicar la campaña; este medio deberá contener la problemática ambiental con su fundamentación teórica, algún eslogan representativo y un procedimiento efectivo en la resolución del problema.

Nota: El diseño y la originalidad de la campaña influyen en la toma de conciencia por parte de la comunidad acerca de los problemas ambientales y la efectividad de los mismos en el cambio de las actuales condiciones.

ANEXO 2

Resultados de la campaña ambiental

NOMBRE

CAMPAÑA

INFORMACIÓN DEL GRUPO SELECCIONADO

Nombre	Teléfono	Firma
1 _____		
2 _____		
3 _____		

ENCUESTA

1. Su impresión respecto de la campaña ambiental es:
Excelente _____ Buena _____ Aceptable _____ Hay que mejorarle _____
2. Su información acerca del problema objeto de la campaña era:
Total _____ Parcial _____ De oído _____ Ninguna _____
3. Como resultado de la campaña ambiental, usted:
Tratará de intervenir activamente _____
Se ratificará en que es problema de las autoridades Distritales _____
No hará nada por no contar con tiempo ni recursos _____
Indiferente _____

. La campaña ambiental:

Lo motivó a hacer algo práctico _____
 Lo sensibilizó pero nada puede hacer _____
 Lo ratifica en que esta es una ciudad de irresponsables _____
 Lo deja indiferente _____

5. En su criterio, insistir y ampliar la campaña ambiental, puede tener como resultado:

Un cambio significativo para la comunidad _____
 Convocar a la solidaridad ciudadana _____
 Perder tiempo y dinero por que aquí nadie hace nada _____
 Nada. La gente se quedará indiferente _____

Nota. De la sinceridad y la responsabilidad con que se respondan las preguntas, dependerá en gran medida el buen desarrollo de esta campaña.

ANEXO 3

Característica de la campaña

CUESTIONARIO

Responda las siguientes preguntas referentes al desarrollo del ejercicio de la campaña ambiental efectuada por usted anteriormente.

- ¿Cuánto tiempo demoró diseñando la campaña?
- ¿Realizó un cronograma o un plan de actividades?
- ¿Qué obstáculos se le presentaron durante el diseño de la campaña?
- ¿Cómo superó dichos obstáculos?
- ¿Los obstáculos alteraron su plan de actividades? cómo?
- ¿Cómo definiría su experiencia en la realización de la campaña?
- ¿Desarrolló el ejercicio de manera individual o necesito de asesoría?
- ¿En el futuro, que aplicación le va a dar a la campaña?

BIBLIOGRAFÍA

GARDNER, H. 1994 Estructuras de la mente: La teoría de las inteligencias múltiples. Fondo de la Cultura Económica. México.

GUILFORD, J, P. 1980. La naturaleza de la Inteligencia Humana. Paidós. Buenos Aires. Argentina.

STERBERG, R, J. 1995 Inteligencia Exitosa. Paidós. México.

LUBART, T, I. 1991 La creatividad en una cultura conformista. Paidós. México.

LEY 60

(Agosto 12 de 1993)

"Por la cual se dictan normas orgánicas sobre la distribución de competencias de conformidad con los artículos 151 y 288 de la Constitución Política y se distribuyen recursos según los artículos 356 y 357 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones"

ESTRATEGIAS Y MOTIVACIÓN HACIA LA QUÍMICA. INFORME FINAL SOBRE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA Y DIDÁCTICA^o

Martha Cecilia Santafé
 Carlos Andrés Moreno^{oo}

Se trata de presentar, en forma sucinta, los resultados obtenidos en el ejercicio de la práctica pedagógica y didáctica desarrollada por los autores.

Objetivos

Para una ubicación en los puntos centrales de la práctica pedagógica y didáctica realizada en los grados 10 y 11 de educación media, se precisan los siguientes objetivos:

- ∫ Diseñar y aplicar estrategias didácticas que permitan motivar a los estudiantes hacia la clase de química, con el fin de promover actitudes de mayor compromiso, de modo que se pueda alcanzar un mejor nivel de aprendizaje a corto y largo plazo.
- ∫ Identificar los intereses que tienen los estudiantes para orientar a partir de ellos las clases de química.
- ∫ Realizar actividades que involucren de manera más comprometida al estudiante para que asuma la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje.
- ∫ Relacionar los temas de química con los de la cotidianidad del estudiante, para que éste encuentre aplicación a lo que estudia.
- ∫ Evaluar las estrategias diseñadas a medida que se van desarrollando, para hacer los ajustes necesarios a lo largo del proceso.

^o Proyecto de PPDQ III desarrollado en el Instituto Pedagógico Nacional en 1999

^{oo} Estudiantes del Departamento de Química de la U.P.N.



Hipótesis

En la misma forma, las hipótesis consideradas y que se trataron de contestar fueron:

- ◆ Los estudiantes se motivan hacia el estudio de la química cuando se emplean estrategias que giran alrededor del premio y castigo, una visión conductual de la educación.
- ◆ Cuando se promueve el sentido de competencia, autoestima, autonomía, auto realización o recursos internos como las necesidades inmediatas (afecto, reconocimiento, situación familiar...), los alumnos responden con mayor entusiasmo al estudio de la química y mejoran su nivel académico.
- ◆ Los estudiantes que responden a sus expectativas internas, su deseo de aprender, captar, comprender, no necesitan de ninguna estrategia didáctica en particular; siempre muestran interés y resultados altos académicamente junto al gran entusiasmo en las diferentes actividades.
- ◆ Algunos estudiantes interesados en conocer y darse explicaciones correctas de su entorno, necesitan incentivos y recompensas para realizar con entusiasmo las actividades preparadas.

Objetivos cumplidos

1. Se plantearon y aplicaron estrategias metodológicas diversas, que permitieron incrementar el nivel de motivación de los estudiantes hacia la clase de química además de promover mayor compromiso frente a las propuestas de trabajo presentadas.
2. Se identificaron intereses de los estudiantes, y fueron tenidos en cuenta para el diseño y desarrollo de las clases.
3. Se realizó la caracterización de los estudiantes en cuatro categorías, que permitieron orientar

algunos temas, teniendo en cuenta el nivel de rendimiento académico de los estudiantes.

4. Se desarrollaron los temas utilizando estrategias metodológicas variadas que permitieron dinamizar el trabajo en el aula y en el laboratorio.
5. Se realizaron lecturas que permitieron a los estudiantes relacionar temáticas de carácter científico con su entorno.
6. Se logró un mayor compromiso de los estudiantes con su desarrollo cognitivo en el área de química.

Estrategia Didáctica

La propuesta consistió en implementar una serie de actividades que pudieran contribuir a elevar la participación de los estudiantes en la clase de química y, por consiguiente, el interés hacia la misma.

Estas estrategias se aplicaron teniendo en cuenta los diferentes temas que se trabajaron en cada uno de los grados, es decir que para cada tema se estructuró la que pudiera ser más apropiada, además variaron entre los cursos de acuerdo a las características de los mismos.

Entre esas actividades, se encuentran:

- ⊗ Aplicación de cuestionarios que permitieran identificar los intereses de los estudiantes al iniciar la clase de química
- ⊗ La publicación de los mejores trabajos realizados para la clase de química en una cartelera de información científica; estos trabajos consistieron en ensayos, informes de laboratorio o documentales y se les propuso publicarlas, una por cada grupo. La selección de los trabajos se realizaría teniendo en cuenta las apreciaciones de los estudiantes de cada grupo y de los maestros encargados del área.

∅ La organización y realización de una jornada científica en la cual los estudiantes presentarían ante sus compañeros un trabajo desarrollado a partir del tema que les despertara mayor interés dentro del área de ciencias. Para la preparación de sus presentaciones, que podían ser grupales o individuales, se haría un seguimiento periódico, orientado por los maestros y practicantes del área. La jornada tendría una fecha definida para el final del semestre académico.

∅ Una salida de campo: cada curso buscaría la posibilidad de visitar una empresa donde se evidenciaran procesos químicos u otro lugar donde pudieran establecer relación con los temas trabajados en clase. Esta actividad podía plantear las apreciaciones e inquietudes que hubieren surgido como resultado de la salida ya su vez publicar las conclusiones correspondientes en la cartelera científica.

∅ Durante el desarrollo de las clases se trabajarían aspectos como:

- * Relación ciencia, técnica, sociedad.
- * Videos concernientes al tema y discusión de los mismos.
- * Realización de prácticas de laboratorio
- * Desarrollo de clases por medio de talleres.
- * Evaluación, por medio de ensayos, de ejercicios e informes de laboratorio.
- * Otras actividades que fueran necesarias, de acuerdo a las situaciones que se pudieran presentar.

Actividades no desarrolladas

∅ Publicación de los mejores trabajos realizados por los estudiantes: un alto porcentaje de los estudiantes no estuvieron de acuerdo con esta propuesta.

∅ Organización de una jornada científica; por falta de tiempo y el desinterés mostrado por los alumnos impidieron la realización de esta actividad.

∅ Salida de campo; se planeaba una salida de campo para el refuerzo de los temas de química orgánica. Durante el semestre no se alcanzaron a desarrollar estas unidades en 11-01, mientras que en 11-05 apenas se alcanzó a desarrollar una introducción general a química inorgánica.

Con el grupo 11—05 los temas que se desarrollaron obedeciendo a las estrategias fueron las siguientes:

TEMA	ACTIVIDADES
SOLUCIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se entregó un resumen sobre el tema, junto con ejercicios para desarrollar y se proyectó un video sobre la temática 2. Ejercicios sobre preparación y propiedades coligativas de las soluciones 3. Resumen sobre coloides, lectura para realizar en clase 4. Lecturas y ensayo "Los geles líquidos que no fluyen"
EL ESTADO GASEOSO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Test de ideas previas 2. Práctica de laboratorio. Propiedades generales de los gases 3. Contextualización. Taller 4. Desarrollo de ejercicios y situaciones problemáticas acerca de los gases 5. Lectura "Gases importantes" 6. Evaluación de gases y soluciones
CINÉTICA Y EQUILIBRIO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mapa conceptual, introducción al tema 2. Conceptualización 3. Desarrollo de ejercicios, individual y grupal 4. Práctica de laboratorio (Factores que afectan la velocidad de reacción).
ÁCIDOS Y BASES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entrega de crucigrama donde se introducen los conceptos básicos 2. Proyección del video "Ácidos, bases y sales" 3. Lectura "Polvo atmosférico y lluvia ácida" 4. Ejercicios sobre: K_a, K_b, P_H, P_OH 5. Práctica de laboratorio. Entrega de informe. Preparación de soluciones a partir de productos vegetales 6. Evaluación general del tema
QUÍMICA ORGÁNICA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Película "El carbono" 2. Explicación general sobre las propiedades del carbono 3. Resumen y ejercicios de química orgánica 4. Juego de lotería (Grupos funcionales) 5. Práctica de laboratorio: Elaboración de velas. (introducción al tema de hidrocarburos saturados)



Con el grupo 11—01 los temas que se desarrollaron obedeciendo a las estrategias fueron las siguientes:

TEMA	ACTIVIDADES
REACCIONES QUÍMICAS	1. Se entregó un resumen que contenía los diferentes tipos de reacciones. 2. Lectura "Reacciones químicas en la fotografía" 3. Laboratorio (Presentar informe) 4. Proyección de una película 5. Ejercicios de repaso 6. Evaluación general
ESTEQUIOMETRÍA	1. Elaboración de un taller que contenía todos los temas de estequiometría junto con diez ejercicios 2. Lectura 3. Evaluación general
GASES	1. Resumen de las propiedades de los gases y su comparación con las de las otras fases de la materia 2. Resumen de las leyes de los gases 3. Quince ejercicios para afianzar el tema 4. Práctica de laboratorio 5. Evaluación general
SOLUCIONES	1. Lectura de introducción

Resultados y Análisis

Dado que la información obtenida es extensa y demanda gran espacio, se presenta una muestra de la misma (Uno solo de los grupos, 11—05)

Cuestionario inicial.

Después de aplicar el primer instrumento con el fin de conocer el grado de interés con que iniciaban los estudiantes la clase de química en este primer semestre y emplear (de acuerdo con los resultados) estrategias metodológicas que elevaran este nivel inicial de interés, se recogió la siguiente información:

En el cuestionario (anexo 1) las preguntas utilizadas para identificar el nivel de interés con que inician los estudiantes la clase de química son: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 12, 17, 20, 24.

Las Preguntas utilizadas para identificar el tipo de trabajo que los alumnos quisieran realizar o la

forma como prefieren que se oriente la clase son: 10' 11, 16, 19, 20, 21, 22,23, 24, 25.

Preguntas que se utilizan para cruzar o para verificar la información son:

1 y 2;	3 y 5	7 y 3	4,6,9, y 15
11 y 14	11 y 16		21 y 22
18, 19 y 20	23 y 24		

El cuestionario se aplicó a la totalidad de los estudiantes (29) del grado 11- 05. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Nivel de interés con el que inician los estudiantes

- ☐ La totalidad de los estudiantes considera que es útil estudiar química, reconociendo su importancia para el éxito académico; aunque al 86,2% le agrada la clase de química, sin embargo, hay estudiantes que la consideran complicada (preguntas 4, 6, 9 y 15).
- ☐ Se encuentra una incoherencia entre las respuestas a las preguntas 3 y 5, (son las mismas planteadas de diferente forma); le agrada la clase de química al 86,2%, pero solo le llama la atención al 48,3 %, lo que parece indicar que algunos estudiantes sienten temor a contestar con sinceridad.
- ☐ A 22 de los estudiantes les agradan las discusiones sobre temas científicos, sin embargo, tan solo para 7 de ellos la clase de química los motivó a consultar temas científicos; situación preocupante hasta el momento y que se trató de superar en el desarrollo del proyecto de práctica.
- ☐ Las preguntas 4, 6, 9 y 15 que hacen referencia a la dificultad del área, confirman esta dificultad con un 34% de estudiantes que responden afirmativamente .
- ☐ Un alto porcentaje de estudiantes ha tenido la oportunidad de ver documentales relacionados con la asignatura (75,8 %), el propósito es

lograr que la totalidad de los estudiantes tenga la posibilidad de hacerlo.

☞ 26 estudiantes coinciden en que para aprender química no es suficiente con la explicación del profesor y solo 3 ven agradables las evaluaciones de química.

Forma como prefieren los estudiantes que sean orientadas las clases de química

☐ Trabajos en laboratorio {89,6%}, trabajo por talleres {79,3%}, ejercicios en clase {96,5%}, trabajo grupal {86,2%} son formas de trabajo aceptadas por los estudiantes.

☐ Son rechazadas situaciones como: trabajos individuales (preg. 22), elaboración de una cartelera (preg. 25)

☐ Se encontró gran aceptación de la relación entre química y vida cotidiana, situación que se puede utilizar también para orientar la asignatura.

Cuestionario de caracterización de los estudiantes.

Para el análisis de la información obtenida con este cuestionario (anexo 2), se tuvieron en cuenta las siguientes respuestas para caracterizar a los alumnos como: conductuales, humanistas, cognoscitivistas y de aprendizaje social.

Conductual

- " Estudio para obtener calificaciones altas
- " Me interesa la opinión del profesor con respecto a mi trabajo.
- " Por mi desempeño en clase obtengo a cambio altas calificaciones.
- " Estudio con agrado cuando recibo recompensas.

" Recibo mejores incentivos en actividades diferentes al estudio.

Humanista

- " No participo en clase por temor a equivocarme.
- " Mi opinión es importante dentro del grupo.
- " Mi desempeño académico es mejor que el de mis compañeros.
- " No me gusta que el profesor diga en público mis deficiencias.

Cognoscitivista

- " No me importa esforzarme mucho si al final aprendo.
- " Prefiero los trabajos individuales.
- " Me esfuerzo por entender lo que leo.
- " Se me facilita comprender los temas de clase.
- " Me intereso mas por la clase cuando el profesor no me tiene en cuenta.

Aprendizaje social

- " Me gustan los trabajos en grupo
- " En el trabajo en grupo me gusta ser el líder.
- " Me gusta leer y comentar con mis compañeros

De acuerdo con la información obtenida con este cuestionario (ver anexo 2), se encontró que el 79% de los estudiantes son conductuales, el 41 % responde a dos caracterizaciones y el 1 0% a tres y cuatro caracterizaciones.

Se realizaron dos trabajos, para los cuales se organizaron ocho grupos en correspondencia con



la caracterización obtenida: dos grupos de estudiantes conductuales y sociales, dos grupos de estudiantes conductuales, un grupo de estudiantes conductuales y cognoscitivistas y sociales, un grupo de conductuales y cognoscitivistas, un grupo de cognoscitivistas y un grupo de humanistas. Frente a esta organización los estudiantes manifestaron un mayor rendimiento en las labores académicas y se sintieron a gusto con sus compañeros, incluso algunos continuaron con los mismos grupos.

La caracterización se puede considerar como uno de los mayores aciertos durante el desarrollo del proyecto de acuerdo a las apreciaciones de los estudiantes, porque les permite desarrollar actividades a un mismo ritmo académico manteniendo el interés por el tema.

Cuestionario final

Análisis de la segunda entrega.

De la tabla de resultados se destacan los siguientes aspectos:

- Ϸ Para la segunda entrega del cuestionario, no estaban presentes la totalidad de los estudiantes, por esta razón se aplicó a 26 estudiantes.
- Ϸ Entre el 92 y 96% reconocen la utilidad de la química, disminuyendo en un 4-8% estudiantes en comparación al primer informe; esto puede obedecer a que algunos estudiantes no planean orientar su vida profesional hacia objetivos afines a la química.
- Ϸ Aspectos como el agrado hacia la clase, se elevó en un 2% y se disminuyó la visión de la química como área complicada (preguntas 4, 6 y 15).
- Ϸ Aunque al 88,46% le agrada la clase de química, el área como tal solo despertó el interés del 50% (preguntas 3 y 5), resultado que no presentó modificaciones.

- Ϸ Las discusiones sobre temas científicos no eran del agrado para el 17,24% de los estudiantes, porcentaje que disminuyó al 11,54%; cifra que favorece considerablemente los objetivos del proyecto.
- Ϸ A pesar del trabajo realizado con las lecturas, aún el 50% de los estudiantes no se siente motivado para consultar temas científicos.
- Ϸ El nivel de acceso a documentales o videos relacionados con la materia se ha elevado hasta un 92,3 % cifra que satisface los intereses del proyecto.
- Ϸ Aunque muchos estudiantes manifiestan rechazo hacia las evaluaciones, el agrado por las mismas se elevó de un 10,3% a un 30,77%, además el 53,85%, considera que le permite demostrar lo aprendido.
- Ϸ El rechazo hacia la publicación de trabajos continúa siendo evidente: 76,92%
- Ϸ De manera general, y teniendo en cuenta la información anterior, el desarrollo de la práctica pedagógica y didáctica ha arrojado resultados positivos en referencia a la elevación del nivel del agrado que tienen los estudiantes hacia la química.

Cuestionario para la valoración de las lecturas

Este cuestionario se aplicó para averiguar el nivel de motivación que produjeron las lecturas realizadas durante el desarrollo de las clases de química (ver anexo).

Como consecuencia de los resultados obtenidos se puede afirmar que:

Aunque se presentaron lecturas de fácil comprensión y de gran utilidad en los procesos de comprensión de la química, el 73,91% de los estudiantes no se sintió motivado para realizar lecturas de carácter científico, siendo curioso que la lectura relacionada como de mayor interés, fue la

propuesta como base para el ensayo a entregar en el transcurso de esa semana. Lo cual indica que sería necesario diseñar otras estrategias que permitan alcanzar los objetivos propuestos para las lecturas.

Conclusiones

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos con los diferentes instrumentos y la acción docente con los estudiantes a lo largo de la práctica, se llega a las siguientes conclusiones:

- ∅ La motivación es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje, debido a que se encuentra íntimamente ligada con la atención, puesto que cuando los alumnos no prestan atención a clase es muy difícil que logren tener un buen rendimiento académico, además el ambiente de monotonía que se genera se convierte en un obstáculo para el normal desarrollo de la clase.
- ∅ Los estudiantes se motivan hacia el estudio de la química, cuando se emplean tácticas que representan el premio o el castigo, enmarcadas dentro de una visión conductual de la educación.
- ∅ Los estudiantes prefieren que los temas de clase sean desarrollados a través de actividades de diferentes tipos, que vayan en función de sus diferencias motivacionales, es decir donde se tenga en cuenta su ritmo de aprendizaje de acuerdo con sus características.
- ∅ Aun cuando haya estudiantes que respondan a expectativas internas (motivación intrínseca) hacia el aprendizaje de la química, se hace necesario reforzar estos intereses, a través de metodologías agradables que permitan conservar el nivel de motivación.
- ∅ Las prácticas de laboratorio se constituyen como una actividad con alto carácter motiva-

cional, sin embargo, se podrían reorientar buscando un cambio de actitud frente a la elaboración de los respectivos informes.

- ∅ Se lograron identificar muchos de los intereses que tienen los alumnos, esto permitió orientar las clases de una forma más motivante, así los alumnos se involucraron de una manera más responsable con su propio proceso de aprendizaje.
- ∅ Cuando se hacen relaciones ciencia, técnica y sociedad, durante el desarrollo de los temas se observó una mejoría en el interés por las clases de química motivado por las aplicaciones de la química en su vida cotidiana.
- ∅ Las estrategias metodológicas utilizadas permitieron elevar el nivel de interés de los estudiantes hacia la clase de química, sin embargo, es evidente la necesidad de haber utilizado un instrumento más pertinentes para evaluar su efectividad de una manera más certera.

BIBLIOGRAFÍA

- HERNANDEZ, F ., SANCHO, J 1993 Para enseñar no basta con saber la asignatura. Paidós. Primera edición. Barcelona.
- LUNDBERG, G. 1949 Técnicas de investigación social. Fondo de Cultura Económica. México. Primera Edición.
- WOOLFOK, A.1996 Psicología Educativa. Prentice Hall. México.
- DE MORAN, J. A, DE BULLAUDE. M, DE ZAMORA. 1995 Motivación hacia la química. Revista Enseñanza de las Ciencias. 13 (1).

ANEXO 1

Universidad Pedagógica Nacional
 Instituto Pedagógico Nacional
 Departamento de Química
 Práctica Pedagógica y Didáctica III
 Cuestionario para estudiantes de grado 11



Apreciado estudiante

Con el siguiente cuestionario se buscan identificar, de una manera veraz y objetiva, las expectativas con las cuales usted inicia el estudio de este nivel del área de la química; y de acuerdo con ellas, desarrollar las actividades propuestas en el proyecto de práctica Pedagógica y Didáctica III.

Para cada una de las preguntas marque con una X en la casilla correspondiente (SI; NO), según su criterio

No.	PREGUNTAS	SI	NO
1	Cree que le es útil estudiar química?		
2	Tiene importancia la química en su éxito académico?		
3	Le agrada la clase de química?		
4	Los temas de química son muy complicados?		
5	Le llama la atención la química?		
6	Ha alcanzado los logros de la química con mucha dificultad?		
7	Presta atención en la clase de química?		
8	Le gusta discutir sobre temas científicos?		
9	La química es clara?		
10	Le agrada el trabajo en el laboratorio?		
11	Considera necesario realizar ejercicios en clase?		
12	La química tiene relación con aspectos de su vida cotidiana?		
13	Se esfuerza por participar en clase?		
14	Los problemas de química que resuelve le gustan?		
15	La química es difícil de comprender?		
16	La forma como se orienta la clase de química lo motiva a consultar temas científicos?		
17	Ha visto documentales o videos que traten temas relativos a la química?		
18	Se hacen evaluaciones en la clase de química?		
19	Las evaluaciones de química son agradables?		
20	Las evaluaciones le permiten demostrar lo que ha aprendido?		
21	Prefiere el trabajo en grupos en la clase de química?		
22	Es mejor trabajar en forma individual?		
23	Considera que el trabajo a través de talleres le ayudaría a comprender mejor los temas?		
24	Para aprender química solamente es necesaria la explicación del profesor?		
25	Considera funcional elaborar una cartelera científica para publicar sus trabajos de química?		

Anexo 2

Universidad Pedagógica Nacional
 Instituto Pedagógico Nacional
 Departamento de Química
 Práctica Pedagógica y Didáctica III
 Caracterización de los estudiantes de grado 11

Apreciado estudiante

Con el presente cuestionario se pretenden identificar las diferentes formas que tiene de abordar el aprendizaje con el fin de tenerlas en cuenta para orientar su proceso de formación en ciencias; se espera y se agradece su sincera colaboración.

Frente a cada una de las siguientes preguntas, marque con una X en la columna correspondiente, según su criterio: F = Con frecuencia; P = Pocas veces y N = Nunca.

No	SITUACIÓN	F	P	N
1	Me gustan los trabajos en grupo			
2	Prefiero los trabajos individuales			
3	Me gusta leer y comentar con mis compañeros los puntos en común			
4	Mi opinión es importante dentro del grupo			
5	Mi desempeño académico es mejor que el de mis compañeros			
6	Por mi desempeño en clase obtengo altas calificaciones			
7	Estudio para obtener calificaciones altas			
8	No participo en clase por temor a equivocarme			
9	Me intereso más por la clase cuando el profesor no me tiene en cuenta			
10	En el trabajo en grupo me gusta ser el líder			
11	Se me facilita comprender los temas de clase			
12	No me importa esforzarme mucho si al final aprendo			
13	Me esfuerzo por entender lo que leo			
14	No me gusta que el profesor diga en público mis deficiencias			
15	Estudio con agrado cuando recibir recompensas			
16	Recibo mejores incentivos en actividades diferentes al estudio			
17	Me interesa la opinión del profesor con respecto a mi trabajo			





Anexo 3

Universidad Pedagógica Nacional
Instituto Pedagógico Nacional
Departamento de Química
Práctica Pedagógica y Didáctica III
Cuestionario para la valoración de lecturas

Apreciado estudiante

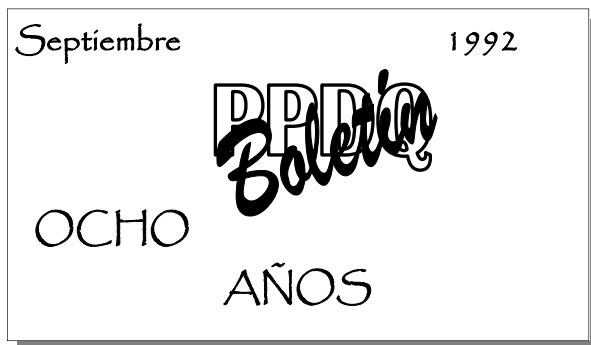
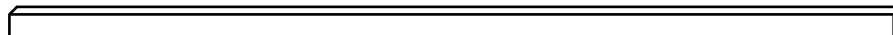
Con el presente cuestionario se pretende valorar la función que cumplieron las lecturas que se hicieron durante el desarrollo de las clases de química.

1. De las lecturas realizadas en las clases de química, alusivas a temas científicos, cuál o cuáles le despertaron mayor interés. Por qué?

2. Con respecto a las lecturas realizadas, responda las siguientes preguntas marcando con una X en la columna que prefiera según su criterio y teniendo en cuenta la siguiente escala:

S = Siempre; MV = Muchas veces; PV = Pocas veces; N = Nunca

No.	PREGUNTA	S	MV	PV	N
a	Despertaron su interés hacia la clase de química?				
b	Lo motivaron a consultar otro tipo de lecturas científicas?				
c	Son difíciles de comprender?				
d	Son fáciles de comprender?				
e	Fueron de utilidad para comprender mejor los conceptos químicos?				



ESPERE EL No. 33 DE. . .

