

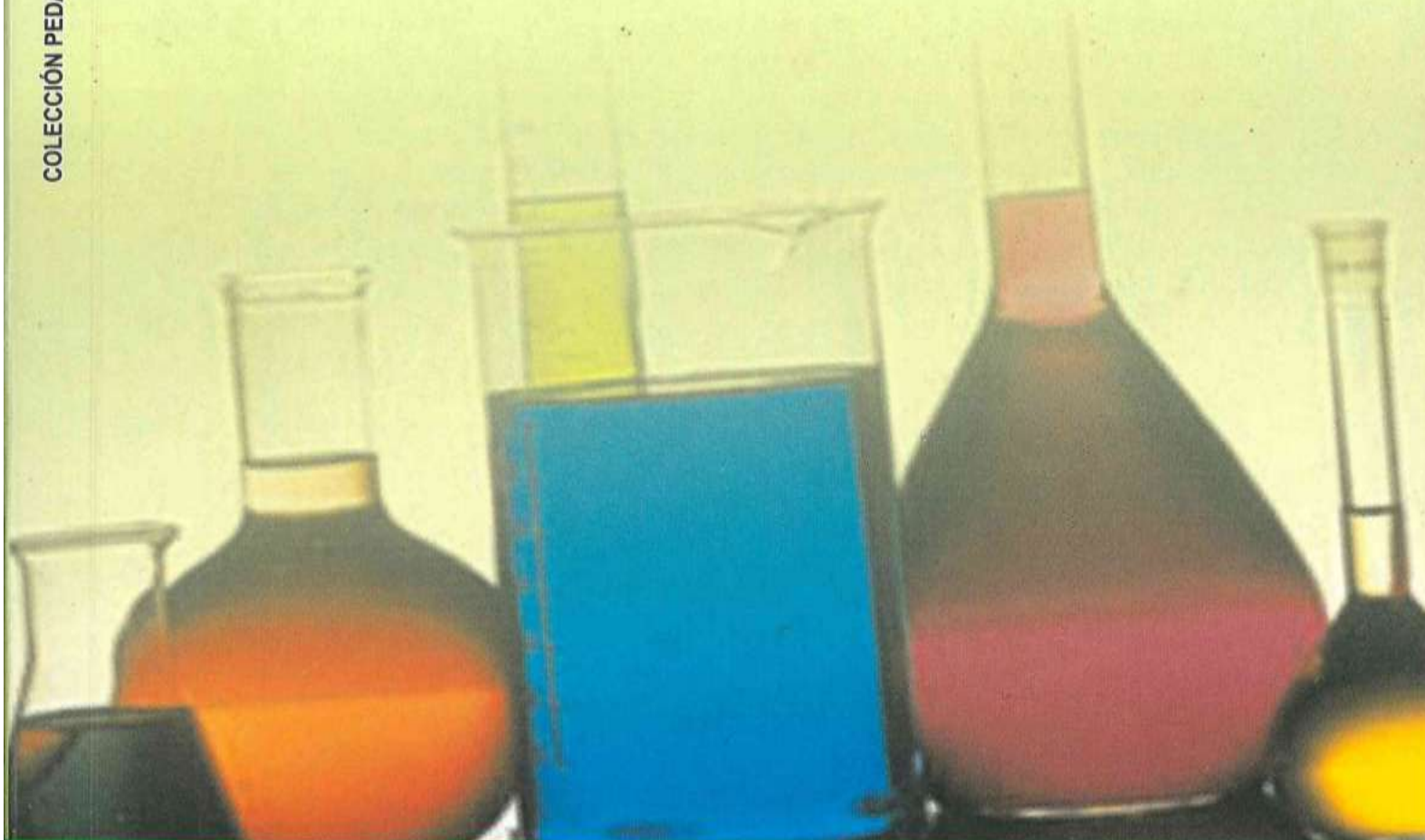


PROGRAMA DE DOCENTES HOMÓLOGOS
Universidad del Pacífico
Universidad de Las Tunas



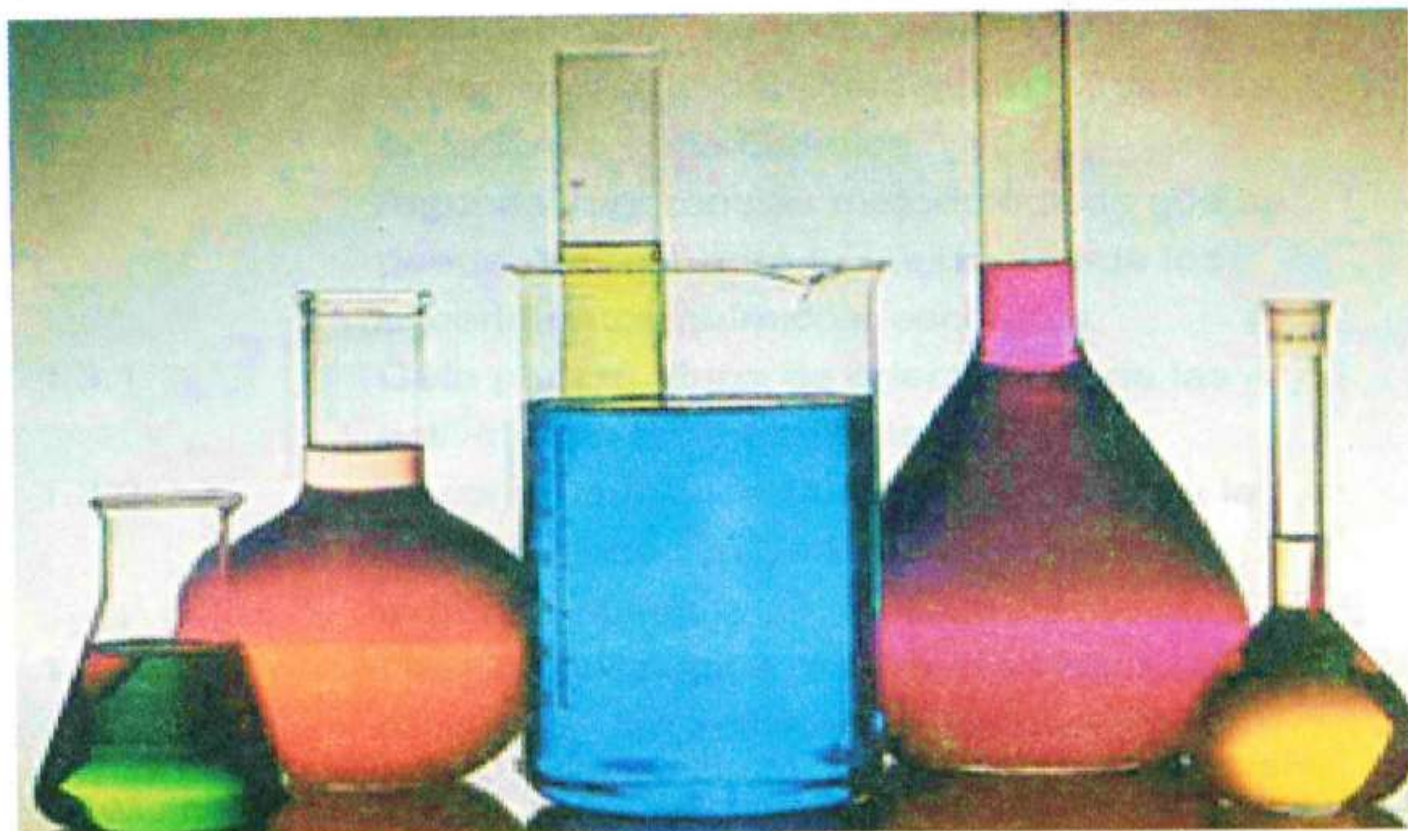
COLECCIÓN PEDAGOGÍA CONTEXTUAL ISBN: 978-958-8566-44-3

COLECCIÓN PEDAGOGÍA CONTEXTUAL DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA



**ALCIDES FELIPE ACOSTA FUERTE
JUAN CARLOS CÓRDOBA QUINTERO
FRENKLIN PALACIOS MINOTA.**

DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA



COLECCIÓN PEDAGOGÍA CONTEXTUAL

**ALCIDES FELIPE ACOSTA FUERTE
JUAN CARLOS CÓRDOBA QUINTERO
FRENKLIN PALACIOS MINOTA.**

DEPARTAMENTO DE LA COMUNICACIÓN

Rectora de la Universidad: María Carmela Quiñones Góngora
Director del Departamento de Comunicaciones: Daney Jesús Mina Mera
Diagramación y Diseño: Mario Andrés Mayolo Obregón

Impresión: Impresos OESE

ISBN: 978-958-8566-44-3

Este libro no podrá ser reproducido, ni total ni parcialmente,
sin el previo permiso escrito del editor. Todos los derechos reservados.

Editorial Universidad del Pacífico

Universidad del Pacífico, Buenaventura, Colombia, Octubre de 2.009

INDICE

| | Pág. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| CAPÍTULO 1. EL EXPERIMENTO EN LA DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA | 7 |
| 1.1. El experimento químico y su importancia | 8 |
| 1.2. El desarrollo de habilidades y hábitos en la enseñanza de la Química | 13 |
| 1.3. Algunas sugerencias metodológicas que se pueden aplicar para la realización de los experimentos químicos escolares | 15 |
| 1.3.1. Guía para la etapa de orientación de las actividades experimentales. | 16 |
| 1.3.2. Recomendaciones Metodológicas para la fase de ejecución de las actividades experimentales. | 17 |
| 1.3.3. Guía metodológica para la fase de control de las actividades Metodológica | 18 |
| 1.3.4. La evaluación | 21 |
| CAPÍTULO 2. ENSEÑAR A "APRENDER A APRENDER". UN RETO PARA LOS DOCENTES | 22 |
| CAPÍTULO 3. GENERANDO UN AMBIENTE DE ENSEÑANZA PROPICIO PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA: SOLUCIONES AMORTIGUADORAS | 35 |
| 3.1. INTRODUCCIÓN | 36 |
| 3.2. METODOLOGÍA | 38 |
| 3.4. RESULTADOS Y OBSERVACIONES | 42 |

| | | |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.5. | CONCLUSIONES | Pág. 42 |
| CAPITULO 4. | DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES EN EVALUACIONES ORALES EN LAS ASIGNATURAS BIOQUÍMICA | 43 |
| 4.1. | INTRODUCCIÓN | 44 |
| 4.2. | Materiales y métodos | 45 |
| 4.3. | Selección de docentes y asignaturas | 46 |
| 4.4. | Discusión de Resultados | 46 |
| 4.5. | Conclusiones | 48 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 49 |

PRÓLOGO

Este libro está dirigido a los docentes que diariamente se ocupan de la tarea de planificar, dirigir y controlar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Química.

Se inspira en un principio del Programa de Acompañamiento Académico y Psicosocial de la Universidad del Pacífico, el cual plantea que los acompañantes necesitan ser acompañados.

Se trata de un primer intento en la profundización de aspectos didácticos relacionados con la enseñanza de esta asignatura y recoge las experiencias y resultados de investigaciones de los autores durante varios años.

Su elaboración ha sido fruto de la colaboración con docentes cubanos, a lo cuales se les ha suministrado toda la información del contexto que es necesaria para la organización del proceso docente en la Universidad; sin embargo su utilidad no se limita a este nivel de enseñanza, pues las recomendaciones contribuirán al mejoramiento de la enseñanza de la asignatura en el nivel básico.

Dada la urgencia de proveer a los docentes del contenido de este libro, se ha decidido su publicación, mientras se elaboran otros contenidos didácticos para una segunda parte.

El aprendizaje de la Química constituye una dificultad para muchos estudiantes, sobre todo en los primeros semestres de su carrera, al respecto se atribuyen diferentes causas, la más común es el bajo nivel de entrada de los estudiantes a la universidad y no menos frecuente las dificultades en otras materias como las Matemáticas.

Muy pocas veces se considera que la problemática se debe a deficiencias en las concepciones Didácticas para la dirección del proceso de enseñanza.

Los autores han comprobado que cuando se asume una estrategia didáctica adecuada se pueden obtener mejores resultados a pesar de las falencias en el nivel de conocimientos y habilidades de los estudiantes.

A los autores mi agradecimiento, por los aportes que ofrecen con los cuales, sin lugar a dudas, se hará un aporte esencial al mejoramiento continuo de la calidad de la Educación.

Ph.D Idael Guillermo Acosta Fuerte. Director del Centro de Estudios Pedagógicos Avanzados. (CEPA). Universidad del Pacífico, junio de 2010.

CAPÍTULO 1.

**EL EXPERIMENTO EN LA DIDÁCTICA
DE LA QUÍMICA¹**

¹ Msc. Alcides Felipe Acosta Fuerte. Universidad Pedagógica de Las Tunas. Cuba.

1.1. El experimento químico y su importancia.

Todo conocimiento se desarrolla en la interacción de la teoría y la práctica, del pensamiento y de la acción. Por ello, el conocimiento científico, ante todo, es el resultado de las acciones del hombre sobre los objetos y los fenómenos, directa o indirectamente, procurando extraer de estos aquello que, en un momento dado, represente el motivo central de su actuación.

La acción sobre los objetos y fenómenos puede tener lugar por dos niveles diferentes: el empírico y el teórico.

En el primer caso, la acción tiene lugar de manera externa, mediante la cual se prepara el material empírico para revelar las regularidades externas accesibles a la contemplación viva. La experimentación es la vía más compleja de la realización del conocimiento empírico, en la medida que incorpora todas las restantes de este nivel, es decir, se apoya, además, en la observación, la descripción y la medición.

En el segundo caso, el nivel teórico del conocimiento está unido a la búsqueda de nexos, regularidades internas entre los objetos o las partes del objeto de investigación.

La explicación es inherente a este nivel de conocimiento, pues se incluye todo lo que se nos informa sobre los nexos y las relaciones que tienen un carácter estable; a diferencia de la descripción, incluye las leyes, las propiedades y los principios que rigen el objeto, o el fenómeno y la demostración.

Las ciencias no solo plantean, como tarea, describir y explicar los objetos y fenómenos, sino también dirigirlos, transformarlos y preverlos. Para conocer el objeto, según P.I. Pidkasisti debemos "estudiarlo, examinarlo en general, resaltar la interacción funcional entre las partes y la estructura como un todo, formular las leyes de su existencia y después prescribir cómo dirigirlos, cómo utilizar diferentes operaciones para transformar los objetos y los fenómenos"².

² PIDKASISTI, P.I.: La actividad cognoscitiva independiente de los alumnos en la enseñanza; Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1986.

Fundamentalmente en lo antes expuesto, podemos afirmar que las funciones de dirección y de transformación son los eslabones del proceso del conocimiento en los que se refleja la interacción dialéctica de los niveles empíricos y teórico.

Lo empírico y lo teórico son niveles relativamente independientes de conocimiento científico. Las diferencias entre estos dos niveles se analizan, en el caso dado, en la manera de enfocar la hipótesis, de elaborar las teorías, de definir los objetos de investigación, en los métodos a utilizar y en las formas de relacionarse el sujeto con el objeto del conocimiento.

Los elementos necesarios de las teorías, en cualquier nivel de conocimiento, son los conceptos, las leyes y las ideas, los principios y las reglas los que reflejan las características y las propiedades más significativas, generales y sustanciales de los fenómenos, sus nexos más estables, relaciones, dependencias y el conjunto de operaciones lógicas en las que se transforma la representación del fenómeno.

Estos elementos forman parte de la estructura de cada ciencia y figuran en el contenido de las asignaturas, por lo que constituyen el objeto de la actividad cognoscitiva de los alumnos. Los conocimientos alcanzados por la humanidad pueden ser patrimonio del individuo, solamente mediante su actividad práctica y racional, cuya realización exitosa, de acuerdo con el criterio de A.N. Shimina, "depende, en gran parte, de la existencia de la instrumentación cognoscitiva de los alumnos, que los ayuda a penetrar en la esencia del objeto del conocimiento y de sus partes integrantes"³

Esta instrumentación cognoscitiva, señalada por la autora antes citada, no es más que el conjunto de acciones y operaciones lógicas que los alumnos deben emplear para alcanzar los objetivos propuestos.

Las cuestiones relativas al aprendizaje de los métodos para el cumplimiento de las acciones cognoscitivas y de las operaciones

³ SHIMINA, A.N: "Acerca de la naturaleza del conocimiento científico". Moscú, junio, 1972.

lógicas para cada asignatura, están ligadas a la correspondiente organización de la actividad docente de los alumnos en el proceso de aprendizaje. Por lo que el objeto del conocimiento de los alumnos, cuando se estudia cualquier asignatura, no debe ser solamente el aspecto del contenido, sino también el estructural y el operacional. Todo esto crea un sólido fundamento para educar la personalidad creadora del alumno. Por ello, en el proceso de aprendizaje, los alumnos no solo asimilan los conocimientos, las habilidades y los hábitos, sino también las vías mediante las cuales asimilan el contenido.

Al tener en cuenta lo antes planteado en la enseñanza de la Química, el experimento es incluido en el proceso docente educativo, sin dejar de cumplir en lo esencial el papel de la ciencia, solo que en este caso los fenómenos se presentan de manera tal, que los alumnos pueden alcanzar los objetivos planteados, con el menos gasto de tiempo y recursos disponibles, independientemente de la vía que se utilice. Este hecho es importante tenerlo en cuenta, por cuanto en este radica precisamente una de las principales funciones del experimento químico docente, es decir, el desarrollo cognoscitivo de los alumnos o, más concretamente, el desarrollo de las habilidades y los hábitos necesarios para actuar sobre los objetos y los fenómenos en el proceso de estudio de las sustancias y sus transformaciones.

En el Diccionario Filosófico de M. Rosental y P. Iudin, se define al experimento como:

“Investigación de los fenómenos, cualesquiera que sean, actuando sobre ellos; se recurre, con este fin, a la creación de nuevas condiciones en consonancia con los fines que el investigador se propone alcanzar, o bien se modifica el curso del proceso en la dirección necesaria. El experimento constituye una faceta de la práctica histórico-social de la humanidad y es, por ende, una fuente del conocimiento y criterio de la verdad para hipótesis y teorías...”⁴

⁴ROSENTAL, M y P. IUDIN: Diccionario filosófico, Editora Política, La habana, 1981.

Del concepto anterior queda claro que se refiere a que el experimento se distingue de la contemplación y de la observación de la naturaleza, en este sentido N. Semionov. Plantea: "El experimento se efectúa con fines concreto, para arrancarle a la naturaleza la respuesta a una pregunta formulada teóricamente del modo más riguroso. Ciertamente es que se logra a veces un resultado absolutamente inesperado y, en lugar de la respuesta a la cuestión planteada, la naturaleza presenta al investigador un nuevo enigma. Esto significa que el papel revolucionario del experimento solo podrá cumplirse si se mantiene la ligazón indestructible en el proceso del pensamiento teórico"⁵.

Otra definición de experimento que debemos tener en cuenta pertenece a V. A. Stop. " El experimento es un tipo de actividad realizada para obtener conocimientos científicos, describir las leyes objetivas y que influyen en el objeto o el proceso estudiado por medio de mecanismos e instrumentos especiales, gracias a lo cual se obtiene: 1) la separación, el aislamiento de otros semejantes, no esenciales y que ocultan su esencia; 2) repetir muchas veces el curso del proceso en condiciones fijadas y sometidas a control; 3) modificar planificadamente, variar, cambiar diferentes condiciones con el fin de obtener el resultado buscado"⁶.

Esta definición, como en las anteriores, se puede distinguir que el rasgo más importante del experimento científico, constituye una acción sobre el objeto o sobre las condiciones que lo rodean, ejecutada con el fin del conocimiento científico de la realidad.

Muchos de los más conocidos pedagogos cubanos como Félix Varela y Enrique José Varona, y otros de los últimos tiempos han abogado por la necesidad de abrazar la enseñanza científica a partir de la experimentación para que las futuras generaciones sean capaces de transformar el mundo circundante, según las necesidades de la sociedad que les toca vivir, atribuyéndole a la práctica un valor especial en el proceso de aprendizaje.

⁵SEMIONOV, N.: Dialéctica y la Obra Científica en la Revolución Científico Técnica. Aspectos y perspectivas sociales. Ed. Progreso, Moscú, S/A.

⁶STOPH, V.A.: Modelación y Filosofía; Ed. Academia de Ciencias, Moscú, 1966.

La enseñanza de la Química se ha caracterizado por una tendencia continua hacia el incremento de las actividades experimentales en las más variadas formas de su organización, incluyendo los trabajos extraclases de los alumnos, pero esta incorporación del experimento no sólo se ha caracterizado por una tendencia diversificadora, sino también por un enfoque cualitativamente superior en el orden metodológico. De simple apoyo para la comprensión y la reafirmación de la validez del contenido de la ciencia, el experimento en la enseñanza se ha convertido en un medio fundamental para la asimilación y la aplicación de los conocimientos; además, considerar a los alumnos como sujetos activos en la realización de los experimentos significó un paso extraordinario muy importante en la enseñanza de las ciencias. Esto permitió que se organizaran los experimentos, dentro del proceso docente, en forma de prácticas de laboratorio, experimentos de clases y experimentos demostrativos.

Los programas de Química en los diferentes niveles, le conceden especial atención al experimento químico en la formación de las nuevas generaciones, ya que:

1. Sirve como medio de advertencia de errores en los alumnos o de corrección de sus conocimientos.
2. Se emplea para la comprobación de la veracidad de una hipótesis o una predicción y para dar solución a un problema.
3. Por medio del experimento, los alumnos se familiarizan con las sustancias y los cambios que ocurren en ellas.
4. Los alumnos se apropian de los hechos más significativos para su comprobación, generalización y conclusiones.
5. Sirve como una demostración irrefutable del conocimiento objetivamente científico, de la accesibilidad del conocimiento del hombre sobre el mundo y la posibilidad de la transformación de la naturaleza.
6. Incide en la esfera motivacional de los alumnos, lo que contribuye a elevar el interés por el estudio de la Química.

1.2. El desarrollo de habilidades y hábitos en la enseñanza de la Química.

Un aspecto que ha sido menos tratado en comparación con las funciones instructiva y educativa del experimento químico, es su función desarrolladora, la cual está estrechamente vinculada a la formación y desarrollo de las habilidades y los hábitos.

Se puede afirmar que las habilidades y los hábitos tienen como rasgo común que ellos caracterizan la preparación que posee el sujeto para realizar una acción o actividad como sistema de acciones, preparación que se obtiene sobre la base de la asimilación de los procedimientos de la actividad cognoscitiva.

Para realizar las acciones durante la ejecución del experimento químico, es indispensable tener práctica y sobre todo estar entrenado, o sea realizar las acciones repetidamente y de manera organizada y con un fin determinado y como resultado del entrenamiento se fija la manera de actuar. Estas maneras de actuar gracias al entrenamiento se denominan hábitos.

Desde el punto de vista psicológico, se entiende como habilidades al dominio de acciones psíquicas y prácticas que permiten una regulación racional de la actividad con ayuda de los conocimientos y los hábitos que el sujeto posee.

Teniendo en cuenta lo antes planteado sobre las definiciones de hábitos y habilidades, podemos afirmar que en la enseñanza de la Química son más limitadas las posibilidades de alcanzar el desarrollo de hábitos intelectuales, docentes y prácticos, en comparación con las habilidades intelectuales, ya que su formación requiere de mayor tiempo, no siempre disponible de acuerdo a los planes de estudio y otras condiciones de las propias escuelas y el aseguramiento material. Debido a ello, resulta más objetivo hablar de formación de habilidades intelectuales, docentes y prácticas, esto no limita que el docente se plantee como objetivo el desarrollo de determinado hábito como por ejemplo ajustar ecuaciones químicas, leer y escribir fórmulas químicas, manipular diferentes útiles de laboratorio docente, organización del puesto de trabajo entre otras.

Cada asignatura tiene su sistema de habilidades generales y particulares, en Química en específico, el proceso de enseñanza se ha estructurado de acuerdo con los objetivos y los contenidos, lo cual incluye las habilidades que son específicas de la asignatura.

En la literatura sobre la Metodología de la Enseñanza de la Química aparecen suficientes recomendaciones en torno a la formación de las habilidades y los hábitos. En general se reconoce que el proceso de formación de los hábitos y las habilidades debe tener un carácter controlado, de modo de excluir la posibilidad de espontaneidad.

La formación y el desarrollo de las habilidades deben transitar por las siguientes etapas:

1. Creación de las premisas generales y específicas para el objeto dado, que incluye actualización de los conocimientos, habilidades y la motivación de la acción.

2. Familiarización con la acción, que incluye características del método correspondiente, llevar las regularidades a la conciencia de los alumnos, mostrar los modelos y los ejemplos característicos de las diferentes operaciones de la acción con la ayuda necesaria.

3. Formación de la habilidad, que incluye ejecución de ejercicios con un nivel creciente de complejidad, corrección de las operaciones incorrectamente realizadas, solución de tareas con limitación en la información de ayuda para su realización.

4. Consolidación de la habilidad, que incluye aplicación de la habilidad en nuevas situaciones docentes, inclusión de la habilidad en acciones más complejas y que constituyen nuevas habilidades en formación, estabilización de la habilidad mediante ejercicios constantes y, de ser necesario, la transformación de la misma en hábito.

Las dos primeras etapas desempeñan una función fundamental en la orientación de los alumnos para la realización de la actividad experimental en cuestión.

En esta tiene lugar la motivación, como condición necesaria para la participación activa y consciente de los alumnos en la realización de las acciones.

Un momento importante en la orientación de los alumnos se pone de manifiesto en la segunda etapa, donde se le presenta a los alumnos el modelo de la acción, que para el caso del experimento químico está íntimamente relacionada con la estructura algorítmica que se revela en el desarrollo de un experimento dado.

La tercera etapa está condicionada, para el caso del experimento químico, por el carácter que adopta la orientación. En esta se combinan las acciones físicas y las acciones mentales, esta combinación es la que se debe lograr a partir de una correcta orientación de las actividades, de no ocurrir así se verá afectado el desarrollo de las habilidades.

La cuarta etapa o de consolidación de la habilidad, como regla, no tiene lugar en la misma actividad experimental en que se inicia la formación de dicha habilidad. Esta se debe programar para otro momento dentro del propio proceso docente, generalmente dentro del sistema de actividades experimentales.

El sistema que se estructura para la asignatura Química deberá contemplar, como parte importante, el experimento químico- docente, en todas sus variantes.

1.3. Algunas sugerencias metodológicas que se pueden aplicar para la realización de los experimentos químicos escolares.

Como ustedes conocen toda actividad docente que se realice con los alumnos debe transitar por tres etapas que son: etapa de orientación, etapa de ejecución y etapa de control. En el caso de los experimentos, estas etapas tienen sus peculiaridades en dependencia de si se trata de experimentos de, clases, prácticas de laboratorio o problemas experimentales ¿cuáles son las diferencias? Los experimentos de clases se realizan para garantizar los nexos entre los conocimientos que ellos poseen y los que adquieren por medio de la actividad experimental y se realizan como parte de la clase por los alumnos a partir de observar las acciones que el profesor realiza,

es decir primero los ejecuta el profesor y luego los alumnos, que puede ser individual o por equipos de acuerdo a las condiciones que existan en cada centro, las prácticas de laboratorios la realizan los alumnos para consolidar, sistematizar o generalizar los conocimientos por la vía experimental y el problema experimental tiene mayor nivel de profundización y complejidad para el alumno ya que a partir de una situación problémica planteada por el profesor, ellos deben resolverlo, seleccionando la técnica operatoria, los reactivos y útiles a utilizar.

A continuación sugerimos una guía metodológica para cada una de las fases antes señaladas:

1.3.1. Guía para la etapa de orientación de las actividades experimentales.

| Fase | Experimento para la adquisición de conocimientos, habilidades y hábitos. (Experimento de Clase) (2) | Experimento para la consolidación, perfeccionamiento, habilidades y hábitos. (Práctica de laboratorio) (3) | Experimento para la aplicación creadora de los conocimientos, habilidades y hábitos. (Problema experimental) |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fase orientadora F.O | Orientación de los objetivos que deben alcanzar los alumnos Actualización de los conocimientos de los alumnos para garantizar el nexo necesario entre los conocimientos que poseen y los que adquirirán en la actividad experimental. | Orientación de los objetivos que deben alcanzar los alumnos Actualización de los conocimientos de los alumnos para garantizar la consolidación, perfeccionamiento, sistematización y generalización por la vía experimental. Precisar los aspectos que deben estar presentes en el informe previo. | Orientación de los objetivos que deben alcanzar los alumnos Planteamiento del enunciado del problema experimental, Ejemplo "obtenga cloro en el laboratorio". Orientación de los contenidos teóricos y prácticos que deben ser estudiados para que propongan los alumnos la solución teórica del problema. |

| | | | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Preparación de los alumnos para la actividad experimental.</p> <p>Precisar el modo de operar.</p> | <p>Preparación de los alumnos para la actividad experimental.</p> <p>Precisar el modo de operar.</p> | <p>Precisar los aspectos que deben estar presentes en el informe previo.</p> <p>Elaboración por los alumnos del informe de la actividad práctica.</p> <p>Preparación de los alumnos para la actividad experimental.</p> <p>Precisar el modo de operar.</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

1.3.2. Recomendaciones Metodológicas para la fase de ejecución de las actividades experimentales.

| Fase | (2) | (3) | (4) |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Está condicionada al carácter asumido en la FO.</p> <p>Los alumnos realizan los experimentos siguiendo las orientaciones dadas en la técnica operatoria que les entregó el profesor con anterioridad.</p> <p>Dan respuesta a las preguntas de la hoja de trabajo</p> | <p>Está condicionada al carácter asumido en la FO.</p> <p>Los alumnos se guían por el informe previo y la Técnica operatoria.</p> <p>Dan respuesta a las preguntas de la hoja de trabajo.</p> <p>Arriban a conclusiones donde debe estar presente la consolidación, la generalización etc.</p> | <p>Tiene únicamente carácter investigativo.</p> <p>Los alumnos se guían por el informe previo en el cual está plasmada la solución teórica y la técnica operatoria elaborada por ellos.</p> <p>Dan respuesta a las preguntas de la hoja de trabajo.</p> <p>Comprueban en la práctica la solución teórica propuesta por ellos mismos.</p> |

| Fase | (2) | (3) | (4) |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Arriban a conclusiones en las cuales está implícito el nuevo conocimiento.</p> <p>Se inician y perfeccionan las habilidades y hábitos.</p> | <p>Se inician y perfeccionan las habilidades y hábitos</p> | <p>Llegan a las conclusiones basadas en su comprobación experimental.</p> <p>Toman conciencia de sus posibilidades para la solución creadora de diferentes actividades experimentales y evidencian las habilidades alcanzadas.</p> |

1.3.3. Guía metodológica para la fase de control de las actividades Metodológica

| Fase | (2) | (3) | (4) |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fase de Control FC | <p>Se inicia desde la FO</p> <p>Atención a las diferencias individuales de los alumnos para determinar logros y deficiencias en la ejecución de los experimentos.</p> <p>Revisión de las respuestas a las preguntas formuladas en la tarea experimental.</p> <p>Conclusiones finales por los alumnos y el profesor.</p> | <p>Se inicia desde la FO</p> <p>Atención a las diferencias individuales de los alumnos para determinar logros y deficiencias en la ejecución de los experimentos.</p> <p>Revisión de las respuestas a las preguntas formuladas en la tarea experimental</p> <p>Conclusiones finales por los alumnos y el profesor.</p> | <p>Se inicia desde la FO</p> <p>Atención a las diferencias individuales de los alumnos, según propuesta de solución teórica planteadas en los informes, detectando insuficiencias y logros en el trabajo experimental.</p> <p>Revisión de las respuestas a las preguntas formuladas en la tarea experimental</p> <p>Conclusiones finales por los alumnos y el profesor.</p> |

Hemos separado los problemas experimentales de las prácticas de laboratorio tradicionales por presentar un enfoque metodológico diferente.

¿Cómo garantizar el éxito de una actividad experimental? ¿Cómo evaluar los resultados obtenidos por los alumnos?

Primero es necesario revisar bien si en los libros de textos de que disponen los alumnos están las orientaciones para cada actividad planificada curricularmente, el momento de realizarla, esto permite hacer una correcta preparación con todos los alumnos ya sea individual, por parejas o grupos pequeños, usted puede decidir cual es la forma más conveniente de acuerdo a las posibilidades y condiciones existente.

Si para las actividades a realizar es competencia del profesor decidir cuál y cómo se hará, entonces proceda a elaborar las orientaciones teniendo en cuenta las tres etapas analizadas anteriormente, elabore el objetivo y precise las orientaciones necesarias para su ejecución, tenga en cuenta el tema, las tareas y las actividades de la hoja de trabajo.

Garantice las condiciones materiales que se requieren para la ejecución de las actividades, tenga en cuenta las medidas de seguridad de ser necesario y las normas de comportamiento en un laboratorio de Química.

Tenga algunos contactos con los alumnos antes de la fecha de la realización de la actividad experimental, controle el estado de preparación y atienda las dudas de los alumnos, todo estos aspectos son algunos elementos que aseguran el éxito de la actividad.

Veamos un ejemplo sencillo de la orientación a los alumnos para realizar un experimento de clase, el cual es aplicable a las demás variantes experimentales.

Ejemplo 1:

Tema: poder dispersante del agua.

Objetivo: Demostrar las habilidades experimentales para clasificar sustancias de acuerdo a la solubilidad en agua y analizar el poder dispersante de la misma.

Tarea: Clasifique las sustancias entregadas por su profesor en solubles y prácticamente insoluble.

Consideraciones previas:

¿A qué se debe la turbidez y la coloración del agua de los ríos, mares y lagos?

Reactivos y útiles

| | |
|--------------------------------------------|---------|
| Tubos de ensayos _____ | 6 |
| Gradillas para tubos de ensayos _____ | 1 |
| Cloruro de sodio _____ | o, 1 g. |
| Sulfato de cobre (II) pentahidratado _____ | o, 1g |
| Arena _____ | o, 1g |
| Kerosene _____ | 2 mL |
| Aceite Vegetal _____ | 2 mL |
| Almidón de papa _____ | o, 1 g1 |

Procedimiento o técnica operatoria

1. Eche 10 mL de agua en cada tubo de ensayos y numérelos del 1 al 6 en la gradilla para tubos de ensayos.
2. De acuerdo con la numeración de los tubos de ensayos en la gradilla eche en cada uno la cantidad indicada de: 1- cloruro de sodio 2- sulfato de cobre (II) pentahidratado 3- arena 4.- kerosene 5.- aceite vegetal 6.- almidón de papa.
3. Distribúyanse los seis tubos de ensayos entre los miembros del equipo y agiten su contenido de forma continua y fuerte durante 30 segundos.
4. Coloque los tubos de ensayos en la gradilla en el lugar que le corresponde por numeración.

Propuesta de Hoja de trabajo para este sencillo experimento.

1. Observa y describe cada mezcla.
2. ¿Cuál de las mezclas obtenidas son disoluciones? Fundamenta su respuesta.
3. ¿Por qué en las mezclas 4 y 5 la separación de sus componentes se produce en sentido contrario a lo que ocurre con las mezclas 3 y 6?
4. Clasifique las sustancias empleadas de acuerdo a su solubilidad en agua.
5. Muchos medicamentos son mezclas de sustancias en las que interviene el agua como base fundamental ¿Por qué algunos tienen la indicación "agítese antes de usarse" y otros no la tienen?
6. ¿Qué generalización se puede hacer de la información obtenida en este experimento de clase?

Observación:

Este experimento se puede hacer en 15 minutos dentro de la propia clase, el momento lo decide el profesor, las muestras de sustancias son las mismas para cada equipo de alumnos.

El profesor modela el experimento, realiza las operaciones y los alumnos lo imitan en sus puestos de trabajo, finalmente dé un tiempo para que respondan las preguntas de la hoja de trabajo en una hoja aparte o de forma oral, eso lo decide el profesor.

1.3.4. La evaluación

Puede evaluar las respuestas dadas a las preguntas de la hoja de trabajo, con la puntuación que considere correcto, también puede solicitarle a los propios alumnos que se autoevalúen, esto lo puede hacer el responsable del equipo, tenga en cuenta sus propias observaciones sobre el modo en que los alumnos repitieron las acciones que el usted demostró. Aquí se arriba a un nuevo conocimiento, que puede ser una ley, una teoría, un concepto etc., pero lo más importante es ir desarrollando habilidades prácticas a través de los experimentos, la nota otorgada forma parte de las evaluaciones sistemáticas que se realizan, no necesariamente los alumnos tendrán que responder todas las preguntas, puedes preguntarle algunas de ellas tomadas al azar y evaluarlo. En las prácticas de laboratorio el alumno si tiene que demostrar conocimiento y habilidades, De esta forma el alumno es un ente activo en la elaboración de sus conocimientos.

CAPÍTULO 2.

ENSEÑAR A “APRENDER A APRENDER”. UN RETO PARA LOS DOCENTES⁷

⁷Msc. Alcides Felipe Acosta Fuerte. Universidad Pedagógica de Las Tunas. Cuba

La enseñanza desarrolladora de las ciencias es una tendencia muy extendida en todo el mundo y especialmente en nuestra región geográfica, está basada en el enfoque histórico cultural de la teoría Vigotskiana y sus seguidores que consideran que la enseñanza debe conducir al desarrollo integral de la personalidad de los educandos y esta tiene lugar por medio de los sistemas de actividad y comunicación en los que éstos se involucran, mediado por la influencia de todos los sujetos con los que interactúan. Desde el plano didáctico se considera que el desarrollo del estudiante puede ser dirigido mediante la utilización creadora de objetivos, contenidos, métodos, medios, formas de evaluación, de carácter desarrollador y formativo.

En esta tendencia se presta especial atención al enfoque problémico que propicia las Ciencias Naturales (enseñanza problémica), el cual contribuye al desarrollo de la creatividad de los educandos y la formación de valores que son importantes y favorecen el máximo desarrollo de sus posibilidades.

Bajo esta concepción, algunos pedagogos, como Valdés, T y R. Valdés han planteado que la enseñanza de las ciencias debe incluir cuatro direcciones importantes:

- La orientación socio cultural: orientación educativa basada en a relación ciencia - tecnología - sociedad y la atención a los problemas globales mundiales.
- Reflejo de aspectos esenciales de la actividad investigadora contemporánea.
- Atención a las características fundamentales de a actividad psíquica humana durante la organización del proceso de enseñanza aprendizaje.
- La integración interdisciplinaria de las ciencias en el currículo escolar, así como su didáctica y está basada en que las ciencias naturales constituyen un sistema íntegro, en el cual cada una de las disciplinas se apoya o contribuye al desarrollo de las otras.

En las últimas décadas se ha estado hablando con frecuencia de la clase contemporánea o desarrolladora e incluso tratando de definirla se han escrito muchos artículos, folletos y hasta capítulos de libros. Sin embargo, es necesario dejar sentado desde el inicio la complejidad que tiene diseñar e impartir una clase contemporánea, si se considera como elemento medular las exigencias que cada época histórica le señala a la educación; por eso, las peculiaridades de la clase contemporánea de la década de los ochenta del siglo pasado no son iguales que las del comienzo de este si bien hay elementos esenciales en los que coinciden.

Es necesario tener en cuenta algunas exigencias para un aprendizaje desarrollador de las ciencias que han sido abordados por Silvestre, M, 1999 y Zilberstein, 2000 y otros pedagogos cubanos de la última generación entre estas exigencias podemos mencionar las siguientes:

- Que el aprendizaje se realice a partir de la búsqueda del conocimiento por el alumno, utilizando en la clase métodos y procedimientos que estimulen el pensamiento reflexivo, llegar a la esencia y vincular el contenido con la vida.
- Promover la actividad de búsqueda del conocimiento favoreciendo las acciones externas con los objetos, al plano mental interno, que permita al alumno operar con ese conocimiento, estimulando el análisis y la reflexión del contenido que va surgiendo ante él, para establecer los nexos y las relaciones a partir de la esencia.
- Modificar la posición del docente en el proceso de enseñanza aprendizaje y lograr un mayor protagonismo del alumno, implica que, si habitualmente ofrece toda la información, se trata que el alumno busque al menos una parte importante de esta, no como un proceso de redescubrimiento científico, sino como búsqueda reflexiva de la información que no posee y que exista una orientación que le permita saber qué necesita, qué le falta.

Si se trata de buscar las características de un objeto, de un hecho, de un proceso ¿Cómo orientarse para ello? ¿Existe una orientación general aplicable a diferentes contenidos?

La lógica establece categorías generales que en la práctica escolar han sido de gran utilidad, así por ejemplo al tratar un concepto importante, debemos guiar al alumno a la búsqueda de las características generales del concepto y cuáles son las particulares que hace que sea lo que es y no otra cosa, solo así él será capaz de llegar al contenido y la esencia del concepto tratado para lo cual es muy importante que el alumno adquiera la orientación que le permita una participación consciente, con una lógica, que le facilite adquirir procedimientos para la búsqueda que irán facilitando su actuación independiente y su auto-orientación.

A partir de los elementos abordados anteriormente, se hace necesario abordar primeramente cómo debe ser el docente que va a impartir la clase contemporánea. Este aspecto es fundamental y decide lo que después se llegue a materializar en el aula con los alumnos.

El docente debe:

- Saber diagnosticar de forma integral y profunda a sus alumnos, a partir de los conocimientos referidos a la sociología, la psicología y la pedagogía aplicados a la educación.
- Dominar con profundidad los contenidos de las asignaturas, disciplinas y área del conocimiento que enseña a sus alumnos.
- Conocer y utilizar en el diseño, ejecución y control de las clases la didáctica para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, ajustándola a las necesidades de cada sujeto que aprende y al grupo en general.
- Una cultura integral, con énfasis en el desarrollo de las artes, las ciencias, la tecnología, la actualidad nacional e internacional y de la política educacional de cada país.
- Conocer de manera esencial las herramientas para investigar los eventos que suceden en la escuela y sus relaciones con otros contextos de actuación; así como ser un infatigable estudioso tanto por la vía del auto-didactismo como por la capacitación que se le ofrece para elevar su preparación integral.

Por supuesto que en los criterios anteriores hay una síntesis de aspectos básicos que definen en la actualidad la profesionalidad del docente, lo que algunas literaturas refieren como la competencia profesional. Con respecto a esto hay cierto consenso en destacar que no se es un buen profesional de la educación si sólo se dominan los contenidos que se enseñan a los alumnos, sino que es muy importante la didáctica para su impartición dentro de la aplicación de conocimientos sociológicos, psicológicos y pedagógicos.

Pasemos a analizar otra arista del problema de la clase contemporánea: ¿es solo la clase la fuente básica de la que aprenden los alumnos? Hasta hace unas décadas atrás, incluso en años recientes en muchos lugares, era en la clase donde básicamente se adquirían conocimientos nuevos, pero con el desarrollo inusitado de la comunicación, la informática, las nuevas tecnologías (TV, video, entre otros), la creación de variadas instituciones culturales, recreativas con enfoque instructivo-educativo, el alumnado adquiere nuevos conocimientos desde esos eventos y contextos de actuación aumentándole el reto a la escuela y en lo particular a la clase contemporánea.

A modo de listado de aspectos básicos de la clase contemporánea que queremos se reflexione sobre lo siguiente:

- En ella todos los alumnos pueden aprender, pues se combina la motivación hacia el estudio, el esfuerzo personal y grupal, y lo interesante de las tareas que se diseñan.
- Promueve el protagonismo de todos los alumnos, utilizando formas variadas para llegar a ellos incluyendo a los propios coetáneos.
- Es un espacio para aprender mediante la reflexión, la discusión y el intercambio de experiencias.
- Se diseña, ejecuta y controla sobre la base del diagnóstico personalizado y grupal, ajustándolo a las necesidades del momento y promoviendo el desarrollo de las potencialidades.

- Promueve una evaluación básicamente cualitativa, con énfasis en la auto y coevaluación, como elemento definitorio para el desarrollo de la personalidad de los educandos.

- Debe asegurar la aproximación paulatina al contenido de la enseñanza, sin darle mayor importancia a ninguno de sus componentes; incluso con un aseguramiento del dominio de las habilidades y los valores a formar en los alumnos, que antes dejábamos a cierta espontaneidad.

- Los estudiantes aprenden a estudiar, desde una concepción de aprender a aprender, de promover el dominio de técnicas y procedimientos para adquirir conocimientos por sí solos.

- Hay que explorar los conocimientos previos para el montaje de las unidades y las clases, de forma que los nuevos conocimientos se puedan conectar orgánicamente con los ya formados y enriquezcan al estudiante.

- La clase no puede obviar las fuentes diversas que pueden utilizarse para llegar a los contenidos previstos, dentro de las que no pueden faltar las nuevas tecnologías, la informática y otros programas de información que puedan existir al servicio de la educación.

- La clase debe organizarse no solo de forma frontal, sino promoviendo el trabajo en dúos, equipos y otras formas de trabajo en grupo, que tanto incide en la formación integral de los estudiantes.

- Las experiencias y vivencias individuales, familiares, comunitarias y sociales son una fuente básica para la concepción, ejecución y control de la clase contemporánea buscando la vinculación de la escuela con la vida.

Aquí no está todo, pero si los elementos esenciales, ahora, de lo anterior qué tienes logrado y qué no en tus clases, te sientes capaz de resolver tus insuficiencias y desarrollar un proceso de dirección del aprendizaje más certero, científico y con solidez en los conocimientos de tus alumnos.

Algunos aspectos metodológicos necesarios tener en cuenta para la planificación de una clase contemporánea.

- Definir los objetivos que se quieren lograr en los alumnos, a partir de los objetivos generales del programa de estudio y los específicos de cada tema o unidad objeto de estudio, si es que están diseñados curricularmente, de lo contrario hágalo a partir de los conocimientos básicos que debe dominar en el curso o año, según la especialidad. En nuestro caso siempre se inicia el objetivo con la habilidad a desarrollar en infinitivo, por ejemplo: explicar la relación propiedad- estructura –aplicación de las aminas..., valorar la importancia de la protección del medio ambiente mediante..., argumentar las causas del desplazamiento del equilibrio molecular a través de..., modelar situaciones que representen el efecto de los catalizadores en reacciones químicas..., entre otros.
- Seleccionar el contenido a tratar: conocimientos, habilidades y valores que se desean alcanzar.(este aspecto se deriva de los objetivos planteados anteriormente) no a la inversa como pretenden muchos docentes.
- Proponer los métodos y procedimientos que se van a utilizar, según el tipo de clase y las características (diagnóstico) de los alumnos en lo cognitivo y afectivo.
- Los medios de enseñanzas que vamos a utilizar durante la clase. Si va a realizar alguna actividad experimental, prepare las condiciones con tiempo suficiente y compruébelo antes de llevarlo a los alumnos, en caso necesario corrija los errores a tiempo.
- Situaciones de aprendizaje para el logro de los objetivos propuestos, garantizando los nexos necesarios entre los conocimientos anteriores y los nuevos por conocer, así como su vinculación con la vida.
- ¿Cómo evaluar el aprendizaje? Seleccione los ejercicios y preguntas objeto de evaluación, puede hacerlas orales o escritas.

- Proponga tareas que estimulen, a los alumnos, a la búsqueda de la información necesaria para las respuestas, tratando que sean integradoras y diferenciadas.
- Seleccione la bibliografía necesaria para la consulta y ampliación de los conocimientos.

EJEMPLO I

Una clase contemporánea que puede ajustarse a cualquier nivel de enseñanza.

Tema: Termoquímica

Objetivo: Enunciar la Ley de Hess y aplicarla a la solución de problemas químicos, a partir de conocer la expresión matemática general y los valores de las entalpías de formación molar de todas las especies químicas que intervienen en dichas reacciones.

Contenido: La ley de Hess. Cálculo de la variación de entalpía de formación molar.

El profesor : Intercambia con los alumnos sobre los contenidos relacionados con las reacciones exotérmicas y endotérmicas, la proporcionalidad entre la energía involucrada en una reacción química y la cantidad de sustancia transformada y la interpretación cualitativa y cuantitativamente en términos de cantidad de sustancia (moles), tipos de sustancias etc.

Orientación hacia el objetivo de la clase (qué y cómo van a aprender el contenido de la clase, y forma en que se trabajará). Plantee la siguiente interrogante: ¿Qué es la ley de Hess y qué utilidad tiene para los químicos dominarla?

| Actividades del docente | Actividades del alumno |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Informa que experimentalmente se ha obtenido CO₂ gaseoso a partir de sus sustancias simples por dos vías:</p> <p>1.- $C(s) + O_{2(g)} = CO_{2(g)} \Delta H < 0$</p> <p>2.- $C(s) + O_{2(g)} = CO(g) + 1/2 O_2(g) \Delta H < 0$ $CO(g) + 1/2 O_2(g) = CO_{2(g)} \Delta H < 0$</p> | <p>Prestan atención a las orientaciones y toman notas</p> |
| <p>Orienta las actividades para los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analicen las ecuaciones presentes y señalen los moles presentes en cada especie. • Clasifíquelas en exotérmicas endotérmicas según los valores ΔH. • Compare las sustancias reaccionantes y productos de ambos procesos. • Compare la energía total involucrada en cada proceso. ¿Cómo son sus valores? | <ul style="list-style-type: none"> • Analizan las ecuaciones de las reacciones químicas, señalan los moles presentes. • Observan los cambios y las clasifican en exotérmicas. • Comparan los estados iniciales y los productos. (son los mismos). Anotan • Observan los cambios energéticos y los comparan en los dos procesos, es la misma. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Informa que esa generalización ha sido comprobada experimentalmente y se cumple para todos los procesos de obtención de un mole de sustancia a partir de sus sustancias simples y se conoce como Ley de Hess. (reseñar quién fue Hess) y pide que digan su enunciado. | <ul style="list-style-type: none"> • Mediante una abstracción son capaces de enunciar con sus palabras la ley. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Realiza un resumen de la ley y puntualiza lo que considere necesario. | <ul style="list-style-type: none"> • Comparan su generalización con la expuesta por el profesor y hacen las correcciones necesarias. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Informa que la ley de Hess tiene utilidad en el cálculo de la variación de entalpía (ΔH) de una reacción química, conociendo las especies involucradas y las entalpías de formación molar (ΔH_f°) y la expresión matemática de dicha ley. | <ul style="list-style-type: none"> • Copian la expresión y hacen su interpretación. Puntualizando los moles $n(x)$, reaccionantes y productos de las reacciones. Buscan las entalpías de formación molar en tablas. |

| Actividades del docente | Actividades del alumno |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Propone analizar un ejemplo sencillo. Ofrece los procedimientos lógicos para el cálculo. Hace el resumen de lo aprendido, a partir de preguntas a los alumnos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Sustituyen los datos y resulten. Aplican la ley al cálculo guiados por las orientaciones del profesor. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Orienta tareas extractase y la bibliografía a utilizar y precisa posibles vías de solución. <p>Calcule la entalpía molar de formación del hidróxido de calcio si se conoce:</p> $\text{Ca(OH)}_2(\text{s}) = \text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = +109,23 \text{Kj.}$ | <ul style="list-style-type: none"> • Toman notas y preguntan las dudas. • Copian la tarea. |

Durante el desarrollo de la clase en cuestión los alumnos participan directamente en el proceso de adquisición de los conocimientos guiados por el profesor y aprenden el algoritmo de trabajo para enunciar una ley, una teoría o definir un concepto. Este algoritmo les sirve como guía para aprender por si solos otros contenidos, en eso radica su esencia, aprenden a aprender por si solos. Observe como se pone de manifiesto el protagonismo de los alumnos, no son simples receptores de lo que dice el profesor, sino son entes activos en la construcción de sus conocimientos mediante el desarrollo de habilidades tales como: la observación, independencia en la toma de notas, realizan análisis, comparan, explican, aplican, interpretan, hacen cuestionamiento, hacen abstracción y generalización partiendo de lo particular a lo general (método inductivo), aunque puede y es preferible hacerlo a la inversa, es decir de lo general a lo particular, por el nivel de los alumnos, (método deductivo), que es muy utilizado en la enseñanza superior, entre otras.

EJEMPLO 2

Clase con la utilización de la narración, el conversatorio, apoyado en el experimento demostrativo. En esta clase se exponen nuevos conocimientos.

Tema: La obtención del dióxido de carbono y el estudio de sus propiedades.

Tipo de clase: Mixta.

Métodos: Narración, conversación apoyado en el experimento químico.

Objetivos de la clase: Explicar los métodos de obtención del dióxido de carbono en el laboratorio y la industria, analizar algunas de sus propiedades físicas a partir del diálogo heurístico del profesor con los alumnos y el experimento demostrativo.

El profesor realiza una introducción sobre el contenido de la clase, la forma en que transcurre, destacando los métodos de obtención en el laboratorio y la industria, pide a los alumnos que se agrupen en equipos de tres miembros, según fue previsto por el profesor y procede a la ejecución de las acciones o actividades planificadas para este tipo de clase.

| Actividades del Profesor | Actividades de los alumnos |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Observen los pedacitos de mármol que tienen en sus mesas. Describa sus propiedades. | Observa que es una sustancia dura, color blanco y está formada por pequeños cristales. |
| Utilizando los medios disponibles en sus mesas, prueben si se disuelve en agua el mármol. | Realiza la acción, el mármol no se disuelve en agua. (ejecuta las acciones) |
| Observe el ácido clorhídrico que tiene en sus mesas. ¿Qué propiedades tiene? | Observa que es un líquido, de olor desagradable. |
| Muestra el aparato para obtener el dióxido de carbono y pide a los alumnos que lo describan | Describen el aparato. |
| Muestra la disolución de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ en agua, realiza el experimento y pide que observen atentamente a lo que ocurre. Anoten en sus libretas las observaciones. | Observa y anota que se desprende un gas incoloro, la disolución se torna turbia. |
| Observen que se ha detenido el desprendimiento del gas y queda mármol. ¿Qué significa este hecho? | Se gastó todo el ácido. (observa) |
| Vamos a comprobar esta suposición: añadimos más ácido ¿Qué ocurre? | La reacción se renueva ahora en forma rápida, luego se detiene y cesó el desprendimiento del gas. Observa y describa |

| Actividades del Profesor | Actividades de los alumnos |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Observa si ha cambiado el tamaño de los pedacitos de mármol. | Disminuyó su tamaño. (observa) |
| El profesor resume lo sucedido y pregunta si hay otra sustancia formada en esta reacción. ¿Estará contenida en el líquido? Realiza la demostración vaporizando unas gotas del líquido ¿Qué observan ahora? | Observan que quedó un sólido blanco en el recipiente donde se efectuó la vaporización. |
| La sustancia está formada por cloro y calcio. Su fórmula es CaCl_2 ¿Cuál es su nombre? ¿Qué tipo de sustancia por su composición? | Cloruro de calcio y es una sal binaria, formada por un metal y un no metal. (Sistematiza) |
| Resume la actividad realizada y pide a los alumnos que escriban la ecuación química de la reacción? Y nombre todas las sustancias presente. | $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{ac}) = \text{CaCl}_2(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{g})$ Carbonato de calcio o mármol sólido Ácido clorhídrico, disolución. Cloruro de calcio disolución Agua y dióxido de carbono gaseoso (Sistematiza los contenidos anteriores) |
| Informa que en la industria se obtiene el $\text{CO}_2(\text{g})$ a partir de la caliza (CaCO_3) ¿Cuál será la ecuación Química si se realiza por descomposición por el calor? Escríbela. | $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{Calor} = \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ Sistematiza |
| Asignar ejercicios de tarea y orientar ampliar por otras fuentes e indagar si en su localidad existe alguna industria para la producción de cal (CaO) y CO_2 . Señale su importancia, de ser posible visítela y observe el proceso. Haga un resumen. | Copian las tareas y anotan las orientaciones.(vincula el contenido con la vida) |

Durante el desarrollo de la clase los alumnos participan activamente en la elaboración de sus conocimientos, observan, toman notas, describen, ejecutan acciones, sistematizan y vinculan el contenido con la vida. El profesor puede evaluar la participación de los alumnos, la toma de notas, sus observaciones, sus opiniones y criterios, las conclusiones a las que arribaron etc.

Conclusiones:

En este capítulo, hemos pretendido ofrecer a los profesores algunos elementos relacionados con el aprendizaje desarrollador a partir de la clase contemporánea en la asignatura Química, y hemos ilustrado con dos ejemplos, una para enunciar una ley y la segunda con la utilización del experimento demostrativo del profesor, pero con protagonismo de los alumnos. No constituyen una receta, cada maestro de acuerdo con sus posibilidades y creatividad individual puede enriquecerla, tomar lo que considere necesario y adaptarla al tipo de alumnos y posibilidades reales de su institución.

CAPÍTULO 3.

GENERANDO UN AMBIENTE DE ENSEÑANZA PROPICIO PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA: SOLUCIONES AMORTIGUADORAS⁸

*Quien no enseña con el ejemplo
pierde y hace perder el tiempo*

⁸Franklin Palacios Minotta. Químico de la Universidad del Valle. Profesor del Departamento de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad del Pacífico Decine. fminotta@gmail.com

3.1. INTRODUCCIÓN

La Química es una ciencia ubicua, dinámica, fundamental para otras ciencias y para la tecnología moderna.

Dada la importancia de la Química, y que en Colombia es enseñada a nivel superior por químicos de profesión, muchas veces a estudiantes que no van a ser químicos y que la usarán sólo como una herramienta más, los profesores de Química nos encontramos ante una encrucijada a la hora de afrontar la enseñanza de la materia para estudiantes cuyo fin último no es ser químicos: Antes de cada clase nueva surgen las preguntas ¿Qué es lo que los estudiantes necesitan aprender de Química? ¿Cómo deben aprenderlo?

Aquí se debe partir entonces de los hechos siguientes:

1. Cada estudiante aprende de manera diferente, de ahí que se deben incorporar diversas técnicas, métodos y estrategias de enseñanza.
2. El estudiante solo aprende en el grado que se involucre en un tema y lo desarrolle; esto implica resolver problemas sin caer en el ejercicio estéril en el cual el profesor "enseña" como resolver "todos" los problemas.
3. Para aprender a resolver problemas en Química, se debe trabajar inculcándole al estudiante el carácter personal de estos.
4. Antes de comenzar a resolver problemas, el estudiante debe tener unas bases teóricas bien cimentadas. Hay que asegurar unos mínimos que permitan realizar el ejercicio de forma óptima.
5. Estas bases teóricas sólidas se logran cuando el profesor consigue que sus estudiantes:
 - Tomen conciencia de los aportes de la Química en la calidad de vida y en el desarrollo de su pensamiento.
 - Vean la Química como algo útil e íntimamente ligada con su cotidianidad, no la aprecien como una ciencia para eruditos.

- Se sientan motivados (no obligados) a aprender Química.
- Participen activamente en las clases.
- Sean capaces de aprender solos y que esto les sirva en el resto de su vida.
- Conozcan que no todos los problemas tienen solución y no todos tienen respuestas "correctas"

6. La química construye conocimiento nuevo sobre otros ya afianzados. El secreto entonces para resolver problemas de Química consiste en considerar lo aprendido, de modo que al enfrentarse a una situación nueva se conozca como reunir las piezas para enfrentarlas.

Los puntos descritos anteriormente convergen en un hecho: La enseñanza de la química se debe contextualizar (este es un concepto aún en construcción, sin embargo se presentan algunos parámetros que el autor considera relevantes a la hora de contextualizar la enseñanza de la Química):

1. **Contexto metodológico – temático:** Contextualizar los temas desde el punto de vista metodológico, se debe partir del objetivo como ente rector del proceso de enseñanza-aprendizaje, después de la formulación del objetivo, se debe pensar en las estrategias para lograrlo, se debe tener en cuenta el dejar las puertas abiertas para el aporte de los estudiantes oponiéndose a la visión dogmática de que la Química es una ciencia acabada y que ubica al estudiante como un mero receptor de información.
2. **Contexto socio-ambiental:** La Química se debe ofrecer como una ciencia útil, cotidiana; desmistificándola como algo teórico y abstracto.
3. **Contexto interdisciplinario:** Las distintas materias que un estudiante de áreas técnicas aborda durante su formación muchas veces son percibidas como entes aislados, compartimentos separados y estancos sin relación entre si. El profesor de Química debe entonces enfatizar la interdisciplinariedad de la Química, en su relación cercana con otras áreas del conocimiento, en su centralidad como ciencia.

4. **Contexto multidireccional:** En la enseñanza dogmática, predomina la comunicación unidireccional: desde el profesor hacia el estudiante ya que es el docente "el que sabe", este enfoque no facilita el intercambio de aquí que el profesor de Química debe fomentar el aprendizaje colaborativo y cooperativo.

3.2. METODOLOGÍA

Los hechos anteriores se pusieron en práctica en la clase que se describe a continuación:

Descripción general

| | |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Carrera | Tecnología en Acuicultura |
| Semestre | Primero |
| Materia | Química General |
| Tema | Equilibrio iónico |
| Clase | Soluciones amortiguadoras (clase nueva) |
| Tipo de clase | Magistral |
| Objetivo de la clase | Integrar teoría y práctica en el abordaje de la temática de las soluciones amortiguadoras. |
| Estudiantes asistentes | 34 |

Conocimientos que deben tener los estudiantes

| |
|-----------------------------------------------|
| Conceptos de ácidos y bases de Brønsted-Lowry |
| Función pH |
| Escala de pH |
| Medida de pH con diferentes métodos |
| Ácidos y bases débiles |

Material que se llevó al salón de clases

| Materiales | Reactivos |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Mesa amplia | Papel indicador |
| Vasos de precipitado de 100 mL | Bebida gaseosa de tonalidad clara |
| Tubos de ensayo | Agua destilada |
| Goteros | Acido muriático (Limpiador de pisos) |
| Frasco lavador | Solución de soda caustica (usada para preparar cremas alisadoras del cabello) |
| | Indicador ácido base extraído como zumo de repollo morado |

Secuencia didáctica

A continuación se describen las actividades realizadas durante la clase por parte del profesor y los resultados obtenidos.

Actividades introductorias

| Actividades del Profesor | Resultados | Actividades de los estudiantes |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------|
| La clase comienza solicitándoles a los estudiantes que enumeren qué condiciones fundamentales se requieren para que la vida prospere. | | Recuerdan: Aire, agua, alimentos, carbono, oxígeno |
| Se les pide a los estudiantes que piensen un momento en lo que le ocurriría al pH del agua destilada al añadirle unas gotas del limpiador de pisos | | Algunos estudiantes responden que el pH tiende a bajar |
| Se repite la cuestión anterior pero esta vez en lugar del ácido muriático utilice la solución de soda caustica | | Algunos estudiantes responden que el pH tiende a subir |

| Actividades del Profesor | Resultados | Actividades de los estudiantes |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| Las cuestiones anteriores se repiten pero en lugar de agua destilada suponga que utiliza la bebida gaseosa | Se repiten las respuestas anteriores | |

Contraste experimental

Se contrastan las predicciones de los estudiantes realizando los experimentos descritos anteriormente

| Actividades del Profesor | Resultados | Actividades de los estudiantes |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| En algunos vasos de precipitados se ponen 50ml de agua destilada y se mide el pH de esta con papel indicador. | El pH medido oscila entre 5 y 6. | Observan y anotan los resultados, comentan que el pH es adecuado para sus expectativas. |
| A cada vaso de precipitados se le agregan 5 mL del indicador extraído con el zumo de repollo | Las soluciones toman un color morado | Observan |
| Al primer vaso de precipitados se le adicionan algunas gotas de la solución de soda caustica, luego se le pide a un estudiante que mida el pH resultante | La solución se pone amarilla, el pH llega a 10 | Observan y anotan los resultados, comentan que el pH es adecuado para sus expectativas. Se sienten cómodos con el resultado. |
| Al vaso siguiente se le adicionan algunas gotas de la solución de limpiador de pisos, luego se le pide a un estudiante que mida el pH resultante | La solución se pone roja, el pH llega hasta 2 | Observan y anotan los resultados, comentan que el pH es adecuado para sus expectativas. Se sienten cómodos con el resultado. |

| Actividades del Profesor | Resultados | Actividades de los estudiantes |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Se repite la secuencia anterior, pero esta vez se cambia el agua destilada por la bebida gaseosa | Las soluciones no cambian de coloración, tampoco se aprecia cambio en el pH de estas. | Observan, anotan pero se sienten bastante incómodos, ya que ese experimento "no dió", fue un golpe a su sentido común ya que el pH debió cambiar, pero no cambió. |

Cuestionamiento y deducciones

| Actividades del Profesor | Resultados | Actividades de los estudiantes |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Se le pide a los estudiantes que traten de explicar lo ocurrido | | Describen escenarios posibles, el más común es que como el agua y la gaseosa son sustancias "diferentes" se deben comportar de forma distinta. |
| Se les hace caer en cuenta que en ambas sustancias, el componente más abundante es agua, por lo tanto el comportamiento va más allá. | | Algunos estudiantes presumen que el gas o las sustancias que le dan sabor a la bebida gaseosa están involucradas en el comportamiento "anómalo" |

Explicación y cuantificación

| Actividades del Profesor | Actividades de los estudiantes |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El profesor indica que la bebida gaseosa tiene disuelto dióxido de carbono y explica mediante ecuaciones químicas los equilibrios que se forman en ella y la relación con el pH. Se presenta la ecuación de Henderson-Hasselbalch como método numérico para calcular el pH de soluciones amortiguadoras. | Sistematizan los contenidos anteriores: reacciones y ecuaciones químicas, teorías de ácidos y bases Brønsted-Lowry. |
| Se relacionan las soluciones amortiguadoras con sustancias cotidianas y se describe la importancia de estas para el desarrollo de la vida; informando que en la naturaleza existen otros sistemas amortiguadores | Sistematizan y asocian conocimientos de Química con los de Biología (interdisciplinaridad). |

| Actividades del Profesor | Actividades de los estudiantes |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Se asigna como tarea investigar cuales son los otros sistemas amortiguadores presentes en las aguas de origen natural y en los seres vivos | Copian la tarea y la asocia con otras materias (Biología) |

3.4. RESULTADOS Y OBSERVACIONES

- ✓ Los estudiantes se sintieron entusiasmados con la novedosa propuesta de clase y la valoraron positivamente.
- ✓ La mayoría de los estudiantes notaron que se involucraron en su proceso de aprendizaje; visualizaron la importancia de la temática tratada.
- ✓ El uso de sustancias cotidianas facilita que los estudiantes contrasten la utilidad del contenido tratado en clase.
- ✓ Algunos estudiantes expresaron de manera explícita que se les facilitó la integración entre teoría y práctica en el repaso de conceptos tratados con anterioridad.
- ✓ La mayoría manifestó que al fin comprendieron la real importancia del concepto de pH, lo bajaron del pedestal matemático y lo interrelacionaron con temáticas tratadas en Biología.
- ✓ Se fomentaron los intercambios estudiante – profesor y estudiante – estudiante.

3.5. CONCLUSIONES

- Se debe aprovechar el carácter fuertemente visual de la Química (que proporciona colores, texturas etc.) para ayudar en los procesos de aprendizaje de esta materia.
- Hay que caracterizar en la medida de lo posible los sistemas químicos de tal manera que se relacionen conceptos abstractos con eventos específicos del mundo cotidiano.

CAPÍTULO 4

DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES EN EVALUACIONES ORALES EN LA ASIGNATURA BIOQUÍMICA⁹

⁹Juan Carlos Córdoba Quintero. Docente Universidad del Pacífico, Departamento de Ciencias Naturales y Exactas, Área de Química.

4.1. INTRODUCCIÓN

La evaluación es un componente esencial de la enseñanza que si se la utiliza adecuadamente, puede ayudar a lograr objetivos curriculares importantes. Múltiples estudios enfatizan el papel de la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes como mecanismo central en la buena marcha de los procesos de enseñanza y aprendizaje, entonces la evaluación puede ser considerada como una estrategia docente sumamente eficaz para conseguir aprendizajes universitarios de calidad. De esta forma, el tipo de evaluación que se aplica a los estudiantes puede determinar si se conseguirán unos resultados pedagógicos y no otros (Black y William, 1998; Broadfoot, 1996; Gifford y O'Connor, 1992; Sadler, 1998, citados por Barberà 2002).

Algunos investigadores sugieren que una evaluación no sólo formativa sino también formadora proporciona a los estudiantes la capacidad de regulación básica para adaptar y modificar todo aquello que tiene que ver con su propio aprendizaje (Barberà 2002).

En el Departamento de Ciencias Naturales y Exactas (DECINE), de la Universidad del Pacífico, el cambio y la innovación de la enseñanza superior se han convertido en la actualidad en temas primordiales de debate universitario, entre los aspectos que han suscitado este proceso destacan la actual revolución tecnológica, el desarrollo exponencial y diversificación del conocimiento, la creación de comunidades educativas multiculturales y pluriétnicas y la preocupación gubernamental por acreditar la calidad del aprendizaje (Navaridas 2002). En este contexto, la determinación de los tipos de evaluación que propicien el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes es una tarea urgente dadas las particularidades de la Universidad de Pacífico.

Por ejemplo, en las universidades tradicionalmente se han empleado las evaluaciones escritas. La evaluación a través de exámenes escritos con ejercicios se destaca en carreras como ciencias, e ingenierías, y en las humanidades destacan los exámenes escritos de respuesta amplia (Navaridas 2002). Los docentes prefieren las evaluaciones escritas entre otras cosas por practicidad logística y los estudiantes generalmente prefieren las evaluaciones escritas ya que les causan

menos nerviosismo y ansiedad y disponen de más tiempo para elaborar las respuestas (<http://www.feeye.uncu.edu.ar/>)

Por el contrario las evaluaciones orales no tienen igual aceptación. Las principales dificultades que se presentan en los exámenes orales por parte de los docentes podrían estar relacionadas con la organización del tiempo y elección de pares que sirvan de jurados. Por parte de los estudiantes sería la inseguridad al enfrentar un tribunal evaluador así como la dificultad para expresarse y recordar los contenidos estudiados, dificultad para relacionar y para comprender las consignas (<http://www.feeye.uncu.edu.ar/>)

A favor de las evaluaciones orales se tiene que los estudiantes en los exámenes orales tienen mayor dinamismo, pueden interactuar con el docente, pueden expresarse con libertad, es más fácil expresarse oralmente que por escrito, pueden corregir errores. Dada la importancia que tiene la tradición oral en las comunidades afroamericanas (Fernández 2006), podría esperarse una mayor facilidad de expresión oral y un mejor desempeño en los estudiantes pertenecientes a estas comunidades.

4.2. Materiales y métodos

Para evaluar el desempeño de los estudiantes en evaluaciones orales se realizó un ensayo que consistió en pedir a los estudiantes que sustentaran de manera oral las respuestas que habían dado a un cuestionario previamente entregado con una semana de anticipación.

Esta actividad se desarrolló en el transcurso del semestre, se orientó a los estudiantes en el desarrollo de las habilidades de la argumentación necesarios para expresar las ideas de forma efectiva en este tipo de evaluación. Para esto se seleccionaron las asignaturas y el día que se iba a realizar la sustentación oral se le aplicó la prueba a la totalidad de los cursos. La evaluación de dichas respuestas estaba a cargo del docente titular de la asignatura.

4.3. Selección de docentes y asignaturas

Esta experiencia se desarrollo en las asignaturas impartidas por el mismo docente, las materias evaluadas fueron Química General y Bioquímica pertenecientes al programa académico de Agronomía.

Tabla 1

| Asignaturas | Número de estudiantes Matriculados | Número de evaluaciones orales |
|-------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Bioquímica | 19 | 2 |

Resultados

Este ensayo se realizó en dos evaluaciones de tres pactadas en el transcurso del semestre para las asignaturas antes mencionadas. Los resultados obtenidos fueron los siguientes.

| Asignaturas | Número de estudiantes Evaluados | Número de Estudiantes Aprobados |
|-------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Bioquímica | 19 | 12 |

En el cuadro se establece el número de evaluados, lo que no necesariamente dice del número de estudiantes matriculados por asignatura.

4.4. Discusión de Resultados

Este ensayo informal se ha venido desarrollando en los últimos dos semestres con el objetivo de encontrar respuestas en los estudiantes ante este tipo de evaluación oral comparada con la evaluación escrita.

Hay varios aspectos que se deben considerar en esta actividad.

1. Preparación del estudiante para este tipo de evaluación:

En las primeras 4 semanas los estudiantes fueron preparados progresivamente en el desarrollo de habilidades requeridas para un buen desempeño en evaluaciones orales, esto es:

- a. ¿Cómo tomar apuntes en clase?
- b. Estudio y aplicación de las habilidades: Analizar – sintetizar, Comparar – Relacionar.
- c. Presentaciones orales cortas (Charlas de clase).

En este período un 60% del curso Bioquímica mejoraron en lo que corresponde a la toma de apuntes en clases, aprendieron a usar esquemas, a elaborar resúmenes, aunque en las presentaciones orales mostraron algunas realidades de los estudiantes en situaciones nuevas, tales como falta de confianza, lo que se refleja en el manejo inadecuado del auditorio. El 40 % restante mostró desmotivación por el ejercicio. El mismo ejercicio se realizó entre el docente y el estudiante en una charla académica en la que se evaluaba el conocimiento adquirido por el estudiante, en esta actividad el 30 % de la población valorada presentaron un rendimiento sobresaliente.

Todas las actividades antes de ser ejecutadas por los estudiantes estuvieron sujetas a seguimiento continuo, por lo que fueron revisadas y se hicieron sugerencias para el mejoramiento de la actividad.

2. Respuesta de los estudiantes ante el escenario prueba oral.

La primera prueba oral (encuentro con el docente titular).

En esta primera prueba el 40% de los estudiantes aprobaron la prueba, lo que muestra que evidentemente hubo algunos inconvenientes a saber: Falta de preparación; dificultad en el manejo de esquemas, gráficos(imágenes), interpretación, lo que llevó a dedicarnos 2 semanas a trabajar en como estudiar y prepararse para una prueba de esta naturaleza.

Luego de ajustar detalles en la metodología de estudio, basada en esquemas y algunas ideas de mapas conceptuales, la mejoría fue notable en el segundo encuentro docente- estudiante en el que el 70% del curso tuvo una prueba sobresaliente.

Se presentó una interacción interesante y muy provechosa en el intercambio de ideas que se generaron en este encuentro con los estudiantes, con el tiempo fueron desarrollando una mayor confianza y seguridad, esto se refiere a los que presentaron y fueron perseverante en los exámenes.

3. No presentación de los estudiantes a la prueba.

Hubo grupos de estudiantes que con regularidad faltaban a la prueba, estos se comprometían a cumplir luego con la tarea y al final no cumplían con ella, y si acudían, lo hacían sin la adecuada preparación.

4.5. Conclusiones

Se logró en este proceso de evaluación fortalecer las actividades de metodologías de estudio e incrementó la confianza del estudiante en este tipo de evaluaciones, además se desarrollaron algunas habilidades básicas para el estudio tales como: Analizar, relacionar, comparar, sintetizar y localización de información. Se estableció un buen nivel de confianza entre el docente y los estudiantes, en algunos casos se mejoró notablemente en la forma de expresar las ideas.

Hay cierto temor ante este tipo de evaluaciones, los estudiantes al inicio no se sienten cómodos con esta forma de ser valorados, luego el juicio de valor se realizó como sugerencia o recomendación y dando la oportunidad con fecha fija de recuperación mantuvo el vínculo docente – estudiante y motivo al segundo a realizarlo mejor. Esto en definitiva ambientó y llenó de confianza al estudiante.

En definitiva hay estudiantes en los que no se logró encontrar un buen foco de motivación a pesar de los reiterados intentos por involucrarlos en la dinámica del curso, por lo que es prudente la búsqueda de métodos para interesar al estudiante, que lo impliquen con el espacio con el que interactúa.

BIBLIOGRAFÍA

Barberà G. Elena. 2002. Estado y tendencias de la evaluación en educación superior. Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria Vol 3. N.º2, 94-99.

Barreiro, M. (2003). Punto y Coma. Recuperado el 28 de julio de 2008, de http://ec.europa.eu/translation/bulletins/puntoycoma/84/pyc84_es.pdf.

Beltran Nuñez, I. (1999). La formación de habilidades en química general en la perspectiva de la teoría de P. Ya. Galperin, como actividad de construcción de conocimientos. Química Nova, 22 (3), 429.

De Sánchez, M.: Desarrollo de habilidades del pensamiento, procesos básicos. Editorial trillas S.A. México. 1991.

Ebbing, D. (1996). Química general (Quinta ed.). (M. C. Hidalgo Mondragón, Trad.) Mexico D.F, Mexico, Mexico: Mc Graw-Hill.

Fernández Valledor. 2006. La oralidad africana en Puerto Rico. Focus Vol 2, 83-88.

González rey, F.: comunicación, personalidad y desarrollo. Editorial pueblo y educación, La habana, 1995.

MERCK KGaA. (2005). The Merck Index: an encyclopedia of chemical. Drugs and Biologicals.

The Merck Index: an encyclopedia of chemical. Drugs and Biologicals. Guide for safety in the Chemical Laboratory . Alemania.

MSDS. (s.f.). Fichas de seguridad de productos químicos. (FDS, Editor) Recuperado el 05 de Febrero de 2008, de <http://www.fichasdeseguridad.com/>

Navaridas Fermín. 2002. La evaluación del aprendizaje y su influencia en el comportamiento estratégico del estudiante universitario. Contextos educativos Vol 5, 141-156.

PIDKASISTI, P.I.: La actividad cognoscitiva independiente de los alumnos en la enseñanza; Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1986.

ROSENTAL, M y P. IUDIN: Diccionario filosófico, Editora Política, La habana, 1981.

RUBINSTEIN, S. L.: Principios de la Psicología General, Instituto Cubano del Libro, La Habana, 1977.

SHIMINA, A.N. : "Acerca de la naturaleza del conocimiento científico". Moscú, junio, 1972.

SEMIONOV, N.: Dialéctica y la obra Científica en la Revolución Científico – Técnica. Aspectos y perspectivas sociales. Ed. Progreso, Moscú, S/A.

Silvestre, M.: Aprendizaje, educación y desarrollo. Editorial pueblo y Educación, La habana, 1999.

_____ y Zilberstein, J. ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? Ediciones CEIDE, México D:F, 2000.

_____ : Enseñanza y aprendizaje desarrollador. Ediciones. CEIDE, México D.F, 2000.

STOPH, V. A.: Modelación y Filosofía; Ed. Academia de Ciencias, Moscú, 1966.

Skoog, D., West, D., & Holler, J. (2000). Química analítica (Sexta ed.). (M. d. Ramírez Medeles, Trad.) Cali, Colombia: Mc Graw-Hill.

Zilberstein.J: Desarrollo intelectual en las ciencias naturales. Editorial pueblo y educación, La Habana, 2000.

SEDE ADMINISTRATIVA:

Avenida Simón Bolívar # 54A-10 Los Laureles
Teléfonos: (57) (2) 2428191 - 2449675
Fax: 2431461

CAMPUS UNIVERSITARIO:

Kilometro 3 Vía al Aeropuerto
Conmutador: (57) (2) 2405555

SEDE ACADEMICA:

Ciudadela Colpuertos Etapa 3
Antiguo Intenalco
Teléfonos: (57) (2) 2447670 - 2445133
Fax: 2445133

Centro de Estudios Pedagógicos Avanzados

Ciudadela Colpuertos Etapa 3
Antiguo Intenalco
Teléfonos: (57) (2) 2441404

Buenaventura - Valle del Cauca - Colombia - Suramérica

INTERNET:

URL: <http://www.unipacifico.edu.co/>
e-mails:

info@unipacifico.edu.co - unpa@col2.telecom.com.co
cepa@unipacifico.edu.co



PROGRAMA DE DOCENTES HOMÓLOGOS
Universidad del Pacífico - Universidad de Las Tunas

