

**INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO
“CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”
SANCTI-SPÍRITUS**

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO DE MASTER EN CIENCIAS
DE LA EDUCACIÓN.**

**TÍTULO: ACTIVIDADES DIRIGIDAS A
CONTRIBUIR AL DESARROLLO DE
HABILIDADES EXPERIMENTALES EN
LOS ALUMNOS DE DÉCIMO GRADO DE
LA ESCUELA MILITAR CAMILO
CIENFUEGOS DE SANCTI-SPÍRITUS.**

AUTORA: LIC. Ramona Nieves Rodríguez García.

TUTOR: Dr.C. CARMEN VIDAL ROJO.

**CENTRO: ESCUELA MILITAR “CAMILO CIENFUEGOS” DE
SANCTI-SPÍRITUS.**

AÑO 2008

**“NO PUEDE HABER SOCIALISMO SIN EDUCACIÓN,
COMO NO PUEDE HABER EDUCACIÓN, JUSTICIA
SOCIAL Y SOCIALISMO SIN REVOLUCIÓN”**

FIDEL CASTRO

DEDICATORIA:

- ❖ **A mi hijo Aliek Gómez Rodríguez, quien es mi fuente de inspiración.**
- ❖ **A mis hermanos y esposo.**
- ❖ **A la memoria de mis padres que siempre están presentes.**

AGRADECIMIENTOS:

- **A la Revolución y muy especial a nuestro comandante en jefe por haberme dado la oportunidad de estudiar.**
- **A todas aquellas personas que me han dado aliento para la realización de este trabajo especialmente a mi esposo Bernabé y tutor Carmen por la dedicación e interés prestado.**
- **A mis alumnos por ser protagonistas de esta investigación.**

RESUMEN

La necesidad de preparar al hombre a la altura de la época en que vive se hace cada día más creciente, exige prestar atención al proceso de aprendizaje para la formación integral de la personalidad del educando, precisamente el objetivo de esta investigación es aplicar actividades dirigidas a contribuir al desarrollo de las habilidades experimentales en los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus. Las actividades experimentales constituyen una novedad científica al revelar las particularidades de las mismas para contribuir al desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales en los alumnos del décimo grado. La significación práctica de esta investigación radica en la actividad experimental, en sí, porque constituye una guía para contribuir al desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales específicamente medir, masar y triturar. En la investigación se emplearon como métodos esenciales el analítico y sintético, el inductivo y deductivo, el histórico y lógico, la observación y la experimentación. Se validó en la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus. Los resultados demuestran la efectividad de las actividades experimentales en el desarrollo de habilidades medir, masar y triturar.

INDICE

Contenido	página
Introducción.....	1
CAPÍTULO I: Consideraciones teóricas acerca de las habilidades experimentales.	
1.1- Criterios acerca de la conceptualización de las habilidades.....	11
1.2.- Consideraciones psicológicas acerca de las habilidades.....	16
1.3- Clasificación de las habilidades.....	20
Referencia teórica sobre la actividad.	
1.4- Fundamentos psicológicos.....	22
1.5 -Reseña histórica de la enseñanza de la química. Antecedentes.....	27
CAPÍTULO 2: actividades dirigidas a contribuir al desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales.	
2.1- Fundamentación de la propuesta.....	32
2.2- Presentación de actividades dirigidas a contribuir al desarrollo de habilidades experimentales.....	34
2.3- Análisis de los resultados.....	38
Actividades dirigidas a contribuir al desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales.....	41
2.4- Organización del pre- experimento pedagógico.....	58
2.5 Descripción del pre –experimento.....	58

2.6 Resultados de la aplicación de las actividades experimentales propuestas.....	59
CONCLUSIONES.....	63
RECOMENDACIONES.....	64
BIBLIOGRAFÍA.....	65
ANEXOS.....	

INTRODUCCIÓN:

Los retos que enfrenta el mundo actual sobre todo en los países de menor desarrollo económico imponen una serie de limitaciones en lo que respecta a su desarrollo científico y tecnológico. El creciente aumento en complejidad y volumen del grado de especialización y a su vez de integración que han adquirido los conocimientos científicos y sus aplicaciones técnicas y tecnológicas, repercuten en un conjunto de esferas de la vida sociopolítica, económica y muy en particular en la esfera educativa, encargada de garantizar la plena función del hombre como protagonista y gestor de esos cambios. En estas condiciones adquiere gran relevancia el lugar que le corresponde al conocimiento humano, el proceso de conversión del hombre vivo en personalidad, sujeto de la historia, creador de su propio devenir histórico.

El comandante en jefe Fidel Castro hace un llamado al magisterio cubano donde expresa “Hay que trabajar para despertar el interés por las ciencias, en particular la matemática, la física y la química. (Castro, F. ,1981:14)

Es necesario despertar el interés por dichas ciencias debido a la gran importancia que tienen para el desarrollo científico técnico de la humanidad.

En Cuba se realizan grandes esfuerzos para lograr una enseñanza cada vez más desarrolladora, no solo que los alumnos adquieran conocimientos sino también que desarrollen capacidades, hábitos y habilidades para elevar su formación práctica.

No es un secreto que la escuela, particularmente en su labor de enseñanza es uno de los factores de mayor incidencia en la preparación del hombre para el conocimiento del mundo. Tal es así que según José Ramón Fernández. “La función de la escuela y del maestro va dirigida a enseñar a los alumnos, a desarrollar sus capacidades y habilidades intelectuales y prácticas (Fernández, J., 1989: 71)

Para el desarrollo de las habilidades es fundamental la correcta dirección del proceso pedagógico por parte del maestro, quien debe lograr una adecuada preparación para

ello, manifestarse en un alto nivel de creatividad en su actividad profesional, avalada por una correcta estructuración de los programas de la enseñanza que responde a una fundamentación científica desde el punto de vista psicopedagógico. Para las ciencias experimentales el trabajo práctico y especialmente las actividades de laboratorio tienen una importancia vital.

Por su importancia para la formación y consolidación de los conocimientos, el trabajo experimental ha llegado a considerarse como el corazón de un curso de Química pues esta ciencia natural se enseña sobre la base de un estrecho vínculo entre la teoría y la experimentación.

En el desarrollo de las asignaturas de ciencias el experimento ha jugado un papel primordial, por esta razón para su total comprensión es necesario que los conocimientos teóricos y prácticos marchen a la par, no ocurriendo así en la mayoría de las veces, ya que los alumnos no saben aplicar sus conocimientos teóricos a la práctica.

Para lograr un desarrollo exitoso de las actividades experimentales es necesaria la formación de un sistema de habilidades que permitan al alumno aplicar sus conocimientos en la solución de las mismas.

En la enseñanza de la Química al igual que la enseñanza de otras ciencias el problema del desarrollo de habilidades experimentales es muy complejo, pues va desde las de carácter lógico mental hasta las eminentemente prácticas, teniendo las mismas un notable valor en el desarrollo de esta asignatura en la Educación pre universitaria y muy especial en las Escuelas Militares.

Al trabajo experimental y en especial al desarrollo de habilidades se le atribuye una importancia vital en la enseñanza de la ciencia. Este hecho es reconocido desde hace 300 años. Desde entonces el filósofo inglés John Locke (1632-1704), planteó la

necesidad de la realización de actividades prácticas ayudadas por la reflexión como vía fundamental del acceso al conocimiento (Núñez. 1999).

Varios son los autores extranjeros que han abordado el tema seleccionado entre ellos: Eglen y Kempa (1979), Peckkening y Grabtuee (1979), Wobe de Vos (1985), entre otros.

En Cuba también son múltiples los investigadores que han trabajado este tema, entre ellos, se destacan Magalys Agüeros (1987), Carlos Roja Arce (1990), Valledor (1990), Luis Bello (1993), Francisco Pérez (1997), Blas Estévez (1998) y Amada Gómez (1999).

Los investigadores anteriormente mencionados coinciden en reconocer la importancia que tiene la actividad experimental en los alumnos de la enseñanza pre universitaria ya que es una forma de comprobar en la práctica los contenidos recibidos, es una vía de vincular la teoría con la práctica.

En las orientaciones metodológicas de los programas de Química vigentes para la enseñanza secundaria básica aparecen indicaciones para la ejecución de prácticas de laboratorio, sin embargo los alumnos no las realizan, solo observan como las hace el profesor, esto limita el desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales en los mismos, esta problemática pudo comprobarse mediante el diagnóstico efectuado en el proceso investigativo.

En las orientaciones metodológicas del programa de Química se indica la realización de un gran número de prácticas de laboratorio, pero para la ejecución de las mismas es necesario que los alumnos sepan medir, masar y triturar de forma correcta, sin embargo se ha podido comprobar en la práctica educativa que no ocurre así, limitaciones que influyen en el desarrollo exitoso de las actividades experimentales que deben efectuarse en esta asignatura en el décimo grado. Por otra parte se aplicó una prueba pedagógica a los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti-Spíritus, para conocer el nivel de desarrollo que tienen los

mismos en las habilidades manipulativas e instrumentales de grados anteriores. Los resultados se relacionan seguidamente:

- Deficiencia para identificar los útiles de laboratorio y su uso.
- No existe dominio de las operaciones básicas de (masar, triturar, medir).
- No conocen las habilidades manipulativas e instrumentales.

Se aplicó también una encuesta a los alumnos de décimo grado para conocer la frecuencia con que visitaban los laboratorios, de los resultados se pudo inferir que la mayoría de estos no frecuentaban los mismos.

Las razones anteriormente expresadas permite definir como **problema científico**: ¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades experimentales en los alumnos del décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti-Spíritus ?.

Como **objeto de investigación** el desarrollo de las habilidades experimentales y como **campo de acción** el desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales en los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos.

En correspondencia con el problema planteado el **objetivo de la investigación** es aplicar actividades experimentales dirigidas a contribuir al desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales en los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos.

Para guiar esta investigación la autora tuvo en cuenta las preguntas científicas siguientes:

- 1- ¿Qué fundamentos teóricos permiten sustentar el desarrollo de habilidades experimentales en los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti-Spíritus?

- 2- ¿Cuál es el estado actual del desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales en los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de S.S.?

- 3- ¿Qué características deben tener las actividades experimentales dirigidas para contribuir al desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales en los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti-Spíritus?

- 4- ¿En qué medida las actividades experimentales contribuyen al desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales en los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti-Spíritus?

Para concretar estas aspiraciones se realizan las siguientes tareas científicas:

- 1- Determinación de los fundamentos teóricos relacionados con el desarrollo de habilidades experimentales en los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti-Spíritus.

- 2- Diagnóstico del estado actual del desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales en los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti-Spíritus.

- 3- Elaboración de las actividades experimentales que contribuyan al desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales en los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti-Spíritus.

- 4- Comprobación de la efectividad de las actividades experimentales en la práctica educativa para contribuir al desarrollo de las habilidades manipulativas e

instrumentales en los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti-Spíritus.

Descripción de la población

Se considera como población la matrícula de la compañía de décimo grado que está compuesta por 171 alumnos, tomando como muestra intencional el pelotón #1 de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti-Spíritus del curso escolar 2006-2007, compuesto por 29 alumnos que representa el 16,3% de la población del grado, esta última es considerada como resultado representativo, por lo que reproduce las particularidades de la población y porque el grupo seleccionado ya estaba previamente formado por la escuela, donde se tuvo en cuenta una distribución equitativa en cada uno por raza, sexo, procedencia, nivel de asimilación, edad y resultados docentes de grados anteriores.

Para solucionar el problema científico se asumen los fundamentos de la concepción dialéctico-materialista que posibilitan la aplicación de métodos y técnicas propias de la investigación pedagógica tanto del nivel teórico como empírico.

Entre los métodos teóricos se destacan:

El histórico y lógico se utiliza al abordar la evolución histórica del conocimiento de las habilidades experimentales en la asignatura de Química en los estudiantes de secundaria básica y preuniversitario.

El analítico y sintético se aplica durante la investigación de tal forma que el análisis se realiza al descomponer la habilidad experimental en las diferentes acciones que los alumnos deben dominar para la formación y desarrollo de esta y la síntesis al agrupar las misma en el resultado de la sistematización de dichas acciones, así el análisis permite determinar el nivel de asimilación de los estudiantes en cada una de las acciones y la síntesis al resultado final en el aprendizaje.

El inductivo y deductivo permitió la elaboración de las tareas científicas como sustento del desarrollo teórico de la investigación, la propuesta, las posibles recomendaciones así como la comprobación de las tareas.

Del nivel empírico se utilizaron:

La observación: propició obtener una información primaria acerca del nivel de las habilidades experimentales en la asignatura de química en los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de S.S. y comprobar los resultados al aplicar las actividades.

El análisis del producto de la actividad: se utilizó para conocer los cambios cualitativos ocurridos en el desarrollo de las habilidades experimentales en los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus.

La encuesta: se aplicó para conocer la información que tienen los alumnos de décimo grado sobre las habilidades experimentales, así como las causas que han provocado las deficiencias en el desarrollo de las mismas.

La experimentación: se desarrolló un pre-experimento, la medición y control se realizaron sobre la misma muestra antes y después de la aplicación propuesta.

La prueba pedagógica: se aplicó inicialmente para diagnosticar el nivel alcanzado en grados anteriores por los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de S.S. en las habilidades experimentales y al final del pre-experimento para conocer si ha sido efectiva la aplicación de las actividades propuestas.

Métodos estadísticos, y/o procedimientos matemáticos:

Para el procesamiento de los datos durante la investigación se utilizó la estadística descriptiva a través del cálculo porcentual de los datos obtenidos en las etapas

correspondientes, diagnóstico inicial y el final del pre-experimento pedagógico, así como tablas de distribución de frecuencia y gráficas.

Definición de términos:

Para la mejor comprensión de la investigación se entiende necesario definir algunos términos como son:

Actividad: Toda acción esta encaminada al logro de un determinado objetivo, para alcanzarlo se debe tener en cuenta las condiciones necesarias y posibles, las que están relacionadas con los métodos y formas que se deben efectuar para ejecutar la acción. Estas forman constituyen las operaciones.(Talézina, N., 1988: 123)

Habilidades manipulativas e instrumentales: Es una manifestación simple de las ejecuciones del sujeto en forma de algoritmo o cadena de movimientos relacionados con el manejo de un instrumento (útil o equipo de laboratorio) (Del Rio, N., 2002: 30)

Para dar solución al problema de la investigación se plantean las siguientes variables:

Variable independiente: Las actividades experimentales.

Variable dependiente: Nivel de desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales.

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE:

Dimensión	Indicadores
<u>Cognitiva</u> 1- Dominio de conocimiento.	Dominio de: 1- Volumen. 2- Peso. 3- Triturar
<u>Procedimental</u> 1- Desarrollo de la habilidad medir.	1- Interpretación del valor de cada raya. 2- Medición evitando errores de paralaje.
2- Desarrollo de la habilidad masar.	1- Retire el freno. 2- Ajuste el cero. 3- Selección del vidrio reloj para tarar. 4- Colocación en posición correcta los cursores.
3- Desarrollo de la habilidad triturar.	1- Colocación de una pequeña cantidad del sólido en el fondo del mortero. 2- Disposición de la mano izquierda de forma tal que sujete y presione el mortero por su borde para que se asiente y con la derecha el pistilo y efectúe movimientos circulares.
<u>Actitudinal</u> 1- Grado de satisfacción por realización de la actividad.	1- Disposición por la realización de la actividad. 2- Implicación en la solución de la actividad. 3- Compromiso con la realización de las actividades.

La tesis es actual pues, si bien el tema ha sido y está siendo investigado, aún subsisten insuficiencias en el desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales, situación que limita la realización de actividades experimentales en los alumnos. La **novedad científica** de esta investigación radica en revelar las potencialidades de las actividades propuestas para contribuir al desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales por parte de los alumnos de décimo grado.

La **significación práctica** de la misma radica en la actividad experimental, en sí, porque constituye una guía para contribuir al desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales (medir, masar y triturar) en los alumnos de décimo grado.

Además de los elementos típicos de la estructura como informe investigativo, la tesis, en su parte central consta de:

Capítulo I: Consideraciones teóricas acerca de las habilidades experimentales.

Capítulo II: En su parte inicial, se caracteriza el estado actual del desarrollo de habilidades experimentales. A continuación se presentan las actividades dirigidas a contribuir al desarrollo de habilidades experimentales en los alumnos de décimo grado, así como el análisis de los resultados obtenidos durante la intervención en la práctica educativa.

Finaliza la tesis con las conclusiones y recomendaciones acerca del desarrollo de actividades experimentales en los alumnos de décimo grado de la Escuela militar Camilo Cienfuegos, así como bibliografía y anexos.

CAPÍTULO 1: Consideraciones teóricas acerca de las habilidades experimentales.

1.1.- Criterios acerca de la conceptualización de las habilidades.

Aunque existen diferentes puntos de vista acerca de los hábitos y las habilidades, es necesario reconocer los aspectos esenciales que los relacionan y diferencian.

Primeramente, ambos constituyen formas diferentes de asimilación de la actividad en el plano ejecutor. En el plano general, la actividad puede ser teórica o práctica, luego los hábitos y habilidades que en ella se asimilan, pueden ser intelectuales o motrices.

Mientras las habilidades constituyen la asimilación de las acciones subordinadas a un fin (objetivo) y no pueden automatizarse ya que su regulación es consciente; los hábitos sistematizan las operaciones mediante la reiteración (ejercicio).

A. Petrovski considera que “no es posible la formación del hábito sin repetidos intentos prácticos (...) el hábito surge como acción consciente automatizada y funciona como medio automatizado de ejecución de la acción”. (Petrovski ,A ., 1980:155)

Como criterio generalizado se asocia el hábito con la automatización lograda por repetición de operaciones hasta alcanzar un cierto grado de ejecución inconsciente.

Los hábitos, conjuntamente con los conocimientos, son condiciones o recursos personales para la adquisición de habilidades, de ahí su importancia en la dirección del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Para M. A. Danilov y M. N. Skatkin (1985): “la habilidad es un concepto pedagógico extraordinariamente complejo y amplio: es la capacidad adquirida por el hombre, de utilizar creadoramente sus conocimientos y hábitos, tanto durante el proceso de actividad teórica como práctica. El fundamento psicológico de las habilidades es la comprensión de la interrelación entre el fin de la actividad y las condiciones y métodos de su puesta en práctica, según K. K. Platonov. La habilidad siempre parte de los conocimientos y se apoya en ellos, es el conocimiento en acción”. (Danilov, M.,1985: 127)

La habilidad adquiere doble significado, pues algunos la consideran como la forma más elemental de realización de la acción y otros como la forma más perfeccionada de realizar esta acción; pero existe coincidencia en que se desarrollan junto a las actividades del hombre y durante ellas. Para A. N. Leontiev (1981) constituyen un producto del aprendizaje con características específicas y una manera de regular la actividad del sujeto.

Para N. Talízina (1984) “el lenguaje de las habilidades es el lenguaje de la pedagogía, el psicólogo habla en el lenguaje de las acciones y operaciones. (Danilov, M., 1985: 115)

Desde una perspectiva didáctica H. Fuentes (1998) y C. A de Zayas (1996) asocian las habilidades con dominio de acciones.

V. González (1995) afirma que las “habilidades constituyen el dominio de operaciones (psíquicas y prácticas) que permiten una regulación racional de la actividad, (Danilov, M., 1985: 117) concepto que comparten varios autores contemporáneos.

La autora asume el concepto de A. Petrovski (1984) que define la habilidad como “el dominio de un complejo sistema de acciones psíquicas y prácticas necesarias para una regulación racional de la actividad, con ayuda de conocimientos y hábitos que la persona posee. (Talízina, N., 1984: 115)

Este autor revela las características esenciales de las habilidades en su definición:

- Expresan un nivel de dominio por parte del sujeto de acciones psíquicas y prácticas.
- Manifiestan una regulación racional de la actividad (nivel consciente)
- Presupone utilización de los conocimientos en una acción que requiere dominio de hábitos precedentes (experiencia).

Por supuesto, la formación de la habilidad implica el dominio del sistema operacional de la acción, la que H. Fuentes denomina estructura técnica de la habilidad. Su clara determinación por parte de profesores y estudiantes, es un elemento clave para la ejecución, en función de los aspectos inductores de la actividad.

La habilidad como forma de asimilación de la actividad en la esfera ejecutora, manifiesta su nivel de dominio externamente, cuando el sujeto es capaz de operar con determinadas acciones y operaciones, sin los cuales no tendría lugar dicha actuación. Estas instrumentaciones imprescindibles para realizar la acción u operación son las llamadas invariantes, consideradas como un elemento estable y reiterativo característico para un conjunto dado de objetos o sus relaciones. Davidov, V., (1987: 33)

La determinación de las invariantes funcionales de cada habilidad propicia su manejo en el plano didáctico ya que facilita el proceso de control de su dominio. Estas invariantes funcionales permiten discriminar niveles de dominio en el proceso de

formación de la habilidad y contribuir a su constante desarrollo hasta llegar a saber hacer como sinónimo de destreza.

En la práctica pedagógica cotidiana se confunden frecuentemente los términos acción y operación, debido a que ellos se relacionan dialécticamente, cambiando de lugar dentro del proceso.

El desarrollo de las habilidades se garantiza atendiendo a requisitos cuantitativos de frecuencia y periodicidad de las ejecuciones y a requisitos cualitativos de flexibilidad y complejidad de la ejecución.

Según M. Silvestre y J. Zilberstein (2000) el desarrollo de una habilidad se logra cuando las acciones son suficientes, variadas y diferenciadas; atendiendo al desarrollo alcanzado por los alumnos, se propicia un nuevo salto en el desarrollo de la habilidad. Estos investigadores añaden la diferenciación como otro criterio en el perfeccionamiento del dominio de la acción, el cual se asume.

Para N. Talízina la solidez de la acción, como característica de su asimilación depende no sólo (y no tanto) de la cantidad de repeticiones, sino de cuán cerca está la acción de la forma mental, si está o no generalizada considera que toda acción transita por varias etapas (Galperin, 1958).

1. Motivación: significa que para enseñarle algo a un individuo, este último debe tener un motivo para aprender (planteamiento del problema).
2. Base orientadora de la acción (*BOA*): conformada por tres elementos o componentes: conocimientos precedentes; representación gráfica de los conocimientos necesarios para realizar la acción y representación lógica de la acción en su totalidad (imagen anticipada de la acción).

3. Acciones externas materializadas: donde los alumnos resuelven el problema de forma independiente. Para esta etapa N. Talízina recomienda las tarjetas de estudio que permiten asimilar el contenido operacional y hacer consciente la actividad en todos sus eslabones.
4. Acciones en forma de lenguaje: donde el sujeto diga lo que hace y cómo lo hace. Es aplicable en el trabajo en parejas: uno habla y el otro controla (carácter consciente y reflexivo).
5. Acción mental: donde los elementos estructurales son las representaciones, las operaciones, se ejecutan “para sí”. Esta etapa es característica de las acciones de tipo intelectual y no así para las acciones prácticas de laboratorio (motoras).

Esta caracterización de las etapas por las que transita la acción en el proceso de su asimilación, son de gran utilidad para orientar el trabajo didáctico encaminado al perfeccionamiento de las habilidades pues da los elementos esenciales en el plano inductor y ejecutor para la conducción del proceso docente – educativo encaminado a este fin, así como, para el control del proceso, que puede realizarse atendiendo a las características de la acción: forma, grado de generalización, grado de despliegue, grado de independencia y grado de dominio.

Para propiciar el desarrollo de una habilidad es importante reflexionar acerca del camino que permite lograr ese resultado. Para ello es preciso garantizar las condiciones que favorecen su asimilación consciente y reflexiva.

Se le domina formación de la habilidad a la etapa que comprende la adquisición consciente de los modos de actuación, bajo la dirección del profesor.

El desarrollo de la habilidad es la etapa donde se ejercita la acción, una vez adquiridos los modos de actuación (forma material o materializada). El uso de la habilidad recién formada, la experiencia, hace cada vez más fácil su instrumentación.

Entre los requisitos para el desarrollo de la habilidad, consensuados en la literatura contemporánea se encuentran los siguientes:

- Claridad en el sistema operacional de la habilidad.
- Sistemática de las acciones y operaciones (frecuencia y periodicidad).
- Clara comprensión del objetivo a alcanzar.
- Dirección del proceso de desarrollo de la habilidad de forma gradual y programada (complejidad y flexibilidad).
- Un eficiente desarrollo de las habilidades establece los pasos a seguir y los resultados a obtener.
- Un papel activo y consciente del alumno, de forma tal que seleccione los métodos, procedimientos y medios más adecuados para ponerlos en práctica en función de la comprensión de los objetivos trazados.

1.2.- Consideraciones psicológicas acerca de las habilidades.

Las habilidades son cualidades que el hombre adquiere durante su actividad práctica, cognoscitiva y valorativa, en interacción con otros hombres y su entorno.

Para comprender cómo se produce el proceso mediante el cual un sujeto adquiere esa "cualidad de hábil" esa "disposición de hacer algo" es necesario analizar las consideraciones acerca de la categoría actividad y su relación con la personalidad.

Desde una perspectiva filosófica R. Pupo (1990) considera la actividad como "modo de existencia, cambio, transformación y desarrollo de la realidad social. Deviene

como relación sujeto – objeto y está determinada por leyes objetivas. (Pupo, R., 1990: 27)

La psicología educativa marxista ofrece una comprensión científica de las formas en que se manifiesta la actividad de la personalidad tanto en los aspectos psicológicos generales (estructura, orientación, forma de ejecución) como en las formas de manifestación de la actividad psíquica. Viviana González y colaboradores (1995) caracterizan la actividad de la personalidad “como aquellos procesos mediante los cuales el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud ante la misma (...) en forma de actividad ocurre la interacción sujeto – objeto gracias a la cual se origina el reflejo psíquico que media esta interacción. (González, V., 1990: 27)

Las bases del principio de la unidad de la psiquis y la actividad se deben al destacado psicólogo soviético L. S. Vigotski, este principio fue elaborado posteriormente por A. N. Leontiev y desarrollado por S. L.

Rubinstein, quien planteó que “la unidad de la conciencia y la conducta se funda en la unidad de sujeto y objeto”. (Rubinstein, S., 1967: 125)

El valor metodológico de este principio para el proceso de enseñanza – aprendizaje radica en la posibilidad de estudiar, a través de la conducta de los estudiantes, las manifestaciones de la regulación psíquica de la actividad de aprendizaje, ya que las manifestaciones conductuales expresan la unidad de la actividad interna y la actividad externa. Según A. Leontiev las ideas de L. S. Vigotski parten de que el análisis de la actividad específicamente humana, que se realiza con ayuda de los instrumentos, se desarrolla sólo en condiciones de cooperación y comunicación de las personas, es decir, que tienen un condicionamiento instrumental (externo) y social. De hecho los procesos psíquicos del hombre adquieren una estructura que

tiene como eslabón indispensable los procedimientos y medios históricos y socialmente formados y transmitidos entre los hombres, en forma de acción o lenguaje externo. Por tanto los instrumentos y los significados no guiarán la acción del hombre, sino que la mediatiza.

La connotación particular de estas consideraciones psicológicas para el proceso de enseñanza – aprendizaje está en que revela la necesidad de conducir el mismo en condiciones de cooperación y comunicación, apoyándose en medios o materiales de aprendizaje que estimulen la actividad psíquica durante la actividad práctica.

El propio A. N. Leontiev (1981) esclarece la estructura de la actividad la que denomina como “un proceso originado y dirigido por un motivo, dentro del cual ha tomado forma de objeto determinada necesidad. (Leontiev, A., 1981: 125) Está constituida por actividades específicas que se distinguen psicológicamente por ese motivo que las induce y los componentes principales de la actividad humana por separado, son las acciones que las realizan, las cuales se supeditan a la representación sobre el resultado que debe ser alcanzado, es decir, que tienen un fin consciente (objetivo).

La acción tiene un aspecto intencional (que debe ser conseguido) y un aspecto operacional (cómo, con qué procedimiento puede alcanzarse esto), lo cual no se determina por el fin, sino por las condiciones objetivo – materiales para su consecución; la acción realizadora responde a la tarea, que es el fin dado en condiciones determinadas. Los procedimientos de realización de la acción son llamados por A. N. Leontiev como operaciones y las relaciona con las condiciones en las cuales se da el fin.

Para comprender la estructura de la actividad, es necesario esclarecer que la personalidad se caracteriza por una peculiar estructuración de relaciones entre lo inductor y lo ejecutor, como premisas de la actuación concreta del sujeto, así como la

estructuración de las unidades funcionales que conforman cada una de las esferas de regulación por separado: la inductora o motivacional – afectiva y la ejecutora o cognitivo – instrumental.

La determinación reguladora inductora se caracteriza por su motivación, la acción por el objetivo y la operación por la tarea.

Por su parte la determinación reguladora ejecutora se caracteriza por el sistema de acciones y operaciones, la acción por el sistema de operaciones y la operación por el sistema de condiciones del sujeto para ejecutar.

La unidad entre estas formas funcionales se manifiesta en que si una de ellas no está la actividad no ocurre. Por ejemplo si no funciona la motivación, aunque el sujeto posea un sistema de acciones y operaciones determinado, la actividad no se realiza y viceversa.

De lo anterior se infiere el papel de la motivación en la actividad de aprendizaje, de igual forma se manifiesta la función inductora del objetivo y de la tarea docente, que expresa las condiciones para alcanzar el fin propuesto.

El manejo pedagógico de los aspectos inductores y ejecutores de la doble regulación de la actuación que caracteriza la personalidad de los educandos, debe conducir a la obtención de mejores resultados en el proceso de asimilación de las acciones.

Los niveles de dominio de la instrumentación ejecutora de la acción, de la operación, así como de sus relaciones, conducen a la formación de capacidades, habilidades y hábitos durante la actuación del sujeto, en función del grado de sistematización alcanzado por cada uno de ellos.

1.3- Clasificación de las habilidades.

El estudio de los diferentes criterios para clasificar las habilidades conduce a las siguientes precisiones:

- Existe una nítida distinción entre las habilidades intelectuales generales (del pensamiento) y específicas (relacionadas con los conocimientos); las habilidades prácticas y las habilidades organizativas del proceso docente.
- Respecto a las habilidades prácticas, estas se asocian a la realización de acciones motoras.
- No hay una clara definición de las habilidades que se desarrollan como resultado de la actividad experimental y reciben numerosas denominaciones: habilidades manipulativas, habilidades prácticas, habilidades experimentales, habilidades de laboratorio, son los más comunes, pero con ellas se mezclan habilidades intelectuales específicas y organizativas asociadas al trabajo en los laboratorios.

B. Estévez (2000) considera habilidades manipulativas aquellas donde predominan las acciones musculares y define habilidad experimental como “el dominio de un sistema de acciones psíquicas y prácticas para la modelación y ejecución de la actividad experimental y posteriormente explicar los resultados del experimento con ayuda de los conocimientos que se posee. (Estévez,T., 2000: 10)

Este autor parte del concepto general de habilidad dado por A. Petrovsky y le incorpora los elementos de modelación, ejecución y explicación del resultado del experimento con ayuda de los conocimientos precedentes.

J. Cabrera (2001) considera como criterio la complejidad de la acción y organiza su clasificación atendiendo a los niveles de generalización, partiendo de las

denominadas habilidades prácticas como un concepto de mayor generalización y habilidades prácticas de laboratorio como un caso particular, señalando dentro de ellos las habilidades manipulativas y experimentales.

Relaciona las habilidades manipulativas con la ejecución de operaciones manuales y el montaje tecnológico de la actividad y las experimentales con la obtención de un resultado esperado. Entre las primeras menciona la manipulación de útiles, reactivos y equipos, el montaje de aparatos y otros.

Como habilidades experimentales clasifica aquellas como preparar disoluciones, obtener, purificar y caracterizar compuestos químicos, en este orden de complejidad. Este criterio de clasificación atiende a las condiciones y características de la acción

.

Partiendo de estas clasificaciones y considerando la perspectiva, H. Fuente e I. Álvarez (1998) se considera oportuno proponer una nueva clasificación que concuerda en principio con las anteriores pero que parte de la propia naturaleza de la acción, de su contenido operacional:

- Habilidades manipulativas instrumentales.
- Habilidades manipulativas técnicas.
- Habilidades metodológicas experimentales.

Las habilidades manipulativas instrumentales son una manifestación simple de las ejecuciones del sujeto en forma de algoritmos o cadenas de movimientos, relacionadas con el manejo de un instrumento (útil o equipo de laboratorio).

Expresan el dominio de acciones elementales, pues en su sistema operacional no aparecen otras habilidades. Estas acciones elementales pasan a ser operaciones en habilidades de mayor complejidad.

Pueden convertirse en hábitos cuando se someten a un adecuado proceso de ejercitación que permita su automatización a medida que disminuye el nivel consciente en la actuación del sujeto.

Estas habilidades elementales se asocian a varias disciplinas. Entre ellas podemos citar medir: masa, volumen, temperatura, pH, etcétera; identificar y manipular útiles para triturar, trasvasar, secar, lavar y calentar sustancias directamente, entre otras.

Referencia teórica sobre la actividad

1.4. Fundamentos psicológicos.

El carácter activo de la personalidad se aprecia en que forma y se desarrolla en la actividad, reconociendo ésta desde el punto de vista psicológico, como “aquellos procesos mediante los cuales el individuo, respondiendo a sus necesidades se relaciona con la realidad, adoptando determinadas actitudes hacia la misma (...) en forma de actividad ocurre la relación sujeto objeto, gracias a la cual se origina el reflejo psíquico que media esta interacción. (González, V., 1995: 91)

Desde los primeros trabajos de L. S. Vigotski, psicólogo soviético (1925), se sentó el principio de la unidad de psiquis y de la actividad, elaborado posteriormente por A. L. Leontiev en su teoría de la actividad y desarrollado por S. L. Rubinstein, B. G. Ananiev, P. Ya. Galperin y otros.

Reconociendo la importancia del conocimiento de los aspectos psicológicos de la actividad para la dirección del proceso de enseñanza – aprendizaje, es que se estudia la estructura de la actividad de la personalidad, que “transcurre a través de

diferentes procesos que el hombre realiza guiado por la representación anticipada (objetivo) de lo que espera alcanzar en dicho proceso. El Proceso para alcanzar los objetivos se denomina acción (...). La actividad existe a través de las acciones. (Leontiev, A., 1979: 21)

Las vías, procedimientos, métodos, formas mediante las cuales la acción transcurre en dependencia de las condiciones en que se debe alcanzar el objetivo o fin, se denominan operaciones, es decir, las acciones se sustentan en las operaciones y con ellas se completa la estructura de la actividad, pero es necesario analizar que provoca la actividad del hombre y que la dirige y regula. S. L. Rubinstein afirmó que lo psíquico, para ser reconocido como tal tenía que cumplir con la doble función: la de reflejo y la de regulación.

Las necesidades del hombre activan su funcionamiento, lo que es experimentado y reflejado por él en forma de deseos o tendencias, pero incapaz de orientar su actuación para satisfacer dicha necesidad. El papel regulador por parte de la necesidad no se da hasta su puesta en contacto con el objeto, esto permite que la necesidad oriente y regule la actividad.

Son los objetos de las necesidades los que constituyen los motivos reales de la actividad. "No existe actividad sin motivo . (Leontiev, A., Obra citada: 20)

Antsiferova, 1975 planteó que los motivos, objetivos y condiciones forman el contenido de la actividad que se caracteriza por las acciones y operaciones: ellos indican una estrecha relación con el mundo que lo rodea, con la cual se encuentra en constante interacción. Y que la actividad incluye procedimientos, instrumentos de trabajo, medios de influencias sobre el objeto, determinado por las características de dicho objeto y del objetivo. Un lugar especial entre los métodos y los procedimientos lo ocupan los hábitos y habilidades del hombre que constituyen condiciones de la actividad.

Según H. Brito (1988), los hábitos y habilidades son formas diferentes de asimilación de la actividad humana, en el plano general la actividad puede entenderse como actividad teórica o como actividad práctica. De ahí que los hábitos y habilidades puedan ser intelectuales o motrices. Mientras, las habilidades constituyen la asimilación de las acciones subordinadas a un fin consciente (objetivo), no pueden automatizarse ya que su regulación es consciente, los hábitos sistematizan las operaciones y pueden automatizarse.

Para lograr la formación de una habilidad, es necesario plantear el objetivo en forma de acción completa a ejecutar por el sujeto (tarea) y someter esta ejecución a un proceso de sistematización para que el aspecto ejecutor de esta acción alcance nivel de dominio característico de esa habilidad.

El sujeto puede ejecutar sistemáticamente una misma acción, conservando las que son invariantes funcionales (operaciones imprescindibles para llevar a cabo la acción), de modo que se logre la ejecución sistemática de esta acción y de esa forma expresa su dominio.

La habilidad entonces puede definirse como aquella formación psicológica ejecutora particular constituida por el sistema de operaciones dominadas que garantizan la ejecución del sujeto bajo control consciente.

Según A. Smirnov (1965), "las habilidades se desarrollan junto con las actividades del hombre y durante ellas. Las habilidades son, en gran medida, el resultado de la actividad para la cual son requeridas y no un supuesto o condición para la ejecución satisfactoria de tal actividad. Cuando una actividad es realizada, las habilidades necesarias para ella se desarrollan en el hombre, la influencia de la instrucción y la educación juegan el papel más importante en este respecto.

Es por ello necesario dirigir el proceso de asimilación de las habilidades diseñando un modelo didáctico con este fin, atendiendo los requisitos cuantitativos para la sistematización del sistema de invariante de cada actividad experimental: frecuencia de ejecución y periodicidad de ejecución y requisitos cualitativos como la complejidad de la ejecución, dada por el grado de complejidad de los conocimientos con los cuales funciona la ejecución y flexibilidad, materializada en la variabilidad de los conocimientos.

Las habilidades constituyen el dominio de las acciones (psíquicas y prácticas) que permiten una regulación racional de la actividad con ayuda de los conocimientos y hábitos que el sujeto posee (Brito, H., 1988: 55)

A la habilidad se llega a través de los conocimientos y los hábitos, pero cuando una habilidad pasa a ser automatizada, ello significa que cambió de lugar en la actividad y se convirtió en hábito, es decir que existe una interrelación dinámica.

Durante el trabajo experimental el alumno repite sistemáticamente operaciones comunes en las prácticas de laboratorio, por ejemplo organiza el puesto de trabajo, lo que antes fuera acción, se convierte en operación automatizada, asimilándose como un hábito de trabajo.

Los hábitos y habilidades durante la educación pueden perfeccionarse de forma continua contribuyendo al desarrollo de los alumnos, pero es preciso comprender la unidad entre la actividad externa y la actividad interna (psíquica), dada porque ambas tienen la misma estructura.

Los estudios de L. S. Vigotski sobre el papel de los “instrumento” como mediadores de la acción, tiene un gran valor metodológico, pues indica que la experiencia

acumulada por el hombre (lo que se enseña) puede ser transmitido en la actividad conjunta (proceso de enseñanza aprendizaje), ya sean en forma de acciones prácticas o del lenguaje, con objetos o instrumentos (medios, procedimientos), insertados en el proceso y que luego estas acciones son realizadas independientemente por el sujeto se transforman en procesos internos, psíquicos.

Por ejemplo para que un alumno sea capaz de medir, el profesor con ayuda de los útiles necesarios, modela las operaciones correspondientes para realizar la acción, reforzando con la palabra (oral y/o escrita) cuando facilita el algoritmo o secuencia de operaciones para que guíe la actividad. Cuando se produce el proceso de interiorización de la actividad práctica ante la palabra “mide” el alumno ejecuta las operaciones que son invariantes funcionales de la acción, expresando externamente el nivel de dominio de la actividad adquirida.

Las investigaciones de P. Ya. Galperin, ha demostrado como la acción pasa por una serie de etapas sucesivas en este tránsito de exterior al interior. Esto es de gran utilidad para dirigir el proceso de formación de habilidades, transitando desde la etapa materializada (instrumental) a la intelectual (psíquica).

1) Etapa motivacional: Caracterizada por el nivel de interés para la recepción del contenido. Ejemplo: plantear problemas experimentales, realizar demostraciones experimentales, etc.

2) Se pone en contacto a los alumnos con la actividad a realizar o asimilar (se modela procedimientos). Ejemplo: cuando se hace referencia previa a la actividad, se plantea el sistema de invariante de cada acción (algoritmos), se dibuja un aparato desconocido etc.

3) Realización de las acciones en forma materializada, donde los alumnos realizan las acciones por sí solo. Ejemplo: experimento de laboratorio.

4) Realización de acciones externo-articulatorias (descripción del contenido de la acción: Qué hizo, cómo lo hizo, por qué lo hizo)

5) Realizar acciones de articulación externa para sí (reflexionar, explicarse a sí mismo el procedimiento)

6) Realizar acciones intelectuales (de forma automatizada). Ejemplo: tareas individuales que transformen acciones en hábitos.

Plantea Vigotski, el concepto de “Zona de desarrollo próximo” como la distancia que existe entre aquello que el niño es capaz de hacer en un momento determinado, en el curso de la enseñanza y en la actividad conjunta con el maestro, y aquello que pueda hacer por sí mismo. Como resultado siempre existe un desarrollo actual (lo que puede hacer por sí mismo en el presente) y la zona de desarrollo próximo que se estructura sobre la base del desarrollo actual y que expresa la relación entre enseñanza y desarrollo en un momento dado (desarrollo potencial). Aquí juegan un papel importante las acciones de orientación del profesor para garantizar la asimilación posterior de otros contenidos.

1.5 Reseña histórica de la enseñanza de la Química. Antecedentes.

Desde los tiempos remotos para los grandes sabios le era muy importante el estudio de la ciencias de la naturaleza por sus aportaciones a la vida del hombre, donde les era fundamental a los pueblos, el conocimiento de la Astronomía, la Botánica, la

Zoología entre otras, mas tarde aparece la Alquimia aun cuando no se podía hablar de la sistematización de una ciencia.

A pesar del oscurantismo de la época, los científicos de entonces se ocupaban de lograr la comprensión, el perfeccionamiento y la protección de la naturaleza.

De acuerdo con lo expresado por F. Engels en Dialéctica de la Naturaleza, en el camino recorrido por la ciencia, y en particular, por las ciencias naturales, la celeridad del desarrollo científico hay que ver la vinculada al surgimiento y auge de la industria que requiere de la Mecánica, de la Física y de la Química.

Otros pedagogos muy importante como es Juan Comenius (1592- 1670) sugirió la observación directa a la naturaleza y sustento de comenzar su estudio por la comarca.

Otro como Pestalozzi (1745- 1827), con su trascendental sistema pedagógico condujo a los alumnos de los cercanos al lejano, de las observaciones de la naturaleza de la comarca, a representaciones más distantes y más complejas.

En Cuba destacadas figuras de la ciencia y la pedagogía lucharon por que en la escuela se introdujeran los estudios de la Naturaleza.

Entre estas personalidades se encuentran pedagogos de la talla de Félix Varela (1800- 1862), que tuvo proyecciones de que la naturaleza debía ser estudiada por los niños desde la más temprana edad.

En 1901 se introduce en la escuela elemental los estudios sobre la Naturaleza, dicha asignatura incluyó contenidos de Física, Química, Geografía y Biología.

Esta asignatura se propuso desarrollar en los alumnos mediante actividades prácticas sencillas dentro y fuera del aula, habilidades como la observación o la explicación de objetos y fenómenos naturales, que les permitieran relacionarse con su entorno y los métodos de la ciencia.

Félix Varela, gran educador cubano en el tercer curso en la cátedra de Filosofía del Seminario de San Carlos (1813- 1814), introdujo en la enseñanza rudimentos de Química dentro de los conocimientos físicos, por estos años también publicó una traducción al castellano de elementos de Química aplicada a la agricultura.

En 1824, este insigne en sus Lecciones de Filosofía, capítulo 1 tomo 3 trata sobre el conocimiento preliminar de los cuerpos, la nomenclatura química y los instrumentos químicos, Es importante señalar que consecuente con su posición a la escolástica y con sus principios de enseñanza adelantadísima para su época. Varela desarrollo sus brillantes exposiciones de Física y Química con la utilización de experimentos demostrativos.

José Antonio Saco en 1824 dio un impulso importante ala enseñanza de la Química le concedió un papel fundamental al experimento.

José de la Luz y Caballero (1800- 1862) considerado un gran maestro, se destacó por tener una actitud más favorable hacia el estudio de la Química en el campo científico le dio gran importancia a la práctica en proceso de aprendizaje.

En 1837 José Saco y de la Luz y Caballero tenían establecido en el Seminario de San Carlos, la enseñanza de la Química en el país, no solo en el campo científico-práctico, sino también en la enseñanza de esta y en su vínculo con otras ciencias.

Durante la ocupación norteamericana Enrique José Varona (1904) se opuso al verbalismo y al formalismo reinante haciendo énfasis en los científicos y la experimentación en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

En 1933 se introducen nuevos planes de estudios con tendencias actualizadora en la enseñanza de la Química, se sustituye el formato francés al estilo del siglo XIX por tendencias propias del pragmatismo norteamericano siguiendo las normas de algunas instituciones de ese país como la Universidad de Harban. Conllevaron estas tendencias a prestar mayor atención a lo práctico y experimentar esto contribuyó al avance de la enseñanza de la misma.

Desde 1959 - 1975 la asignatura de química atendía a su carácter experimental. Los programas se caracterizaban por presentar mucha información científica, primaba lo cognitivo, pues existía en las aulas una actividad centrada en el maestro, manteniendo al alumno en el plano reproductivo, ya que se le suministraba mucha información de forma acabada (...) esto limitó que en muchos casos al logro de los objetivos.

El plan de perfeccionamiento llevado a cabo en 1975 tuvo como objetivo, adecuar la educación a la sociedad que se estaba construyendo, entre otras cosas significaba dar una preparación profesional en la especialidad de modo que se introdujeran nuevos planes y programas de estudios de la enseñanza preuniversitaria con el objetivo de ampliar y profundizar más los conocimientos.

En los años 80 se disminuye la información científica que presentan los programas de Química del preuniversitario, pero con un enfoque disciplinario.

Con el perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación en el año 1989, se puso en práctica en quinto y sexto grado la asignatura de Ciencias Naturales constituyendo antecedentes de la asignatura Química en secundaria básica y preuniversitario .

Dentro de los propósitos del nuevo currículo , se encuentran : superar las deficiencias detectadas en el implantado en 1975 , centrándose los esfuerzos en reducir el volumen de información mediante los conocimientos en lo esencial; adecuar los contenidos a las peculiaridades de asimilación y a las posibilidades cognoscitivas de los alumnos , precisar las habilidades generales y específicas a desarrollar en ellos con el objetivo de lograr una mejor preparación para la vida entre otras. (Zilberstein. J, 2002. p- 2).

Se precisaron los contenidos de la asignatura Química de preuniversitario que debían estudiar los alumnos; así como se hizo énfasis en la necesidad de cambiar la forma de dirigir el aprendizaje de la Química de modo que el alumno participara en la búsqueda y utilización del conocimiento, como parte del desarrollo de su actividad, que le permitiera ir transitando por niveles diferentes de exigencias, aunque los programas de química continuaban teniendo un enfoque disciplinar.

Finalmente, todos los criterios estudiados en la diversidad de fuentes consultadas sirvieron de base para dar respuesta a la primera pregunta científica formulada y constituye el pilar en que se sustentan los fundamentos teóricos de las actividades dirigidas a contribuir al desarrollo de habilidades experimentales en los alumnos de décimo grado.

CAPÍTULO 2: Actividades dirigidas a contribuir al desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales.

2.1- Fundamentación de la propuesta.

Con el propósito de conocer el estado inicial de los alumnos en el desarrollo de habilidades experimentales específicamente medir, masar y triturar , se aplicaron diferentes instrumentos que posibilitaron obtener la información necesaria para la elaboración de las actividades que se proponen en este capítulo.

Para ello se seleccionó una muestra integrada por 29 alumnos de décimo grado del grupo No.1 de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus, que representa un 16,3 %, se empleó la observación a prácticas de laboratorio para ello se realizó una guía (anexo 1) y una escala valorativa (anexo 2) , además se aplicó una prueba pedagógica (anexo 3).

Los resultados obtenidos permiten arribar a la conclusión de que los alumnos no tienen dominio de las acciones a realizar para ejecutar las operaciones medir, masar y triturar, además no saben identificar los útiles de laboratorio.

Del análisis de los datos obtenidos de la encuesta se refiere que el 100% de los alumnos no realizaban en cursos anteriores las prácticas de laboratorio, solo observaban como las ejecutaba el tele profesor.

En el procesamiento de los datos relacionados con el desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales para medir, masar y triturar se pudo precisar que los alumnos presentan dificultades en las mismas.

Como parte de la investigación se aplicaron diferentes instrumentos para la caracterización de los documentos rectores del proceso docente educativo como es el plan de estudio, libro de texto y orientaciones metodológicas de décimo grado con

el objetivo de analizar el número de prácticas de laboratorio y en que unidades se realizan cada una.

En el estudio realizado se observó que:

1- En el programa se expresa muy claro las prácticas de laboratorio a realizar, así como en las unidades y estas pueden realizarse, debido a que existe la dotación para ejecutarlas.

2- Las prácticas de laboratorio que aparecen en el libro de texto permiten trabajar las habilidades experimentales medir, masar y triturar.

Resulta evidente que existiendo las condiciones para la realización de las prácticas de laboratorio por parte de los alumnos es difícil, puesto que es insuficiente el desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales que tienen los mismos al terminar la secundaria básica, cuestión esta que limita la ejecución de las actividades experimentales.

La aplicación de estas actividades experimentales está dirigida a la solución de las insuficiencias detectadas.

Las actividades experimentales propuestas le permiten al alumno en su búsqueda de conocimiento determinar la relación de las habilidades manipulativas e instrumentales con la vida práctica al encontrar la solución de las contradicciones que se le presenten entre los que ellos conocen y lo desconocido.

De todo esto se deduce que es necesario buscar vías y formas dirigidas a contribuir al desarrollo de habilidades experimentales.

2.2. Presentación de actividades dirigidas a contribuir al desarrollo de habilidades experimentales.

Las actividades experimentales diseñadas para dar solución al problema científico enunciado en la introducción que se presenta en esta investigación tienen como antecedentes los trabajos realizados por Magalys Agüero (1987) Carlos Roja Arce (1990), Luis Bello (1993) y Blas Estévez (1998) entre otros.

Su sustento psicológico está en el enfoque histórico cultural por la importancia que tienen sus postulados para contribuir al desarrollo de las habilidades experimentales en los alumnos de décimo grado.

Las actividades que se presentan se caracterizan por:

La objetividad: por estar concebida a partir del diagnóstico realizado a los alumnos del pelotón 1 seleccionado como muestra.

El desarrollo: visto en los cambios y las transformaciones que facilitarán un salto cualitativo en el desarrollo de las habilidades experimentales, un ascenso que permitirá ir de lo simple a lo complejo.

El trabajo colectivo: como herramienta facilitadora en el intercambio de punto de vista para la adquisición de conocimientos, habilidades, ideas y valores en la dependencia de las necesidades cognitivas y formativas.

La capacidad evaluativa: dada en las posibilidades de que cada actividad permita ser evaluada sistemáticamente al estar concebidos los métodos, instrumentos y técnicas para el control de su efectividad.

La flexibilidad: se expresa en las posibilidades de rediseñar acciones en dependencia de las necesidades cognitivas y formativas que se les vayan presentando a los alumnos.

Las actividades están elaboradas para dar cumplimiento al objetivo que se propone la autora de la investigación y por tanto es necesario tener en cuenta las siguientes exigencias didácticas:

a) Vincular la experiencia que el alumno tiene con el nuevo material objeto de estudio.

Durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química el profesor debe conocer de manera integral al alumno, sus logros y pasibilidades para poder trabajar de forma diferenciada con ellos, jugando un papel importante el diagnóstico para que pueda concebirse y dirigirse el proceso, además que le facilite la adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades entre ellas las experimentales para poder ofrecer niveles de ayuda según los requerimientos de cada uno, con el objetivo de nivelar las insuficiencias detectadas..

Al introducir el nuevo material u objeto de estudio hay que tener en cuenta el conocimiento anterior que tiene el alumno sobre el mismo ya que su formación debe producirse de lo conocido a lo desconocido, de lo cercano a lo lejano, donde el alumno esté preparado para un nuevo aprendizaje.

Con respecto a lo anterior L.S. Vigotski en sus trabajos destaca que buscar más afondo, descubrir lo que el alumno conoce, cómo lo relaciona, qué puede hacer y qué puede hacer solo, no son más que las exigencias de partida para actuar en la zona de su desarrollo potencial y revelándose suficientemente en la interacción directa con el educando.

A partir del razonamiento anterior, debe determinarse con precisión qué ha logrado su alumno, qué le falta por alcanzar según el objetivo a que se aspira, para concebir y programar la atención que él requiere para la comprensión del nuevo material. La atención diferenciada facilita que el alumno desarrolle las habilidades manipulativas e instrumentales mediante los niveles de ayuda que se le ofrece.

b) Propiciar la aproximación del conocimiento por parte del alumno a través de la discusión y la reflexión, manteniendo un clima agradable entre profesor- alumno y alumno-alumno.

En la apropiación del conocimiento por parte del alumno el profesor debe lograr una motivación que constituya un estímulo para que este busque y adquiera su conocimiento, por lo que durante el desarrollo de la actividad la motivación debe ser efectiva y permanente.

Para lograr una motivación afectiva el profesor debe tener en cuenta que las situaciones que se le planteen al alumno estén al alcance de sus posibilidades, que se le brinde la ayuda en el momento preciso y que sienta la satisfacción del logro alcanzado.

Es fundamental que durante la actividad de aprendizaje en alumno conozca la importancia del nuevo conocimiento, su utilidad y en qué puede ser empleado para darle solución a los problemas que se le presentan en la vida.

El profesor debe lograr establecer una atmósfera emocional positiva de confianza en las posibilidades individuales y de colaboración mutua, permitiendo un intercambio de información, reflexiones grupales e interacción entre sus miembros, favoreciendo el pensamiento de cada alumno.

c) Durante el desarrollo de la actividad experimental los alumnos deben trabajar de forma independiente en la solución de las mismas y después explicar sus criterios para llegar a un consenso grupal.

Es importante destacar que dentro de las actividades experimentales, el trabajo independiente del alumno juega un papel fundamental, bajo la dirección del profesor (organiza, planifica y controla) a través del cual es posible desarrollar niveles cada

vez más altos de independencia en la solución de tareas. El trabajo independiente le permite al alumno organizar correctamente las mismas y la vía para darle solución, aplicar los conocimientos y capacidades que posean y resolverlas sin la orientación directa del profesor.

En el proceso de enseñanza- aprendizaje es importante que el profesor tenga en cuenta la independencia en la actividad intelectual del alumno y dirigir de forma correcta su propio esfuerzo personal para lograr un camino en la calidad de la forma de pensar y actuar. Esta independencia le debe permitir operar libremente con sus ideas y llegar a orientarse por sí mismo, respondiendo cada vez más a exigencias mayores en su desarrollo.

El trabajo independiente que el mismo realiza en el aula debe estar bien organizado y el nivel de motivación debe ser alto para mantenerlo concentrado en su actividad, de forma que pueda actuar por sí solo sin que otros lo dispersen con respuestas anticipadas impidiendo que la mayoría del grupo piense, aspecto a tener en cuenta durante las actividades experimentales logrando una adecuada combinación del trabajo independiente individual y colectivo.

d) Propiciar el trabajo en colectivo, facilitando la interacción alumno- alumno y su protagonismo.

El profesor debe lograr una integración grupal donde a través de la comunicación entre sus miembros propicie momentos favorables para estimular entre sus alumnos, escuchar a sus compañeros, respetar los criterios de los demás, realizar preguntas para aclarar ideas, brindar ayuda y otras prevaleciendo un clima agradable y el papel protagónico en la realización de las actividades experimentales.

En esta interacción el profesor debe lograr llamar la atención del alumno que está ejecutando mal los diferentes pasos a seguir para efectuar las operaciones de medir, masar y triturar hasta lograr el papel protagónico.

En la interacción grupal se manifiestan preferencias y rechazos entre los propios alumnos por lo que el profesor debe tenerlos en cuenta en su trabajo con el grupo a la hora de la realización de las actividades experimentales y evitarlos, conociendo sus estados de ánimo y estimularlos por lograr un clima emocional en la ejecución de las mismas.

El profesor al establecer los equipos de trabajo debe tener en cuenta:

- ❖ Que los equipos no tengan más de cinco alumnos.
- ❖ Los equipos están formados por alumnos de alto, medio y bajo aprovechamiento.
- ❖ Tener en cuenta sus intereses a la hora de formar el equipo.
- ❖ Los equipos realizarán sus análisis individuales y después de forma colectiva.
- ❖ El responsable del equipo será rotativo.

Las actividades les deben permitir a los alumnos el desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales, así como las posibilidades de su utilización en la vida.

Estas actividades llevan a los alumnos a profundizar en el conocimiento permitiendo establecer relaciones entre lo externo y lo interno.

2.3 Análisis de los resultados.

Durante la realización del pre- experimento, permitió corroborar las dificultades en cuanto al desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales específicamente medir, masar y triturar, fue realizado mediante la aplicación de varios instrumentos como es la observación a prácticas de laboratorio (anexo 1), utilizando la escala valorativa (anexo 2), encuesta (anexo 3) y prueba pedagógica (anexo 4) que hicieron posible determinar el estado inicial, la situación real del desarrollo de las habilidades

manipulativas e instrumentales en los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus durante el curso 2006-2007.

En la encuesta (anexo 3) aplicada a los alumnos del grupo 1 se comprueba que el 100% de los alumnos expresan no conocer los útiles de laboratorio y tampoco las acciones a tener en cuenta para realizar la operación de medir, trayendo consigo que el desarrollo de las habilidades experimentales sea pobre.

Al inicio se aplicó una prueba pedagógica (anexo 4), del análisis de los resultados que se presentan seguidamente en la tabla se pudo inferir.

Indicadores	Nivel 1	%	Nivel 2	%	Nivel 3	%
1- Interpretación del valor de cada raya.	18	62	10	34.4	1	3.4
2- Medición evitando errores de paralaje.	15	51,7	11	37.9	3	10.3
3- Retire el freno.	14	48,2	13	44.8	2	6.8
4- Ajuste el cero.	14	48.2	14	48.2	1	3.4
5-Selección del vidrio reloj para tarar.	13	44.8	10	34.4	6	20.6
6-Colocación en posición correcta los cursores.	12	41.3	10	34.4	7	24.1
7-Colocación de una pequeña porción del sólido en el fondo del mortero.	11	37.9	10	34.4	8	27.5
8-Disposición de la mano izquierda de forma tal que sujete y presione el mortero por su borde para que se asiente y con la derecha el pistilo y efectúe movimientos circulares.	13	44.8	9	31	7	24.1

Que el indicador de más dificultades fue el relacionado con la interpretación del valor de cada raya, que alcanzó un 62 % de los alumnos evaluados de mal, después le sigue el indicador medición evitando errores de paralaje con un 51,7 % de mal. Estas insuficiencias están dadas principalmente porque los alumnos no realizan prácticas de laboratorio durante el tránsito por la secundaria básica, sólo observan como ejecuta el profesor lo que no les permite desarrollar las habilidades manipulativas e instrumentales.

De las habilidades manipulativas e instrumentales (medir, masar y triturar) la que más incidieron en los resultados fue medir y seguidamente masar.

El análisis de los resultados de las dimensiones permitió determinar el nivel de desarrollo de habilidades experimentales en los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos, como se puede observar en la tabla anterior en el nivel tres se encuentran solo 3 alumnos que representa un (10,3 %) antes de aplicar el pre-experimento lo que significa que tenían un nivel alto en el desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales, en el nivel dos, 8 alumnos que representa un (27,5 %) lo que significa que solo pueden medir, tienen un desarrollo medio de las habilidades manipulativas e instrumentales y en el nivel uno la mayor parte, que tienen un nivel bajo en el desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales, debido a que solo dominan algunas operaciones.

A partir de estos resultados fue necesario aplicar actividades experimentales dirigidas a contribuir al desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales para que de esta forma los alumnos pudieran apropiarse de las mismas.

Seguidamente se relacionan las actividades experimentales que fueron aplicadas dirigidas a contribuir al desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales en los alumnos de décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti Spiritus.

Actividad #1

Título: ¿Quién sabe más?

Temática: Medir volumen de líquidos.

Tipo de Actividad: Experimento de clases.

Objetivo: Desarrollar habilidades manipulativas e instrumentales en el manejo con la probeta graduada.

Introducción: Se comenta con los alumnos que los líquidos no miscibles entre sí constituyen mezclas y que se utilizan mucho en la vida diaria.

Se le entrega a cada a equipo de trabajo muestras de líquidos no miscibles.

Equipo 1: Aceite y agua.

Equipo 2: Queroseno y agua.

Equipo 3: Aceite y vinagre.

Equipo 4: Gasolina y agua.

Primeramente el profesor modela en la forma en que se utiliza la probeta graduada.

Desarrollo: Se le orienta a los alumnos realizar las siguientes actividades en el orden en que aparecen.

- i. Mide 5 mL de agua con la probeta graduada y 5mL de las restantes sustancias y vierta ambas en un vaso de precipitado de 100 mL.
- ii. Mide el volumen de la mezcla que se formó.

Conclusiones: Se debate en cada equipo y de forma colectiva puntualizando lo observado como es. ¿Cuál es la mayor medición de la probeta utilizada?

¿Cual es la menor división de la probeta graduada?

Bibliografía: Libro de texto octavo grado y Orientaciones Metodológicas del grado.

Materiales utilizados.

- Tubos de ensayo

- Probeta graduada 100 m L
- Vaso de precipitado 100 m L
- Gradilla
- Agua
- Aceite
- Queroseno
- Gasolina

Actividad # 2

Título: Aprendo a medir.

Temática: Medir volumen de líquidos.

Tipo de Actividad: Experimento de clase.

Objetivos: Desarrollar habilidades manipulativas e instrumentales en el manejo con la probeta graduada.

Introducción: La actividad se desarrolla por parejas donde se orienta la necesidad que existe de pintar la escuela y que se consta con óxido de calcio y agua al mezclarse se forma una lechada de cal, llamada hidróxido de calcio. Para formar la lechada de cal se orienta trabajar de la siguiente manera.

Desarrollo:

Pareja #1:

- a) Mida 50 mL de agua con la probeta graduada.
- b) Agréguela a la muestra de óxido de calcio que hay en su puesto de trabajo. Agita y observa.
- c) Después de reposada la mezcla realiza la decantación.
- d) Mide con la probeta graduada el líquido que se obtuvo después de realizar la decantación.

Pareja #2

- a) Mida 60 mL de agua con la probeta graduada.
- b) Agréguela a la muestra de óxido de calcio que hay en su puesto de trabajo. Agita y observa.
- c) Después de reposada la mezcla realiza la decantación.
- d) Mide con la probeta graduada el líquido que se obtuvo después de realizar la decantación.

Pareja #3

- a) Mida 60 mL de agua con la probeta graduada.
- b) Agréguela a la muestra de óxido de calcio que hay en su puesto de trabajo. Agita y observa.
- c) Después de reposada la mezcla realiza la decantación.
- d) Mide con la probeta graduada el líquido que se obtuvo después de realizar la decantación.

Conclusiones: Se compara los resultados obtenidos durante el experimento, tanto por parejas como de forma colectiva destacando la interpretación correcta de la lectura de la probeta, así como corrigiendo los errores cometidos por parte de los alumnos.

Bibliografía: Libro de texto octavo grado y Orientaciones Metodológicas del grado.

Materiales y reactivos utilizados.

- Óxido de calcio
- Agua
- Vaso de precipitado 250 m L
- Agitador de vidrio
- Probeta graduada

Actividad # 3

Título: Me trituran y soy más rápido.

Temática: Triturar sólidos

Tipo de Actividad: Experimento de clases.

Objetivos: Desarrollar habilidades manipulativas e instrumentales en la trituración de sólidos.

Introducción: Un camilito acude al puesto médico aquejado de dolor en la garganta, la doctora recomienda realizar gárgaras de agua y sal, pero para realizar las mismas existe un inconveniente que la sal se encuentra en cristales grandes por lo que se dificulta que esta se disuelva totalmente en el agua. ¿Cómo resolvería usted esta situación?

Acto seguido el profesor modela para triturar el sólido que es lo que favorece la disolución.

Desarrollo:

Posteriormente se le entrega por equipos a los alumnos muestra de la sal sulfato de cobre (II) en forma de cristales grandes para que los mismos realicen la operación de triturar y así poder comprobar las acciones para realizar la trituración correctamente.

Conclusiones: Se realiza un debate por equipos y en colectivo puntualizando los aspectos positivos y negativos observados.

Bibliografía: Bibliografía: Libro de texto octavo grado y Orientaciones Metodológicas del grado.

Materiales y reactivos utilizados.

- Cloruro de sodio
- Agua
- Vaso de precipitado 250 m L
- Agitador de vidrio
- Mortero y pistilo

Actividad # 4.

Título: Trituro y contribuyo.

Temática: Trituración de sólidos.

Tipo de Actividad: Experimento de clases.

Objetivos: Desarrollar habilidades manipulativas e instrumentales en la trituración de sólidos.

Introducción: Se desea preparar una disolución de hidrogenocarbonato de sodio con fines preventivos en el laboratorio para aplicar sobre las quemaduras que se producen por contacto con los ácidos sobre la piel. Esta sal se encuentra en forma de cristales grandes. Se les orienta a los alumnos que realicen las siguientes acciones.

- 1 - Tritura la sal en el mortero que hay en su puesto de trabajo.
- 2 - Mide 50 mL de agua con la probeta graduada.
- 3 - Vierta el sólido en un vaso de precipitado de 100 m L que contiene el agua. Agita la misma y observa.

Conclusiones: Se precisan las acciones que hay que realizar para efectuar correctamente la trituración. Se orienta a los alumnos que se evalúen entre sí.

Bibliografía: Libro de texto octavo grado y Orientaciones Metodológicas del grado.

Materiales y reactivos:

- Probeta graduada
- Vaso de precipitado de 100 m L
- Agitador de vidrio
- Mortero y pistilo
- Hidrogenocarbonato de sodio (NaHCO_3)

Actividad # 5.

Título: ¿Qué aprendo?

Temática: Masar muestras de sustancias

Tipo de Actividad: Experimento de clase.

Objetivo: Desarrollar habilidades manipulativas e instrumentales con la balanza técnica.

Introducción: El profesor realiza la operación de vaporización de la disolución cloruro de sodio concentrado, Para obtener la sal cloruro de sodio, posteriormente masa la sal obtenida, precisando las acciones para realizar la operación correctamente.

Se le orienta a los alumnos que la actividad se realiza por equipo y que en los mismos aparecen diferentes muestras de sustancias (Azúcar, carbón activado y octazufre), para realizar la operación de masar de la siguiente forma.

Equipo # 1.

a) Masa 5 g de cada una de las muestras que aparecen en su puesto de trabajo.

Equipo # 2.

a) Masa 10 g de cada una de las muestras que aparecen en su puesto de trabajo.

Equipo # 3.

a) Masa 15 g de cada una de las muestras que aparecen en su puesto de trabajo.

Conclusiones: Se discute en colectivo los resultados de cada una de las muestras de sustancias masadas, y se le orienta a un alumno que modele las acciones para realizar la operación de masar correctamente y el resto evalúa a ese alumno.

Bibliografía:

Libro de texto y orientaciones metodológicas de octavo grado

Materiales y reactivos.

- Cloruro de sodio (NaCl).
- Azúcar.

- Carbón activado
- Octazufre
- Balanza analítica
- Cápsula de porcelana
- Vidrio reloj

Actividad # 6

Título: Para saber mañana.

Temática: Medir y masar muestras de sustancias

Tipo de Actividad: Experimento de clases.

Objetivos: Desarrollar habilidades manipulativas e instrumentales para medir y masar.

Introducción: El profesor modela con ayuda de un alumno las acciones para medir y masar. Orienta que se agrupen en equipos por afinidad, para trabajar durante la actividad, y aclara que en cada puesto de trabajo hay una tarjeta donde aparece el procedimiento a seguir.

Tarjeta 1.

1 – Dada las siguientes muestras de sales.

- Cloruro de sodio (NaCl).
- Carbonato de calcio (CaCO₃)
- Hidrogenocarbonato de sodio (NaHCO₃).

a) Masa 5 gramos de cada una de las muestras, si la sal está en forma de cristales grandes triturarla en un mortero antes de masar su masa. Vierte el contenido en diferentes tubos de ensayo.

b) Mide 30 mL de ácido clorhídrico y agrega 10 mL a cada tubo de ensayo. Anota y observa.

Tarjeta 2.

1 – Se tienen las siguientes muestras de sustancias.

- Etanol
- Cloruro de potasio (KCl).
- Sacarosa (azúcar).
- Sulfato de cobre (II) (CuSO₄).

a) Vierta en cada tubo de ensayo 5 mL de agua previamente medido con la probeta graduada.

- b) Mide 50 mL de etanol y viértalo en un vaso de precipitado de 250 mL
- c) Masa 10 gramos de las restantes sustancias y agréguelas en el vaso de precipitado que contiene etanol.
- d) Vierta el agua contenida en cada tubo de ensayo a los vasos de precipitado. Agita cada uno y observa.

Tarjeta 3.

1 – Se tienen las siguientes muestras de sustancias.

- Octazufre. (S_8)

- Hierro (Fe)

- a) Mezcla 8 gramos de octazufre con 5 gramos de hierro en polvo.
- b) Masa la mezcla obtenida y anota el resultado.
- c) Calienta la mezcla obtenida hasta la aparición de un sólido de color negro.
- d) Masa el sólido obtenido. Compara los resultados.

Conclusiones: Se discute en colectivo el resultado de cada tarjeta, para que los alumnos corrijan los errores en las acciones que se realizan en cada operación.

Bibliografía:

Libro de texto y orientaciones metodológicas de octavo grado

Materiales y reactivos:

- Cloruro de sodio ($NaCl$)
- Carbonato de calcio ($CaCO_3$)
- Hidrogenocarbonato de sodio ($NaHCO_3$).
- Etanol (C_2H_5OH)
- Cloruro de potasio (KCl)
- Sacarosa (Azúcar)
- Sulfato de cobre II ($CuSO_4$)

- Agua
- Ácido clorhídrico ($\text{HCl}_{(\text{ac})}$)
- Octazufre (S_8)
- Hierro (F_e)

Actividad # 7.

Título: Conozco y crezco.

Temática: Medir y masar muestras de sustancias.

Tipo de Actividad: Experimento clase.

Introducción: En cada puesto de trabajo hay tres gradillas con dos tubos de ensayo en cada una, los cuales contienen:

Gradilla # 1.

- Zinc sólido y ácido clorhídrico por separado.

Gradilla # 2.

- Agua y etanol.

Gradilla # 3.

- Hierro en polvo y octazufre.

Desarrollo:

Se les orienta a los alumnos que con el contenido de los tubos de ensayo de la primera gradilla se quiere obtener una reacción química.

Con el contenido de los tubos de ensayo de la segunda gradilla se quiere obtener una disolución.

Con el contenido de los tubos de ensayo de la tercera gradilla se desea obtener una mezcla.

Proceda a realizar cada operación teniendo en cuenta los siguientes datos.

- Utilice 3 gramos de cada sólido.
- 15 mL de cada líquido.
- Observa y anote resultado.

Conclusiones: Se debate con los alumnos los resultados obtenidos en cada gradilla, precisando las acciones para realizar cada operación.

Bibliografía:

Libro de texto y Orientaciones Metodológicas de octavo grado.

Materiales y reactivos:

- Gradillas
- Tubos de ensayo
- Cinc (Zn)
- Ácido clorhídrico (HCl)
- Etanol (C₂H₅OH)
- Agua
- Hierro (Fe)
- Octazufre (S₈)

Actividad # 8:

Título: "Me preparo para la"...

Temática: Medir y masar muestras de sustancias.

Tipo de actividad: Experimento de clase.

Objetivo: Desarrollar habilidades manipulativas e instrumentales en la operación de medir y masar.

Introducción: Se le orienta a los alumnos que la actividad se realiza por equipos y que en cada puesto de trabajo se han colocado varios frascos, los cuales contienen diferentes sustancias:

- Ácido clorhídrico (HCl)
- Magnesio (Mg)
- Sodio (Na)
- Dicloro(Cl₂)
- Cobre (Cu)
- Potasio (K)
- Agua (H₂O)
- Hidróxido de sodio (Na OH)

Desarrollo:

Selecciona correctamente las muestras para obtener:

- Cloruro de magnesio
- Una disolución acuosa de cloruro de sodio
- 5 g de cobre en polvo

Proceda a realizar cada una de las operaciones necesarias con las siguientes condiciones.

- De los sólidos seleccionados masa 4 g
- De los líquidos seleccionados mide 10 m L de cada uno

- En caso de que los sólidos estén en forma de cristales grandes tritura antes de masar.

Conclusiones:

Cada equipo expone sus resultados, la forma en que lo realiza precisando las acciones en cada operación.

Bibliografía:

Libro de texto y Orientaciones Metodológicas de octavo grado.

Materiales y reactivos.

- Ácido clorhídrico (HCl)
- Magnesio (Mg)
- Sodio (Na)
- Dicloro(Cl₂)
- Cobre (Cu)
- Potasio (K)
- Agua (H₂O)
- Hidróxido de sodio (Na OH)
- Probeta graduada
- Tubo de ensayo

Actividad # 9:

Título: "Para defenderme"

Temática: Medir, triturar y masar muestras de sustancias.

Tipo de actividad: Experimento de clase.

Objetivo: Desarrollar habilidades manipulativas e instrumentales en las operaciones medir, triturar y masar.

Introducción: A cada equipo se le entrega una situación diferente, para resolverla en el laboratorio según los procedimientos que se describen a continuación.

Situación #1

Al calentar fuerte y continuamente 100 mL una disolución de cloruro de sodio se desprende un humo blanco y queda como residuo un polvo cristalino de color blanco.

- a) Recoja el residuo de la sal en un vidrio reloj.
- b) Masa la cantidad de sal obtenida. Anote el resultado.

Situación #2

El citrogal es un medicamento que se utiliza para favorecer la digestión y está formado por ácido cítrico e Hidrogenocarbonato de sodio, que se mezclan en estado sólido. Al disolver 5 g de Hidrogenocarbonato de sodio en 50 mL de ácido cítrico aparecen indicios de dicha reacción química.

- a) Proceda a realizar lo anterior si en su puesto de trabajo tiene los medios necesarios.

Situación #3

Se desea obtener la sal carbonato de calcio a partir de la mezcla de disoluciones acuosas de cloruro de calcio y carbonato de sodio, siguiendo el siguiente procedimiento:

- 1- Vierta en tubo de ensayo 2 mL de disolución acuosa de cloruro de calcio.
- 2- Añada a este 2 mL de disolución acuosa de carbonato de sodio
- 3- Separa el precipitado formado de la disolución resultante.
- 4- Vaporiza el filtrado.

5- Masa la sal obtenida.

Conclusiones: Cada equipo expone sus resultados y de la forma que realizan las acciones en cada operación.

Bibliografía:

Libro de texto y Orientaciones Metodológicas de octavo grado.

Materiales y reactivos:

- Cloruro de sodio (CaCl_2)
- Hidrogenocarbonato de sodio (NaHCO_3)
- Ácido cítrico
- Carbonato de calcio (CaCO_3)
- Cloruro de calcio (CaCl_2)
- Carbonato de sodio (Na_2CO_3)
- Tubos de ensayos
- Gradilla
- Probeta 10 mL
- Embudo
- Papel de filtro
- Agitador de vidrio
- Aro o anilla
- Tela metálica
- Soporte universal
- Vaso de precipitado
- Cápsula de porcelana
- Quemador de gas

2.4 Organización del pre- experimento pedagógico:

En pre-experimento desarrollado se siguió la lógica del proceso investigativo y tuvo como objetivo comprobar la efectividad en la aplicación de las actividades dirigidas para el desarrollo de las habilidades experimentales en los alumnos del décimo grado de la escuela militar Camilo Cienfuegos de Sancti- Spíritus.

Se considera como población la matrícula de la compañía de décimo grado que está compuesta por 171 alumnos, tomando como muestra intencional el pelotón # 1 de décimo grado de la escuela militar Camilo Cienfuegos de Sancti- Spíritus del curso 2006- 2007, compuesto por 29 alumnos que representan el 16.3% de la población del grado, la muestra se considera como resultado representativo, por lo que reproduce las particularidades de la población y porque el grupo escogido ya estaba previamente formado por la escuela, donde se tuvo en cuenta una distribución equitativa en cada pelotón por raza, sexo, procedencia, nivel de asimilación, edad y resultados docentes de grados anteriores, para poder comprobar si es efectiva o no la aplicación del pre – experimento.

2.5 Descripción del pre –experimento.

Se realizó el diagnóstico en la primera etapa de las actividades experimentales, se aplicaron técnicas de la investigación educativa en función de determinar el dominio de las habilidades experimentales.

El diseño del pre- experimento se planificó en las siguientes fases.

Fase inicial: Se realizó en la primera etapa, donde se aplicaron técnicas e instrumentos de la investigación educativa en función de diagnosticar el nivel de desarrollo de las habilidades experimentales medir, masar y triturar.

Fase final: Se aplicaron técnicas e instrumentos de la investigación educativa dirigida a comprobar la efectividad de las actividades aplicadas.

Durante la aplicación de las actividades experimentales se observó una transformación positiva en el desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales específicamente medir, masar y triturar, en los alumnos de décimo grado por lo que el efecto causado por las mismas fue adecuado, haciéndose evidente en la medida en que se instrumentaron estas durante el pre-experimento.

2.6 Resultados de la aplicación de las actividades experimentales propuestas.

Para la aplicación de las actividades experimentales se tuvieron en cuenta las dificultades detectadas al en el diagnóstico inicial.

Después de aplicadas las actividades experimentales se aplicó una prueba pedagógica (anexo 5) y se tuvo en cuenta la observación para conocer los cambios cualitativos ocurridos en los alumnos, donde se pudo apreciar que el indicador referido a la interpretación del valor de cada raya mostró mejores resultados que en el diagnóstico inicial y el de más bajos resultados es retire el freno como se aprecia en la siguiente tabla.

Los indicadores evidenciaron los siguientes resultados.

Indicadores	Nivel 1	%	Nivel 2	%	Nivel 3	%
1- Interpretación del valor de cada raya.	3	10.3	4	13.7	22	75
2- Medición evitando errores de paralaje.	3	10.3	8	27.5	18	62
3- Retire el freno.	8	27.5	9	31	12	41.3
4- Ajuste el cero.	6	20.6	10	34.4	13	44.8
5- Selección del vidrio reloj para tarar.	6	20.6	11	37.9	12	41.3
6- Colocación en posición correcta los cursores.	7	24.1	10	34.4	12	41.3
7- Colocación de una pequeña porción del sólido en el fondo del mortero.	5	17.2	11	37.9	13	44.9
8- Disposición de la mano izquierda de forma tal que sujete y presione el mortero por su borde para que se asiente y con la derecha el pistilo y efectúe movimientos circulares.	2	6.8	11	13.9	16	55.1

Después de haber realizado este trabajo en el décimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Sancti Spiritus se observó que se contribuyó en el desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales.

A continuación se ofrecen los resultados de la investigación antes y después de forma integrada.

Indicadores	Nivel 1				Nivel 2				Nivel 3			
	Antes	%	Des pués	%	Antes	%	Des pués	%	Antes	%	Des pués	%
1- Interpretación del valor de cada raya.	18	62	10	34.4	1	3.4	3	10.3	4	13.7	22	75
2- Medición evitando errores de paralaje.	15	51,7	11	37,9	3	10,3	3	10,3	8	27,5	18	62
3- Retire el freno.	14	48,2	13	44.8	2	6.8	8	27.5	9	31	12	41.3
4- Ajuste el cero.	14	48.2	14	48.2	1	3.4	6	20.6	10	34.4	13	44.8
5-Selección del vidrio reloj para tarar.	13	44.8	10	34.4	6	20.6	6	20.6	11	37.9	12	41.3
6- Colocación en posición correcta los cursores.	12	41.3	10	34.4	7	24.1	7	24.1	10	34.4	12	41.3
7- Colocación de una pequeña porción del sólido en el fondo del mortero.	11	37.9	10	34.4	8	27.5	5	17.2	11	37.9	13	44.9
8- Disposición de la mano izquierda de forma tal que sujete y presione el mortero por su borde para que se asiente y con la derecha el pistilo y efectúa movimientos circulares.	13	44.8	9	31	7	24.1	2	6.8	11	13.9	16	55.1

Como se aprecia anteriormente después de aplicadas las actividades experimentales, en el nivel uno se mantuvieron 10 alumnos para un (34,4 %) lo que significa que aún presentan limitaciones en las operaciones para medir, masar y triturar. En el nivel dos se ubicaron 2 alumnos para un (6,2 %) lo que significa que solo dominan las operaciones para medir y masar, tienen una preparación media en

las habilidades manipulativas e instrumentales y en el nivel tres 17 alumnos para un (58,6 %).

Se infiere que con las actividades aplicadas se evidenciaron los siguientes resultados en el desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales:

- Una mejor utilización de los útiles de laboratorio.
- Una mayor organización en el laboratorio.
- Un incremento de la participación de forma independiente.
- Una mayor creatividad.
- Los alumnos con mayores deficiencias lograron avances en la manipulación de los útiles de laboratorio.
- Además con el uso de estas actividades experimentales el alumno recibe una preparación previa para el desarrollo de las futuras prácticas de laboratorios y permite trabajar las habilidades experimentales masar, medir y triturar con mayor precisión e independencia.

CONCLUSIONES

- El análisis de los fundamentos de las habilidades experimentales evidencian que las mismas sustentan el desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales, ya que constituyen una manifestación simple de las ejecuciones del sujeto en forma de algoritmo que le permite el manejo de determinado instrumento, facilitando el trabajo en el laboratorio químico.
- El diagnóstico de las necesidades relacionadas con el desarrollo de las habilidades experimentales reveló que existen insuficiencias en las habilidades manipulativas e instrumentales debido a que no existe dominio por parte de los alumnos de los conocimientos volumen, masar y triturar, así como de las operaciones básicas relacionadas con las mismas.
- Las actividades experimentales diseñadas con el propósito de contribuir al desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales, se caracterizan por la objetividad, desarrollo, capacidad evaluativa, el trabajo colectivo y la flexibilidad, que se expresa en las posibilidades de rediseñar actividades en dependencia de las necesidades cognitivas y formativas que se les vayan presentando a los alumnos.
- La validación de las actividades experimentales propuestas mediante un pre-experimento pedagógico en un grupo de 29 alumnos de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos, facilitó valorar la efectividad de las mismas a partir de la significatividad de la diferencia entre el pretest y el postest lo cual permitió apreciar que en el postest son superiores los resultados del nivel de desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales.

RECOMENDACIONES

Continuar aplicando las actividades en próximos cursos para los alumnos de décimo grado y así contribuir al desarrollo de las habilidades experimentales específicamente medir, masar y triturar.

Hacer extensivo esta investigación a todas las Escuelas Militares Camilo Cienfuegos del país.

BIBLIOGRAFÍA:

- 1) Achiong Caballero, G.: Historia de la Química en Cuba. Editorial Pueblo y Educación, 1988.
- 2) Álvarez de Zayas, C. La escuela en la vida. Didáctica. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1999.
- 3) Álvarez de Zayas, C. Metodología de la investigación. Material mimeografiado. Santiago de Cuba, 1995.
- 4) Barbera, O. y P. Valdés. El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias. En Revista Enseñanza de las Ciencias. 14(3), 1996.
- 5) Barrera, F. y C. Castillo. Modelo pedagógico para la formación de habilidades, hábitos y capacidades. Programa del curso. Material de base, tema 2, IPLAC, La Habana, 1997.
- 6) Bello Pauli, L. Perfeccionamiento en la formación experimental química para estudiantes de la Carrera en la asignatura Química General. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 1995.
- 7) Cabrera, J. Variante didáctica para desarrollar habilidades experimentales en los estudiantes de primer año de Licenciatura en Educación, especialidad Química. Resumen de tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ICCP, La Habana, 2001.
- 8) Danilov, M. A. y M. N. Skatkin. Didáctica de la escuela media. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, 1985.

Del Río Pérez, L. [et al]. Estrategia para la ejecución del trabajo experimental en la carrera Química del Instituto Superior Pedagógico de Sancti Spiritus. Informe de investigación, Sancti Spiritus, 1999.

- 9) Estévez, B. Aplicación del enfoque sistémico a las prácticas de laboratorio de Química Inorgánicas. En Pedagogía '95.
- 10) Estévez, B. Sistema de habilidades experimentales de la disciplina Química Inorgánica en la Licenciatura en Educación, Especialidad Química. Resumen de tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, ICCP, La Habana, Cuba, 2000.
- 11) Ferrer, M. y A. Rebollar. ¿Cómo dirigir el proceso de formación de habilidades matemáticas? Pedagogía' 99. IPLAC, Curso 62, La Habana, 1999.
- 12) Figurovski, N. A. Historia de la Química. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1989.
- 13) García, L. [et al]. Autoperfeccionamiento docente y creatividad. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1996.
- 14) Gil Pérez, D. Contribución de la historia y la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza – aprendizaje como investigación. En Enseñanza de las ciencias, 11(2), 1993.
- 15) González, Viviana [et al]. Psicología para educadores. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1995.
- 16) Kiruchkin, D. M. [et al]. Selección de temas de metodología de la enseñanza de la Química. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1981.
- 17) Labarrere, A. Tendencias en la ejecución ¿qué es, por qué es y cómo se elimina? En Temas de psicología pedagógica para maestros IV, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1995.
- 18) Leontiev, A. N. Actividad, conciencia, personalidad. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1981.
- 19) Leontiev, A. N. La actividad en la psicología. Editorial Libros para la Educación, Ciudad de La Habana, 1979.

- 20) López, Josefina. Algunos aspectos de la dirección pedagógica de la actividad cognoscitiva. ICCP, Ciudad de la Habana, 1995.
- 21) MINED. Seminario Nacional para Educadores. Universidad para todos. Tabloide, noviembre 2001.
- 22) Pupo, R. La actividad como categoría filosófica. Editorial Ciencias Sociales, La Habana, 1990.
- 23) Rico Montero, Pilar. Algunas características de la actividad de aprendizaje y de desarrollo de los alumnos. En Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, 2002.
- 24) Rico Montero, Pilar y M. Silvestre. Proceso de enseñanza – aprendizaje. En Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, 2002.
- 25) Rionda Sánchez, H. Algunas consideraciones sobre el empleo de la técnica semimicro en las actividades experimentales de la enseñanza media. Pedagogía' 90. La Habana, Cuba, 1990.
- 26) Rionda Sánchez, H. La técnica semimicro en las actividades experimentales de de la Química. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, 1999.
- 27) Rojas, C. y G. Achiong. El experimento químico y su papel en la realización de la función desarrolladora de la enseñanza. Pedagogía '90, La Habana, Cuba, 1990.
- 28) Silvestre, M. Aprendizaje y tarea docente. En ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?. Ediciones CEIDE, México, 2000.

- 29) Silvestre, M. y J. Zilberstein. Enseñanza y aprendizaje desarrollador. Ediciones CEIDE, México, 2000.
- 30) Talízina, N. Conferencia sobre Los Fundamentos de la Educación Superior. Departamento de Estudios de Perfeccionamiento de la Educación Superior. Universidad de La Habana, 1984.
- 31) UNESCO. Nuevas tendencias en la enseñanza de la Química. Tomado del Congreso Internacional para el mejoramiento de la enseñanza de la Química, realizado en Wroclaw, Polonia en septiembre de 1973, Vol. IV París, 1975.
- 32) Valledor, R. F. Concepción sistemática del experimento químico escolar como vía de perfeccionamiento del proceso de formación de habilidades experimentales en la primera etapa de enseñanza de la Química. Pedagogía '90, La Habana, Cuba, 1990.
- 33) Varela Alonso, O. La formación de hábitos y habilidades en el proceso docente – educativo. En Ciencias Pedagógicas, La Habana, año 11, n. 20, jun., 1990.
- 34) Varela, Orlando. ¿Qué hacer antes de hacer? En Temas de psicología pedagógica para maestros IV, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1995.
- 35) Zilberstein, J. [et al]. Didáctica integradora de las Ciencias Naturales. En PROMET. Editorial Academia, La Habana, 1999.
- 36) Zilberstein, J. y M. Silvestre. El desarrollo de habilidades en los estudiantes, en una didáctica integradora. En Enseñanza y aprendizaje desarrollador. Ediciones CEIDE, México, 2000.
- 37) Del Río Pérez .N.L. Propuesta Metodológica para desarrollar la habilidad de obtener sustancias inorgánicas en la formación del profesor de

Química. Tesis en opción al título académico de Master en Educación Superior. Universidad de Camagüey 2002.

Anexo 1

Guía de observación a los alumnos en un experimento en el laboratorio:

INDICADORES	SE OBSERVA	NO SE OBSERVA
1- Interpretación del valor de cada raya.		
2- Medición evitando errores de paralaje.		
3- Retire el freno de la balanza,		
4- Ajuste el cero.		
5- Selección del vidrio reloj para tarar.		
6- Colocación en posición correcta los cursores.		
7- Colocación de una pequeña porción de sólido en el fondo del mortero.		
8- Disposición de la mano izquierda de forma tal que sujete y presione el mortero por su borde para que se asiente y con la derecha el pistilo y efectúa movimientos circulares.		

Anexo 2: Escala valorativa para medir el conocimiento sobre el desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales.

Objetivo: Identificar el nivel de desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales en medir, masar y triturar.

Se tuvieron en cuenta 3 niveles para evaluar el desarrollo de las mismas.

Nivel 1: El alumno solo identifica las acciones para realizar las operaciones medir, masar y triturar, por esta causa no se implica en la realización de las actividades.

Nivel 2: El alumno identifica las acciones para realizar las operaciones de medir, masar y triturar, pero no logra realizarlas en orden, trabaja de forma mecánica, logra hacerlo pero con muchas dificultades, aunque se esfuerza por realizarlas, tiene disposición para la realización de las actividades y se esfuerza por hacerlas.

Nivel 3: El alumno de forma independiente identifica las acciones que se utilizan para realizar las operaciones masar, medir y triturar, las realiza en orden, se esfuerza por obtener buenos resultados y se siente comprometido por la realización de la actividad de forma independiente y se siente comprometido con la realización de las actividades de forma independiente.

Anexo 3: Encuesta a los alumnos del décimo grado.

Objetivo: Determinar los conocimientos que poseen los alumnos sobre el desarrollo de habilidades manipulativas e instrumentales.

1- ¿Con que frecuencia realizó prácticas de laboratorio durante los grados octavo y noveno?

- Una vez.
- Dos veces.
- Varias veces.
- Nunca.

1.1- En caso de marcar la opción nunca, el motivo está relacionado con:

- No hay laboratorio.
- No hay útiles de laboratorio.
- Solo se observa mediante la tele clase.
- Existen laboratorios y no se usan.

2- De los siguientes útiles de laboratorio. Marca con una cruz los conocidos por usted.

- Tubo de ensayo.
- Probeta graduada.
- Vaso precipitado.
- Balanza técnica.
- Mortero.

3- A continuación aparecen algunas de las acciones a tener en cuenta para realizar la operación de medir. Marca con una cruz las que se corresponden con esta.

- Interpretar el valor de cada raya.
- Colocar en posición correcta los cursores.
- Manipular correctamente el frasco de reactivos.

Anexo 4: Prueba pedagógica inicial.

Objetivo: Conocer el dominio de las acciones para realizar las operaciones medir, pesar y triturar que presentan los alumnos del décimo grado.

1. Al medir volumen con la probeta graduada se realizan las siguientes acciones.

Marca con una cruz las que consideras correctas,

Se interpreta el valor de cada raya.

Se sostiene la probeta por la base para realizar la lectura.

No es necesario apoyar la probeta en una superficie plana.

2. Al pesar con la balanza técnica es necesario realizar una serie de acciones.

Marca con una cruz las que consideras correctas.

Retirar el freno de la balanza.

Ajustar el cero.

No es necesario tarar el vidrio reloj a utilizar.

3. Para triturar es necesario realizar acciones. Marca con una cruz la que consideras correctas.

Se coloca una porción grande del sólido que se desea triturar.

Con la mano derecha sujete el pistilo y golpee fuertemente sobre el sólido hasta convertirse en polvo.

Se realizan movimientos bruscos con el pistilo.

Anexo 5: Prueba pedagógica final.

Objetivo: Conocer el desarrollo de las habilidades manipulativas e instrumentales en los alumnos del décimo grado, después de realizada las actividades propuestas.

1. Se desea preparar una disolución de cloruro de sodio (NaCl) para uso en el laboratorio.

Procedimiento.

1. Mide 50 mL de agua y viértelo en un vaso de precipitado.

2. Masa 1g de la sal cloruro de sodio. Si esta está en forma de cristales grandes tritúrala previamente.

3. Añada la sal en el vaso de precipitado que contiene los 50 mL de agua. Agita y observa.