



UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS
José Martí Pérez

P&S Facultad de Ciencias
Pedagógicas

Tesis en opción al Título de Licenciatura en Educación, especialidad Biología-Química

**Tareas docentes para el aprendizaje de la relación estructura-
propiedad-aplicación en la asignatura de Química.**

Autora: Diana Rosa Pomares Cruz

Tutor: MSc. Oreste Hernández Perera

MSc. Nolaide Delgado Pérez

“Año 59 de la Revolución”

2018

*Si tuviera tiempo el hombre para estudiar cuanto
ven sus ojos y el anhela, llegaría al conocimiento
de una idea sola y suma, sonreiría y reposaría.*

José Martí



Dedicatoria:

A Jesús y a todas aquellas
personas que hicieron posible el
desarrollo de este trabajo

Agradecimientos:

- A mi tutor Oreste Hernández Perera por su inmensa dedicación
- A mi profesora y amiga Nolaide Delgado por su entrañable labor
- A mis padres Inocencia Cruz, Eugenio Pomares y Pedro Montelier por su apoyo incondicional durante toda mi vida
- A mi esposo Manuel Gómez por impulsarme a cada día ser mejor y superarme
- A mis hermanos de la Fe por sus oraciones
- A mis hermanos Daciel, Alejandro, Dayana y Darien por su amor y ayuda
- A mis pastores Miguel Calzada y Yuleisy Tamayo por sus buenos consejos
- A todos los profesores que me impartieron clase durante la carrera
- A todas las personas que de una forma u otra posibilitaron el desarrollo de este trabajo

Resumen:

En el siguiente trabajo se analiza la deficiencia que existe en el aprendizaje de la relación estructura-propiedad-aplicación en los estudiantes de noveno grado de la Secundaria Básica “Eliseo Reyes Rodríguez” del poblado de Guayo. El mismo tiene como objetivo Proponer tareas docentes que contribuyan al mejoramiento del aprendizaje de la relación estructura-propiedad-aplicación de las sales. Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron métodos de nivel teóricos y empíricos tales como: el analítico-sintético, histórico-lógico, inductivo-deductivo, análisis de documentos, la prueba pedagógica y la encuesta. Con la aplicación de la propuesta en la práctica pedagógica se pudo comprobar a partir de las pruebas pedagógicas (pre-test y pos-test) un desarrollo de los conocimientos adquiridos por los estudiantes por lo que se obtuvo resultados satisfactorios, evidenciando la factibilidad de las tareas docentes.

ÍNDICE

| Contenido | Pág. |
|--|-------------|
| INTRODUCCIÓN | |
| DESARROLLO | |
| 1. Consideraciones teóricas acerca del proceso enseñanza-aprendizaje de la Química en la Secundaria Básica | |
| 2. La relación estructura- propiedad-aplicación en la Secundaria Básica | |
| 3. La tarea docente como célula del proceso de enseñanza-aprendizaje | |
| 4. Diagnóstico del estado actual del nivel de conocimiento en la relación-estructura-propiedad-aplicación | |
| 4.1. Propuesta de tareas docentes | |
| 5. Evaluación de las tareas docentes a través de un preexperimento pedagógico | |
| 5.1. Análisis comparativo de los resultado del pre-test y el post-test | |
| CONCLUSIONES | |
| RECOMENDACIONES | |
| BIBLIOGRAFÍA | |
| ANEXOS | |

Introducción

Las condiciones actuales de Cuba impulsan al análisis de la problemática acerca de la educación en el nivel de Secundaria Básica, la cual ha estado sometida a cambios, con el propósito de perfeccionarla constantemente en los niveles de enseñanza. En este sentido, el sistema educativo cubano ha permitido el papel protagónico del estudiante como partícipe de su proceso de enseñanza aprendizaje para lograr una mayor efectividad del mismo.

En la concepción del modelo de Secundaria Básica actual se plantea como fin la formación básica e integral del adolescente cubano, sobre la base de una cultura general integral que le permita enfrentar, eficientemente metas cada vez más exigentes de la vida y hacerlos ciudadanos útiles del proyecto social que se construye, que le permita adaptarse a los cambios de contexto y resolver problemas con una ética y una actitud crítica y responsable.

En la asignatura Química, como parte del currículo de la Secundaria Básica, el contenido que se estudia constituye un sistema de conceptos, de objetos, cualidades, acciones y relaciones, en el que ocupa un lugar muy importante los nexos y relaciones entre los objetos, fenómenos y procesos de la realidad, que se expresan en el número de leyes y reglas, que deben aprender los alumnos, todo ello se desarrolla y perfecciona en el transcurso de sus estudios.

La comprensión y asimilación por los estudiantes de los nexos causales entre los objetos y fenómenos es importante para estudiar los fundamentos de la Química. Los contenidos de esta disciplina y sus relaciones causales tienen su máxima expresión en la relación estructura-propiedad-aplicación, por cuanto esta constituye una idea rectora fundamental, y la columna vertebral del curso de Química, se refiere a poder explicar una concepción científica de las propiedades de las sustancias y sus aplicaciones a partir de su estructura, durante todo el curso que se trabaja.

La doctora Cándida Romero (2000: 21) plantea que:

La asignatura Química es una de las responsables de proveer a los estudiantes de conocimientos científicos, los que serán más a medida en que se acerquen proporcionalmente a la ciencia. La enseñanza de la relación estructura-propiedades-aplicaciones de las sustancias constituye una oportunidad

innegable para acercar la asignatura a la ciencia, con lo que se asegura la formación de conocimientos científicos acerca de la forma química del movimiento de la materia.

Esto confirma que dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, el aprendizaje de la relación estructura-propiedad-aplicación constituye una problemática esencial para el papel y lugar de estas en el sistema de contenidos de esta asignatura.

La incidencia de la relación causa-efecto tanto en la Química, como en la Biología y la Geografía demuestra las relaciones existentes entre los diferentes componentes de la naturaleza; su estudio favorece el desarrollo de las operaciones lógicas del pensamiento; lo cual requiere de un análisis crítico de la materia de estudio o de los fenómenos de la realidad circundante.

Si se estudiara solamente la estructura de las sustancias, sin vincularlas con las propiedades, todo quedaría en un plano abstracto, sin observar en lo concreto lo fenomenológico. De esta manera, es imposible comprobar en la práctica ese pensamiento abstracto, lo que conduce a que el Proceso de enseñanza- aprendizaje de la Química no tuviera sentido, por ser esta una ciencia teórico-experimental.

Por otra parte, si se estudiaran las aplicaciones de las sustancias sin relacionarlas con las propiedades y estas últimas determinadas por la estructura, la enseñanza sería totalmente utilitaria y pragmática, ya que los estudiantes no serían capaces de comprender la causa, ni la esencia de la aplicación de determinadas sustancias en la vida. Esto conduciría además, a un proceso de enseñanza-aprendizaje totalmente reproductivo y memorístico.

Todo lo anteriormente expresado demuestra que es imposible el fraccionamiento, la separación, el aislamiento total de una de estas tres categorías para una mejor comprensión y una formación más acabada de un cuadro químico del mundo en los estudiantes durante el desarrollo del proceso docente-educativo de la Química. Como tratamiento sistemático de dicha relación se pueden mencionar los siguientes profesionales que han representado un avance en la formación de diversos diseños didácticos que le dan salida a la relación-estructura-propiedad-aplicación; entre ellos

se destacan: F. Estrada (2002), C. Romero (2005), M. Fuentes (2005), D. Deniz (2014).

En el estudio exploratorio realizado en los estudiantes de noveno tres de la Secundaria Básica Eliseo Reyes Rodríguez del municipio Cabaiguán, poblado de Guayo presentan una serie de insuficiencias en el aprendizaje de la asignatura de Química en el establecimiento de la relación estructura-propiedades-aplicaciones de las sustancias estudiadas en clase, lo que es muy importante como base para la interpretación de los fenómenos naturales a partir de las relaciones causales en los contenidos de química entre los cuales se encuentran las siguientes **insuficiencias** :

- Poca utilización de modelos moleculares por parte de los estudiantes para el estudio de la estructura de las sustancias, lo que limita el establecimiento de la relación estructura-propiedades-aplicaciones de las sustancias estudiadas.
- Se aprecian dificultades en los alumnos a la hora de determinar las partículas que constituyen los diferentes tipos de sustancias y la interacción entre ellas.
- Insuficiente conocimiento en los estudiantes de las características de los diferentes tipos de enlace químico.
- Poco dominio de las propiedades físicas o químicas de las sustancias que justifican las aplicaciones de las mismas.
- No aplican los conocimientos de relación causa-efecto a situaciones de la vida diaria.

Las razones expresadas permiten definir como **problema de investigación** el siguiente:

¿Cómo contribuir al mejoramiento del aprendizaje de la relación estructura-propiedad-aplicación en la asignatura de Química de noveno grado en la Secundaria Básica “Eliseo Reyes Rodríguez”?

El objetivo de esta investigación es: Proponer tareas docentes que contribuyan al mejoramiento del aprendizaje de la relación estructura-propiedad-aplicación de las sales en la asignatura de química en los estudiantes de noveno tres de la Secundaria Básica “Eliseo Reyes Rodríguez”.

Para guiar la investigación se elaboraron las siguientes **preguntas científicas:**

1. ¿Qué fundamentos teóricos sustentan el aprendizaje de la relación estructura-propiedad-aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química en la Secundaria básica?
2. ¿Cuál es el estado actual del nivel de conocimiento que presentan los estudiantes de noveno tres de la Secundaria Básica “Eliseo Reyes Rodríguez” para el aprendizaje de la relación estructura-propiedad-aplicación en el estudio de las sales?
3. ¿Qué tareas docentes diseñar para mejorar el aprendizaje de la relación estructura-propiedad-aplicación en los estudiantes de noveno grado de la Secundaria Básica “Eliseo Reyes Rodríguez”?
4. ¿Qué resultados se obtendrán con la aplicación de las tareas docentes para mejorar el aprendizaje de la relación estructura-propiedad-aplicación en los contenidos de química que contribuyan al desarrollo del alumno?

En función del cumplimiento del objetivo y para dar respuesta a las preguntas científicas se determinan las siguientes **tareas científicas**:

1. Determinación de los fundamentos teóricos que sustentan el aprendizaje de la relación estructura-propiedad-aplicación en la Secundaria Básica.
2. Diagnóstico del estado actual del nivel de conocimiento que presentan los estudiantes de noveno tres de la Secundaria Básica “Eliseo Reyes Rodríguez” para el aprendizaje la relación estructura-propiedad-aplicación en el estudio de las sales.
3. Elaboración de tareas docentes para mejorar el aprendizaje de la relación estructura-propiedad-aplicación en los estudiantes de noveno grado de la Secundaria Básica “Eliseo Reyes Rodríguez”
4. Evaluación de la aplicación de las tareas docentes para mejorar el aprendizaje de la relación estructura-propiedad-aplicación en los estudiantes de noveno grado de la secundaria básica.

La **Población** está conformada por los estudiantes de noveno grado de la ESBU “Eliseo Reyes Rodríguez” de Guayo que tiene una matrícula de 134 estudiantes y dentro de esta se seleccionó una muestra intencional integrada por 25 estudiantes del grupo noveno tres de dicho centro, lo que representa un 18% de la población.

En el proceso investigativo se aplicaron diferentes métodos de investigación, entre los que se destacaron:

Métodos del nivel teórico:

Analítico-sintético permitió el estudio de los documentos normativos, los procesos, fenómenos y elementos, así como la literatura especializada, propiciando la determinación de sus componentes y su integración en las distintas etapas del cumplimiento de las tareas científicas en el proceso de enseñanza -aprendizaje.

El método histórico-lógico permitió conocer los antecedentes, el desarrollo y la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje y en específico en el desarrollo de la relación estructura-propiedad-aplicación a partir del estudio de los elementos que le condicionan y de esta forma establecer los puntos de partida para su mejoramiento.

Método inductivo-deductivo: permitió la determinación de los elementos presentes en el desarrollo de la relación estructura-propiedad-aplicación deduciendo su importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje con enfoque desarrollador.

Métodos empíricos y técnicas de investigación que se utilizaron:

El análisis de documentos se usó en la obtención de información acerca de la relación estructura-propiedad-aplicación y los elementos que le condicionan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como en la apreciación de los antecedentes de las limitaciones en su realización.

Se emplearon los métodos del nivel empírico con un diseño pre-experimental, a partir de un pre-test y pos-test.

La Prueba pedagógica (pre-test y pos-test) este permitió diagnosticar el conocimiento del desarrollo de la relación estructura-propiedad-aplicación en los estudiantes de noveno tres de la Secundaria Básica.” Eliseo Reyes Rodríguez”

La encuesta permitió conocer las opiniones de los estudiantes a cerca del aprendizaje de la relación estructura-propiedad-aplicación.

Del nivel estadístico - matemático:

De la estadística descriptiva se utilizaron las medidas de tendencia central y la representación gráfica de los datos obtenidos en los análisis de los instrumentos aplicados en las etapas correspondientes al diagnóstico inicial y el final al problema que se investiga.

Desarrollo

1. Consideraciones teóricas acerca del proceso de enseñanza- aprendizaje de la Química.

La enseñanza de la Química juega un papel importante para el desarrollo de la formación integral del estudiante debido a que le permite la preparación y el autoperfeccionamiento de su desarrollo científico en base a las nuevas exigencias de la sociedad actual, la cual ha accedido al conocimiento científico y a las nuevas tecnologías que se convierten en fuentes de aprendizaje productivos para el desarrollo de la humanidad.

El transcurso de los años ha demostrado la necesidad de seguir mejorando las preparaciones con respecto a la enseñanza de esta ciencia la cual ha servido para el desarrollo de avances científicos y técnicos actuales en las ciencias naturales de manera que sirva de apoyo a las nuevas generaciones.

La enseñanza no puede entenderse más que en relación al aprendizaje, y esta realidad relacionada no solo a los procesos vinculados a enseñar, sino también aquellos vinculados a aprender.

El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje es la interacción entre el profesor y los alumnos, mediante el cual el profesor por medio de una adecuada actividad y comunicación, dirige el aprendizaje, facilitando la apropiación de los conocimientos de los alumnos, en un proceso de construcción personal y colectiva.

Para que el educando se apropie de las experiencias es necesario que se realicen tareas individuales y colectivas, que permitan acciones conjuntas por los alumnos o entre profesor y alumno.

Es necesario que el docente cree espacios y momentos de reflexión que impliquen al alumno en el análisis de las condiciones de las tareas y las vías para la solución, y su

control valorativo, generando la actuación intelectual esencial en el proceso de aprendizaje.

Cuando el alumno logre realizar el control y valoración de los ejercicios y tareas que se orientan, esto les permite corregir, reajustar los errores que se cometen, regular su actividad y se logra elevar el nivel de conciencia en dicho proceso, garantizando un desempeño activo, regulador y reflexivo.

Como plantea Silvestre (1999) al referirse que la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje es la integración de lo instructivo y lo educativo como requisito psicológico y pedagógico esenciales a tener en cuenta por el docente en la dirección de dicho proceso.

La enseñanza de las ciencias, en particular la enseñanza de la Química, asume las concepciones pedagógicas contemporáneas basadas en un aprendizaje desarrollador y formativo donde es necesario aprender a aprender, que es una necesidad de transformación en los sistemas emocionales con vista a lograr que se diera al estudiante el papel protagónico que le corresponde dentro del aprendizaje.

La Química como ciencia y su inclusión en los planes de estudio ha estado en función de solucionar las necesidades del hombre a partir de las sustancias y sus transformaciones, de forma natural en sus inicios y con su obtención artificial o sintética, con el desarrollo de la humanidad. El objetivo de la Química es entonces el estudio de las sustancias y sus transformaciones en otras u otras, las leyes, las teorías y los principios que la rigen, además, la estructura, las propiedades, las aplicaciones y los métodos de obtención de las sustancias.

En este sentido, la enseñanza de esta ciencia, evidencia que en el proceso continuo de transformaciones por el que ha atravesado, se ha ido incrementando el reconocimiento explícito al significado del estudio de la relación-estructura-propiedad-aplicación en la cual inciden en la calidad del aprendizaje de los estudiantes.

Dentro de las Ciencias Naturales el estudio de esta relación constituye una idea rectora. En particular en los contenidos químicos su estudio sirve de base para la

interpretación de los fenómenos naturales a partir de las relaciones causales en los contenidos de las demás Ciencias Naturales.

La asignatura Química evidencia la relación con los que se persiguen para cada nivel de enseñanza, hacen énfasis en la formación de un conjunto de ideas generales esenciales, juicios que serán interiorizados por los estudiantes mediante su establecimiento sistemático durante el desarrollo del contenido de sus programas.

En relación con lo anterior, los conceptos y leyes más generales son estudiados a partir de la estructura de las sustancias, constituyendo una premisa para la apropiación de los conocimientos que sobre dicha estructura deberán ser progresivamente asimilados por los estudiantes en cada uno de los niveles antes referidos y, en general, durante el estudio de esta ciencia.

El proceso de enseñanza-aprendizaje está integrado por elementos que conforman su estructura y funcionamiento, los componentes, y que se encuentran estrechamente relacionados: profesor, grupo, alumno, contenido, método, medios, forma de organización y evaluación.

Podemos llegar a la conclusión que una educación desarrolladora es la que conduce al desarrollo, guiado, orientado y estimulado.

2. La relación estructura propiedad aplicación en la Secundaria Básica.

Tradicionalmente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química en los diferentes niveles educacionales, se ha dedicado al contenido de la ciencia, sus métodos y lenguaje, como concreción de una tendencia general en la enseñanza de las ciencias.

Como parte de la estructuración de los contenidos en el nivel Secundaria Básica, va dirigido a la formación de un conjunto de ideas rectoras que serán interiorizadas por los estudiantes mediante su tratamiento sistemático durante el desarrollo del contenido de los programas de Química. Estas ideas se convierten en convicciones científicas que se deben formar en los educandos, las que se presentan, amplían y profundizan durante el estudio de la asignatura en los distintos grados escolares, e incluso siguen tratándose en estudios superiores de las ciencias químicas.

Las ideas rectoras tienen un carácter histórico concreto, lo cual indica que están asociadas a una época y a objetivos vinculados a un nivel de desarrollo alcanzado y por alcanzar en el país. Desde la época de los noventa están definidas, para la enseñanza-aprendizaje de la Química en el nivel medio cubano, las ocho ideas rectoras siguientes:

1. Las aplicaciones de las sustancias están condicionadas por sus propiedades y estas, a su vez, por su estructura química.
2. Entre todas las sustancias, tanto orgánicas como inorgánicas, existen relaciones genéticas.
3. Las propiedades de las sustancias simples y de las compuestas presentan periodicidad química.
4. La representación de las reacciones químicas, mediante ecuaciones químicas, contribuye a la comprensión del fenómeno químico, tanto en su forma cualitativa como cuantitativa, y de los cambios energéticos en estos procesos.
5. Las aplicaciones de las leyes, principios y teorías de la química y de otras ciencias permiten optimizar los procesos industriales que se basan en reacciones químicas.
6. El diseño de los aparatos que se utilizan en el laboratorio y la industria están condicionados por las propiedades de las sustancias que se emplean y se obtienen.
7. La química es una ciencia teórico-experimental.
8. La apropiación de los conocimientos sobre las propiedades de las sustancias posibilita la explicación y predicción de muchos fenómenos que ocurren en el medio ambiente, asimismo la acción consciente de previsión y solución de los problemas medioambientalistas relacionados con la ciencia química. (Hedesa, 2015, p. 39)

Las aplicaciones de las sustancias están condicionadas por sus propiedades y estas, a su vez, por su estructura química, constituye la idea rectora fundamental, pues es la columna vertebral del curso de Química, se refiere a poder

explicar una concepción científica de las propiedades de las sustancias y sus aplicaciones a partir de su estructura, durante todo el curso se trabaja.

Esta idea rectora tiene una relación directa con el concepto sustancia, el que unido al de reacción química devienen líneas directrices de la Química, tomando en consideración que en ellas se involucran los tres componentes de la relación, objeto de estudio en el presente trabajo:

- Las propiedades de las sustancias dependen de su estructura.
- Las aplicaciones de las sustancias dependen de sus propiedades.

Estas ideas aunque separadas en su formulación inicial, constituyen la base para establecer la relación causal estructura – propiedades – aplicaciones y han sido punto de partida en la determinación de precisiones aportadas por autores como, Pérez (2000), Castillo (2001), Estrada (2002) y Denis (2014) para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química.

En este sentido, se debe tener presente lo expresado por Hedesa (2015), al referirse al estudio de la estructura de las sustancias, el cual precisa que hay que conocer las características fundamentales de las sustancias: composición química; tipo de partícula; enlace químico y otras interacciones; ordenamiento o distribución espacial. (Hedesa, 2015, p. 123).

Es de interés en el análisis que se realiza, la ley referida al tratamiento del concepto sustancia química, que expresa: “En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química la relación que se establece entre la estructura, las propiedades y las aplicaciones de las sustancias constituye la base para la organización de su enseñanza-aprendizaje” (Pérez, 2000, p.86). De igual forma resulta significativo el análisis que realiza Estrada (2002) sobre la contribución al desarrollo del pensamiento causal de los estudiantes, a través de la citada relación entre la estructura, las propiedades y las aplicaciones, cuyas concepciones aplica al estudio de la Química en Secundaria Básica.

El estudio de las sustancias químicas, a partir de esta relación entre la estructura, las propiedades y las aplicaciones ofrece una importante contribución al carácter formativo del proceso, particularmente en la dialéctica que se da entre la necesidad

social y el desarrollo de la ciencia, que permite comprender la contextualización histórico social, más que como un enfoque pragmático o utilitario, como el necesario tránsito entre lo práctico y lo abstracto o esencial que ha conducido al perfeccionamiento de la ciencia, y permite revelar la significación del componente ético en su desarrollo armónico con relación a la sociedad.

En la relación **estructura-propiedades-aplicaciones** para la comprensión del contenido de la Química en Secundaria Básica, desde la perspectiva de la educación para la vida, se deben atender regularidades tales como:

- El carácter causal que se da de forma directa y unívoca entre las tres categorías de la relación y tiene como elemento primario el concepto estructura.

- El carácter complejo y sistémico de cada categoría en sí y de la relación que se establece entre estas.

- El carácter dinámico del orden en que se introduce el análisis de cada categoría, en dependencia de las aspiraciones de las asignaturas.

- La jerarquización de la categoría aplicaciones como elemento mediador entre las sustancias químicas y su utilización por el hombre, en la dirección del proceso docente educativo dirigido a la educación para la vida.

- La necesidad del punto de vista experimental y la observación para la explicación de lo fenomenológico, en el estudio de la relación causal entre la estructura, las propiedades y las aplicaciones de las sustancias químicas. (Fuentes, 2005, p.4-5).

La relación de causa–efecto tiene un carácter de interacción, no sólo la causa engendra el efecto, sino que el efecto puede también, actuar sobre la causa y modificarla. En el proceso de la interacción la causa y el efecto cambian de lugar. “Lo que ahora y aquí es efecto, adquiere luego y allí carácter de causa y viceversa” (Konstantinov, 1984, p.161).

El carácter causal constituye el rasgo tradicionalmente más trabajado durante las clases de química y se manifiesta por la relación de dependencia existente entre los pares de categorías, entre la estructura y las propiedades y entre estas últimas y las aplicaciones, de forma directa, así como entre la estructura y las aplicaciones de forma indirecta; en virtud de la existencia de una relación causa - efecto que posibilita la previsión de la segunda categoría de cada par, a partir del conocimiento

de la primera y viceversa, lo cual las hace deducibles en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.

Si la relación estructura - propiedades - aplicaciones de las sustancias químicas constituye un sistema con un modo de interacción estable, cada una de estas categorías, constituye un subsistema formado por elementos que se interrelacionan y determinan los rasgos que las caracterizan y sus cualidades integrativas generales.

Tal es el caso de la estructura, la cual incluye una serie de elementos como la composición, el enlace químico, el tamaño y la naturaleza de las partículas, así como la disposición espacial o geometría de la especie química; de igual forma, bajo el término propiedades se incluyen un gran número de estas, como son: las físicas (temperatura de fusión y ebullición, densidad, polaridad, conductividad eléctrica y térmica, color, olor, sabor) las químicas (propiedades ácido - básicas, oxidación - reducción) y las físico - químicas (solubilidad).

En relación con las aplicaciones debe tenerse en cuenta que en muchas ocasiones no están dadas por una propiedad específica, sino por la interrelación entre ellas, y que es imprescindible considerar el conjunto de todas para determinar un uso específico. Aunque la relación estructura - propiedades - aplicaciones tiene una estructura estable, que posibilita el establecimiento de relaciones de coordinación y subordinación entre los componentes que la forman, desde el punto de vista didáctico - metodológico es posible acceder a su análisis, por cualquiera de las tres categorías.

Según la doctora Daisy Denis Jiménez (2014) determina los siguientes procedimientos didácticos generales para establecer la relación estructura-propiedad-aplicación siguiendo una secuencia de análisis de los elementos que lo caracterizan, los cuales son asumida en esta investigación:

Procedimiento 1: Determinación de la naturaleza de los átomos enlazados.

1- Analizar la fórmula química de la sustancia estudiada para revelar la información cuantitativa y cualitativa que aporta.

El estudiante para revelar la información debe tener presente la clasificación de las sustancias según su composición y el tipo de partícula que la forman.

2- Determinar las características de la estructura electrónica de los átomos de los elementos que conforman la sustancia estudiada.

El estudiante para determinar las acciones de aprendizaje debe tener en cuenta los contenidos relacionados con la estructura electrónica de los átomos de los elementos que conforman la sustancia estudiada.

3- Identificar el lugar que ocupan los elementos en la tabla periódica y su relación con las características de la estructura electrónica.

Procedimiento 2: Determinación de la naturaleza del enlace químico en función de las características de la estructura de la sustancia.

1- Clasificar la sustancia en función del tipo de partícula presente en su estructura.

2- Explicar el enlace químico presente en la sustancia estudiada y sus parámetros aplicando los conocimientos teóricos correspondientes

3- Clasificar las sustancias atendiendo al tipo de enlace que justifica su estructura.

Procedimiento 3: Explicación de las propiedades de las sustancias a partir de su estructura.

1- Describir las propiedades periódicas de los átomos de los elementos que constituyen la sustancia que se estudia.

2- Justificar las propiedades físicas y químicas de la sustancia revelando las relaciones causales presentes entre sus propiedades y su estructura.

Procedimiento 4: Relacionar las propiedades de las sustancias con sus aplicaciones en los procesos fisiológicos y tecnológicos, así como en la vida cotidiana y en el medio ambiente.

1- Identificar la relación entre una aplicación dada y la propiedad que posibilita dicha aplicación, en una esfera de la vida o la práctica social.

2- Determinar la influencia de la naturaleza de los factores y las condiciones del medio que determinan las aplicaciones en dependencia de sus propiedades.

3- Explicar la aplicación como efecto de la propiedad que actúa como causa, la que a su vez, constituye un efecto con relación a la estructura que la determina. (Denis, 2014, p. 90-95).

3- La tarea docente como célula del proceso de enseñanza - aprendizaje.

Como parte del perfeccionamiento de la Educación en Cuba, se ha llegado a conclusiones que el defeses de estudiantes con problema en la realización de las tareas docentes son muy elevados, debido a la falta de motivación .Estas se determinan por elementos y características que deben de cumplirse para lograr un mejor desarrollo en el funcionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las tareas docentes han sido analizadas por diferentes autores que han coincidido en plantear que estas son de gran importancia para el proceso de enseñanza - aprendizaje, ya que en esencia contribuyen a la instrucción y la educación de la personalidad de los estudiantes.

Según Álvarez de Zayas:

“La tarea docente, entendida como célula del proceso docente es la acción del profesor y los estudiantes dentro del proceso que se realiza en ciertas circunstancias pedagógicas, con el fin de alcanzar un objetivo de carácter elemental, de resolver el problema planteado al estudiante por el profesor. Bajo esta concepción el proceso docente se desarrolla de tarea en tarea hasta alcanzar el objetivo, es decir, hasta que el estudiante se comporte del modo esperado, de forma que todo el proceso docente en la escuela... estará dado por una serie sucesiva de situaciones..., las que poseerán como núcleo el desarrollo de una tarea, es decir, el logro de un objetivo, que implicará la transformación sucesiva de la personalidad del estudiante... (Álvarez de Zayas, 1999, p 27).

Los investigadores Pilar Rico y Margarita Silvestre, definen la tarea docente como:

“(...) aquella actividad que se concibe para realizar por el alumno en la clase y fuera de esta, vinculada a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y al desarrollo de habilidades” (Rico y Silvestre, 2002, p 78).

La autora de esta investigación asume la definición dada por Pilar Rico y Margarita Silvestre ya que expresa la necesidad de remodelar el proceso de enseñanza-aprendizaje y precisan, entre otros elementos, un cambio esencial en la concepción y formulación de la tarea, porque es en ella donde se concretan las acciones y operaciones a realizar por los alumnos.

La tarea indicará al estudiante un conjunto de operaciones a realizar con el conocimiento, desde su búsqueda hasta la suficiente ejercitación, si se trata del desarrollo de una habilidad. Igualmente puede conducir al alumno bien una repetición mecánica o a la reflexión, profundización, suposición, búsqueda de nueva información, entre otras.

En la tarea docente está presente un objetivo, condicionado por el nivel de los estudiantes, incluso de cada estudiante, es decir, que el proceso de solución, de desarrollo según las potencialidades individuales del estudiantado, y a la vez adquiere nuevas habilidades por sí mismo.

Álvarez de Zayas (1999) plantea:

“...mediante el cumplimiento de las tareas docentes el estudiante se instruye, se desarrolla y se educa. La ejecución exitosa de la tarea contribuye de inmediato a la instrucción, pero en proyección, al desarrollo y a la educación, no de una manera lineal, sino a través de una compleja red de tareas docentes en las que en un momento determinado lo fundamental puede ser lo instructivo y en otro lo desarrollador o lo educativo” (p 38).

En el trabajo se asume que en cada tarea docente se asimilan, según el objetivo de la misma, conocimientos y habilidades nuevas, debe ser cada día más compleja para que los estudiantes desarrollen sus habilidades según sus individualidades; pues el éxito de la solución de las tareas está en la motivación que debe realizarse según la caracterización de sus estudiantes.

En la tarea docente está presente la contradicción fundamental del proceso entre el objetivo y el método. Por su carácter elemental, se individualiza el objetivo, es decir, todo estudiante puede escoger tareas para acercarse a un mismo objetivo, según (Álvarez de Zayas, 1999).

La ejecución continua de tareas docentes, conlleva a instruir, desarrollar y educar al estudiante. La organización de estas tareas, su orden, tendrá una estrecha relación con el método propuesto.

En la tarea está presente no sólo el objetivo, sino las condiciones y, aunque el elemento rector siga siendo el objetivo, las condiciones pueden excluir la tarea y plantearse otra tarea para alcanzar el fin a que se aspira. Denis (2002) plantea:

Las tareas docentes le permiten al estudiante en su búsqueda del conocimiento, determinar las causas, sus relaciones y su aplicación en la vida práctica, desarrollando en ellos un pensamiento reflexivo que los lleve a encontrar la solución de las contradicciones que se le presenten entre los que ellos conocen y lo desconocido, motivándose por la búsqueda del conocimiento, propiciando el desarrollo del pensamiento para que lleguen a realizarse algunas preguntas como: ¿A qué se debe?, ¿Qué causa?, ¿Qué origen?, ¿Por qué?, ¿Qué consecuencias?, ¿Qué efectos?, ¿Qué cambios se producen? (p.25).

Ejemplo: un estudiante con el ánimo de dominar una habilidad, aprecia que el problema que escogió para resolver es muy complejo y selecciona otro más sencillo, cuya solución le posibilita regresar y resolver el inicial, ahora mejor preparado. Por esta razón se plantea con anterioridad que en la tarea el objetivo se personifica; la habilidad a formar está dada por cada tarea docente.

Por esto es necesario que las tareas docentes presentadas tengan elementos y características que deben ser cumplidas para lograr un mayor nivel de desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de química, conforme a lo planteado por la Dra. Margarita Silvestre Oramas cuando expresa que las tareas docentes deben ser: variadas, suficientes, diferenciadas, orientadoras. (Silvestre, 2000: 97).

Las tareas docentes se caracterizan por el uso de las tecnologías, el uso de modelos moleculares, con enfoque problémico, profundiza en contenidos precedentes y actuales que les ayudará a la solución de cuestiones prácticas relacionadas con la vida cotidiana, la industria o los servicios.

Se propone para las tareas docentes la siguiente estructura: unidad, título, objetivo, orientaciones y bibliografía., buscando uniformidad en la concepción de las mismas, de acuerdo a los requerimientos didácticos anteriormente referidos.

4- Diagnóstico del estado actual del nivel de conocimiento en la relación-estructura-propiedad-aplicación.

Como parte del estudio realizado el autor aplicó un diagnóstico inicial para profundizar en el estado actual del problema científico, siendo necesaria la utilización de variados métodos empíricos como fueron la encuesta y la prueba pedagógica (pre-test y pos-test) y el análisis de documento todos los casos tuvieron en cuenta los siguientes aspectos.

El análisis de los documentos de la Educación Media General se realizó teniendo en cuenta la educación secundaria básica.

Para el estudio de los documentos se consideraron los indicadores siguientes:

- Frecuencia con que se hace alusión a la relación causal estructura-propiedad-aplicación en los documentos.
- Frecuencia de las indicaciones explícitas que se hacen para el establecimiento de la relación estructura-propiedad-aplicación en los programas de asignaturas.

La revisión de los documentos de la educación Secundaria Básica permitió constatar que no existen declaraciones explícitas en los objetivos formativos generales y de los grados en este nivel relacionadas con dicha relación, solo aparece implícito en 1 de 9 objetivos formulados para un 11%.

Por otra parte en los objetivos generales se hace alusión a la relación estructura-propiedad-aplicación en 1 de 7 para un 14 % y en los objetivos por unidades 9 de 80 para un 11%.

También se aplicó una encuesta a estudiantes (Anexo 2) la cual permitió conocer las opiniones de los estudiantes a cerca del establecimiento de la relación estructura-propiedad-aplicación estudiadas en clases. Como resultado de esta encuesta se obtuvieron los siguiente resultados: En la primera pregunta 12 creen que es muy importante, 8 que es importante y 5 poco importante. En la segunda pregunta 3 declaran que siempre hacen alusión a esta relación en las clases, 1 frecuentemente, 12 pocas veces y 9 que nunca hacen alusión a ella. En la tercera pregunta la mayoría no supo responder en que contenido habían establecido dicha relación, solo 2 ejemplificaron en el contenido de los hidróxidos metálicos y en las sales. En la

cuarta pregunta el 99% de los estudiantes no conocen los procedimientos para establecer dicha relación.

Además, se aplicó una prueba pedagógica inicial (Anexo3) la cual permitirá diagnosticar el conocimiento del desarrollo de la relación estructura-propiedad-aplicación en los estudiantes, cuyos resultados se representan en la Tabla (1) a continuación:

Tabla 1: Desarrollo de la relación estructura-propiedad-aplicación en el Diagnóstico inicial.

| Indicadores | Bajo | % | Medio | % | Alto | % |
|--------------------|-------------|----------|--------------|----------|-------------|----------|
| 1 | 7 | 28 | 12 | 48 | 6 | 24 |
| 2 | 8 | 32 | 9 | 36 | 8 | 32 |
| 3 | 10 | 40 | 11 | 44 | 4 | 16 |
| 4 | 12 | 48 | 11 | 44 | 2 | 8 |

Para el procesamiento de los datos cuantitativos, se tuvo en cuenta los siguientes indicadores:

1. Dominio de la clasificación de las sustancias según su composición, tipo de partículas y propiedades.
2. Dominio de las interacciones entre las partículas que caracterizan el ordenamiento espacial de la estructura de las sustancias.
3. Dominio del tipo de enlace químico.
4. Dominio de la relación estructura-propiedad-aplicación.

En el indicador 1: De los veinticinco estudiantes, tienen un buen dominio de la clasificación de las sustancias de acuerdo a su composición, tipo de partícula y sus propiedades seis lo que representa un 24%, doce dominan algo lo que representa un 48%, mientras que los siete restantes 28% presentan dificultades en la estructuración de las sustancias.

En el indicador 2: Ocho estudiantes de los veinticinco dominan las interacciones entre las partículas lo cual representa un 32%, nueve lo dominan de manera

parcial representando un 36%, mientras que los ocho restantes 32% no las conocen.

En el Indicador 3: Cuatro estudiantes tienen dominio del tipo de enlace químico, lo cual representa un 16%, once que constituyen el 44% presentan conocimientos parciales, mientras que los diez restantes presentan dificultades marcadas, lo cual representa el 40% de la muestra.

En el indicador 4: Solo dos estudiantes aplican correctamente la relación estructura-propiedad-aplicación, lo que representa el 8%, once lo hacen de manera parcial representando el 44%, mientras que los doce restantes que constituye el 48% de la muestra no lo hacen de forma correcta pues tienen dificultades a la hora de relacionarlos.

De forma general, en el pre-test, como se muestra en la figura 1, los estudiantes obtienen los siguientes resultados en la relación estructura propiedad aplicación: el 20% (5) estudiantes se ubican en la categoría de alto, el 36% (9), en el nivel medio y el resto obtienen categoría de bajo, lo que representa el 44%(11).

Entre las principales dificultades y potencialidades detectadas en los estudiantes en cuanto al establecimiento de la relación estructura-propiedad-aplicación se encuentran:

- Insuficiencias en la clasificación de sustancias inorgánicas en metales y no metales.
- Dificultades para representar las estructuras de las sustancias.
- Poco dominio del tipo de enlace que presenta cada sustancia.
- Presentan dificultades con el procedimiento para establecer la relación estructura propiedad aplicación a través de la relación causa-efecto.

Potencialidades:

- _ Muestran interés por aprender.
- _ Manifiestan correcta disciplina en el desarrollo de las tareas.
- _ Son receptivos ante los problemas del aprendizaje señalados.

De acuerdo con las limitaciones detectadas, se presentan las siguientes propuestas en la asignatura de Química en el noveno grado de la escuela "Eliseo Reyes Rodríguez" de la Provincia Sancti Spíritus, para propiciar una mayor

motivación por parte de los estudiantes en las clases de ejercitación, en los que se demostraría a través de tareas docentes con diferentes niveles de complejidad un mayor aprendizaje en la relación estructura-propiedad-aplicación, estas estarán relacionadas con preguntas de la vida cotidiana manifestando el desarrollo intelectual del estudiante.

A continuación se muestran varios ejemplos de las tareas docentes elaboradas.

Tarea # 1

Unidad 1: Las sales

Título: Las sales y la medicina.

Objetivo: Explicar la relación estructura propiedad aplicación de las sales binarias y ternarias en actividades para resolver problemas que se presentan en la vida cotidiana.

Orientaciones.

El profesor orientará a los estudiantes la realización de tareas previas de preparación para el desarrollo de la tarea:

- Consulte el L/T de Química. Secundaria Básica. Parte 2, analice cómo ocurre el proceso de formación de la red cristalina iónica de las sales, para ello se apoyarse en las figuras 4.3, 4.4 y 4.5 que aparecen en las páginas 126 y 127. Otro aspecto importante que debe estudiar es lo referido al proceso de disolución de la sal cloruro de sodio en agua, y ver que este ocurre de forma similar para muchas sales.

Para la solución de la tarea se debe organizar el grupo de manera que se trabaje de forma individual y después se propicie el intercambio entre los participantes y se llegue a consenso grupal.

El profesor debe ofrecer niveles de ayuda para aclarar las dudas que se les presenten a los estudiantes durante la realización de la tarea, llevará elaborado un modelo cristalino de la sal NaCl.

Muchas sales son solubles en agua y se utilizan en la elaboración de medicamentos, o como desinfectantes o antisépticos en la cura de heridas tales como el cloruro de sodio (sal común) y el sulfato de hierro (III). De estas diga:

- a)-¿Clasifique las sustancias atendiendo al tipo de partículas que las constituyen?
 - b)- Mediante qué enlace se unen los iones de estas sales.
 - c)- ¿En qué grupo y periodo se encuentran los elementos que forman estas sustancias en la tabla periódica?
 - d)- Represente la estructura electrónica de cada uno de los elementos químicos que forman esta sustancia cloruro de sodio.
 - e)- ¿Qué propiedad de estas sales te permite relacionarlas con su aplicación?
 - f)- Establece la relación estructura propiedad aplicación de estas sustancias.
- Es importante que el estudiante sea capaz de autoevaluarse y de evaluar a los demás compañeros del grupo.

Bibliografía

Hedesa Pérez, Y. J., Cuervo Castro, M., Pérez Álvarez, F., Hernández Méndez, L. J. (2006). *Química. Secundaria Básica. Parte 2. Noveno Grado*. (séptima reimpresión) La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Tarea # 2

Unidad 1: Las sales

Título: Sustancias importantes para la vida del hombre.

Objetivo: Explicar la relación estructura propiedad aplicación de las sales binarias y ternarias de manera que se evidencie las aplicaciones de estas en la vida.

Orientaciones.

La clase se debe desarrollar en el laboratorio de informática de la escuela. El grupo se organiza en equipos. Un estudiante del equipo escogerá una tarjeta, que se encuentra en el puesto de trabajo del profesor, y buscaran la respuesta entre todos, se propiciará el intercambio entre los participantes y se llegue a consenso grupal.

Para la solución de las tareas puede consultar el libro de texto *Química. Secundaria Básica. Parte 2* en las páginas 125 a la 129. Además consulte [www. cubaeduca.cu](http://www.cubaeduca.cu), en el menú principal buscar asignatura Química, ir a Estudiante y en el módulo Temas, ir a Secundaria Básica 9. Grado y en Sales buscar Estructuras de las sales y Las sales y sus aplicaciones en la vida.

El profesor debe recorrer los equipos y ofrecer niveles de ayuda para aclarar las dudas que se les presenten a los estudiantes durante la realización de la tarea.

Posibles tarjetas:

Tarjeta # 1

La sal cloruro de potasio se utiliza en la fabricación de fertilizante, en medicina, en casos de diarrea, vómitos y en el postquirúrgico del aparato digestivo, entre otras aplicaciones. De esta sal conteste:

- 1- ¿Cómo se clasifica esta sal atendiendo a su composición y propiedad?
- 2- Está formada por las partículas _____ y _____.
- 3- ¿Cómo se clasifican según el tipo de partículas?
- 4- ¿Qué enlace unen los iones de esta sal?
- 5- Basándose en su estructura explica por qué esta sal tiene estas aplicaciones.

Tarjeta # 2

La sal nitrato de potasio; aunque se usa en la conservación de jamones, su principal uso es en la producción de pólvora y de fuegos artificiales esta reacción de la pólvora constituye en esencia una combustión rápida. A partir de este planteamiento responda:

- 1-Formula la sustancia química mencionada y clasifíquela de acuerdo a su composición.
- 2-Modele la estructura de dicha sustancia a partir de la interacción de sus partículas.
- 3-¿Qué tipo de sustancia es, atendiendo a las partículas que la constituyen?
- 4-¿Qué tipo de enlace presenta?
- 5-¿Qué propiedad le permite reaccionar con el carbono y el octazufre que se pueden utilizar en las pirotecnias como fuegos artificiales? Establezca dicha relación

Tarjeta # 3

El sulfato de cobre (II) se utiliza en la agricultura para combatir las plagas en las plantaciones. De acuerdo con este planteamiento diga:

- 1- Clasifica esta sustancia atendiendo a su composición y propiedades.
- 2- ¿Qué tipo de partículas presenta esta sustancia?

- 3- Clasifíquela según el tipo de enlace químico que unen las partículas de esta.
- 4- ¿Qué propiedad permite utilización de esta sustancia en la agricultura?
- 5- Establece la relación estructura propiedad aplicación

Durante el desarrollo de la actividad se escuchan las respuestas emitidas por los estudiantes, por lo que todos participan, no solo a la hora de dar su respuesta y autoevaluarse, sino también cuando sus compañeros son capaces de evaluar el trabajo realizado por ellos.

Bibliografía

Hedesa Pérez, Y. J., Cuervo Castro, M., Pérez Álvarez, F., Hernández Méndez, L. J. (2006). *Química. Secundaria Básica. Parte 2 Noveno Grado*. (Séptima reimpresión) La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Portal www.cubaeduca.cu.

Tarea # 3

Unidad 1: Las sales.

Título: Las sales y la industria.

Objetivo: Explicar la relación estructura propiedad aplicación de las sales binarias de manera que se evidencie el empleo de estas en vida práctica.

Orientaciones.

A partir del desarrollo de la clase se lleva a cabo una actividad donde se verán las habilidades alcanzadas por los estudiantes, este ejercicio tendrá una puntuación de 10 puntos por cada inciso y el primero que alcance 50 puntos será el ganador. El profesor debe ofrecer niveles de ayuda para aclarar las dudas que se les presenten a los estudiantes durante la realización de la tarea.

El cloruro de calcio es muy utilizado en la industria como desecador, para eliminar la nieve sobre las calles y en los sistemas de calefacción, entre otras aplicaciones.

- a) Escriba la fórmula química de la sustancia.
- b) Clasifica la sustancia atendiendo al tipo de partícula.
- c) Clasifica la sustancia atendiendo al tipo de enlace.
- d) ¿Qué información cuantitativa y cualitativa en términos de cantidad de sustancia se obtiene de esta sal?

- e) Represente la estructura electrónica por niveles de energía de los elementos que conforman la sustancia.
- f) Represente la formación de los iones calcio y cloruro.
- g) ¿Por qué el empleo de esta sal teniendo en cuenta la relación estructura propiedad aplicación?

Es importante que el estudiante sea capaz de autoevaluarse y de evaluar a los demás compañeros del grupo.

El profesor debe ofrecer niveles de ayuda para aclarar las dudas que se les presenten a los estudiantes durante la realización de la tarea.

Bibliografía.

Hedesa Pérez, Y. J., Cuervo Castro, M., Pérez Álvarez, F., Hernández Méndez, L. J. (2006). *Química. Secundaria Básica. Parte 2 Noveno Grado*. (séptima reimpresión) La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Tarea # 4

Unidad 1: Las sales

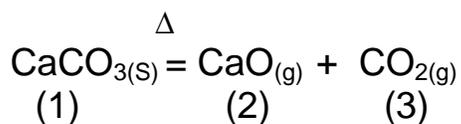
Título: Las sales en la construcción.

Objetivo: Explicar la relación estructura propiedad aplicación de las sales de manera que se evidencia la utilización de esta en la vida práctica.

Orientaciones.

Con el desarrollo de la clase se le orienta el siguiente estudio independiente para la próxima clase. Para su solución puede consultar el libro de texto de la asignatura las páginas de la 125 a 129.

Algunas oxisales se descomponen por calor. Esta propiedad es aprovechada por el hombre para obtener muchas sustancias. En este ejemplo se obtiene la conocida como cal viva.



A partir de este ejemplo responda el cuadro siguiente:

| Nombre de cada sustancia. | Clasificación según el tipo de partícula | Clasificación según su propiedad | Clasificación según el tipo de enlace |
|---------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------------|
| (1) | | | |
| (2) | | | |
| (3) | | | |

- ¿Qué propiedades químicas se ponen de manifiesto en esta ecuación?
- ¿Qué aplicación presenta la sustancia reaccionante para la vida práctica?
- Establezca la relación estructura-propiedad-aplicación de esta sal.

El profesor ofrecerá niveles de ayuda para la realización de la tarea.

Es importante que el estudiante sea capaz de autoevaluarse y de evaluar a los demás compañeros del grupo, al final se llegará a consenso de la evaluación propuesta por el profesor para cada estudiante, a partir de los resultados en las respuestas ofrecidas.

Bibliografía

Hedesa Pérez, Y. J., Cuervo Castro, M., Pérez Álvarez, F., Hernández Méndez, L. J. (2006). *Química. Secundaria Básica. Parte 2 Noveno Grado*. (Séptima reimpresión) La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Tarea # 5

Unidad 1: Las sales

Título: Las sales necesarias para el buen funcionamiento del organismo humano.

Objetivo: Explicar la relación estructura propiedad aplicación de la sal binaria cloruro de sodio utilizando problemas de la vida cotidiana.

Orientaciones.

En esta actividad se seleccionan los estudiantes que van a participar, los cuales van a pasar frente al aula mientras que la profesora sorteas las preguntas y ella orienta la tarea. Los otros estudiantes que son espectadores deberán estar atentos por si alguno falla y puedan responder. Al final se arriban a conclusiones.

Se debe ofrecer niveles de ayuda para aclarar las dudas que se les presenten a los estudiantes durante la realización de la tarea.

Los sueros fisiológicos son disoluciones de cloruro de sodio que se emplean en la medicina para el tratamiento de algunas enfermedades ya que ayudan a mantener un correcto funcionamiento de las células. Con esta información responda los siguientes incisos.

- a)- Clasifica la sustancia en función del tipo de partícula.
- b)- Escriba la fórmula química de la sustancia y diga la información cuantitativa y cualitativa de la misma.
- c)- Represente la estructura electrónica por niveles de energía de los elementos que conforman la sustancia.
- d)- Represente la formación de los iones sodio y cloruro de la sustancia.
- e)- Que propiedad se relaciona con la aplicación anterior.
- f)- Establezca la relación estructura-propiedad-aplicación en cada caso.

Es el estudiante debe ser capaz de autoevaluarse y de evaluar a los demás compañeros del grupo.

Bibliografía

Hedesa Pérez, Y. J., Cuervo Castro, M., Pérez Álvarez, F., Hernández Méndez, L. J. (2006). *Química. Secundaria Básica. Parte 2 Noveno Grado*. (Séptima reimpresión) La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Tarea # 6

Unidad 1: Las sales

Título: Las sales y su implicación en la agricultura.

Objetivo: Explicar la relación estructura propiedad aplicación de las sales binarias utilizando actividades para resolver problemas que se presentan en la vida cotidiana.

Orientaciones.

En el texto *Química. Secundaria Básica. Parte 2*, consulte las páginas 125 a la 129 y analice cómo ocurre el proceso de formación de la red cristalina iónica de las sales, observe las figuras 4.3, 4.4 y 4.5 que aparecen.

El grupo trabajará de forma individual y después se propicie el intercambio entre los participantes y se llegue a consenso grupal. El profe debe ofrecer niveles de ayuda en caso necesario.

Por su gran solubilidad en agua, los nitratos de potasio y de calcio son utilizados como fertilizantes en la agricultura, pues estas proporcionan al suelo importantes elementos, que forman parte de su composición y que necesitan las plantas para crecer y desarrollarse.

- a) Escribe la fórmula química de las sustancias anteriores.
- b) Clasifica la sustancia en función del tipo de partícula presente en su estructura.
- c) Indica la relación cuantitativa entre ellos.
- d) Identifica el lugar que ocupan los elementos metálicos en la tabla periódica.
- e) Realice un esquema de cómo ocurre el proceso de disolución de estas sales en agua.
- f) Establezca la relación estructura propiedad aplicación en cada caso.

Es el estudiante debe ser capaz de autoevaluarse y de evaluar a los demás compañeros del grupo.

Bibliografía

Hedesa Pérez, Y. J., Cuervo Castro, M., Pérez Álvarez, F., Hernández Méndez, L. J. (2006). *Química. Secundaria Básica. Parte 2 Noveno Grado*. (Séptima reimpresión) La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Tarea # 7

Unidad 1: Las sales.

Título: Las sales en la industria del vidrio

Objetivo: Explicar la relación estructura propiedad aplicación de las sales de manera que se evidencie su aplicación en la vida del hombre.

Orientaciones.

En la técnica, las sales tienen múltiples aplicaciones, por ejemplo el carbonato de sodio en la obtención de vidrio, el cual puede ser decorado. Entre los

métodos de decoración del vidrio se encuentran el grabado, tallado, aguafuerte, pintura, dorado y esmaltado. De acuerdo a esta información diga al respecto:

- a) Escribe la fórmula química de esta sustancia.
- b) Enuncie la relación cuantitativa que ella informa.
- c) ¿Qué características presenta la estructura electrónica de los elementos que conforman la sustancia?
- d) Clasifica la sustancia atendiendo al tipo de enlace que justifica su estructura.
- e) ¿Cuáles son las propiedades físicas de la sustancia revelando las relaciones causales presentes entre sus propiedades y su estructura?

Se ofrecen niveles de ayuda por parte del profesor. Los estudiantes trabajaran en dúos, después se propicie el intercambio entre los participantes y se llegue a consenso grupal.

Bibliografía

Hedesa Pérez, Y. J., Cuervo Castro, M., Pérez Álvarez, F., Hernández Méndez, L. J. (2006). *Química. Secundaria Básica. Parte 2 Noveno Grado*. (Séptima reimpresión) La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

5. Evaluación de las tareas docentes a través de un preexperimento pedagógico.

En un segundo momento se emplean nuevamente los instrumentos para constatar los resultados después de aplicadas las tareas docentes.

Del análisis de la encuesta (Anexo 2) y la prueba pedagógica final o pos-test (Anexo 4), con un mayor nivel de profundidad, a partir de las preguntas que se establecieron en las guías de pruebas pedagógicas, de observación al desempeño de los estudiantes en la secuencia lógica de realización. Estos permitieron profundizar y realizar un análisis cualitativo y causal del fenómeno objeto de estudio.

La **encuesta** se aplicó con el propósito de conocer las opiniones de los estudiantes a cerca de la relación estructura-propiedad-aplicación, en la que se evidencia que con el desarrollo de las tareas docentes los estudiantes logran un

mayor aprendizaje del contenido, teniendo en cuenta los pasos a seguir para lograr la relación estructura-propiedad-aplicación de las sales. A partir de la propuesta de tareas los estudiantes se motivaron aun más, por el cual se obtuvieron mejores declaraciones por parte de los estudiantes en cuanto a dicha relación. En las primeras preguntas los estudiantes pudieron evidenciar la importancia de la relación estructura-propiedad-aplicación y darle salida en los demás contenidos de la asignatura.

Se aplicó la **Prueba Pedagógica final o pos-test** con el objetivo de constatar el nivel de desarrollo de la relación estructura-propiedad-aplicación, con la cual se evidenció la aplicación de la propuesta a los estudiantes, pudiendo lograr habilidades en cuanto establecer dicha relación. De forma general, los estudiantes obtienen los siguientes resultados en cuanto al aprendizaje de dicha relación: el 56% (14) de los estudiantes se ubican en la categoría de alto, el 32% (8) en el nivel medio y el resto, obtienen categoría de bajo, lo que representa el 12 % (3)

5.1 Análisis comparativo de los resultados del pre-test y el pos-test:

Como puede apreciarse, a partir de los resultados cuantitativos que se muestran en la tabla comparativa, los indicadores que inicialmente estaban afectados, tuvieron varios desplazamientos positivos y favorables en cuanto a los resultados obtenidos, demostrándose la efectividad de las tareas docentes.

Al analizar los resultados obtenidos se constató que los estudiantes actualmente poseen un mayor dominio de la relación estructura-propiedad-aplicación de las sales desarrollando así habilidades para utilizar los pasos convenientes para dicha relación.

Tabla 2. Comparación entre los resultados del pre-test y del pos-test

| Resultado del Pre-test | Resultados del Pos-test |
|-------------------------------|--------------------------------|
|-------------------------------|--------------------------------|

| Indicadores | B | % | M | % | A | % | B | % | M | % | A | % |
|-------------|----|----|----|----|---|----|---|----|---|----|----|----|
| 1 | 7 | 28 | 12 | 48 | 6 | 24 | 3 | 12 | 7 | 28 | 15 | 60 |
| 2 | 8 | 32 | 9 | 36 | 8 | 32 | 2 | 8 | 5 | 20 | 18 | 72 |
| 3 | 10 | 40 | 11 | 44 | 4 | 16 | 5 | 20 | 9 | 36 | 11 | 44 |
| 4 | 12 | 48 | 11 | 44 | 2 | 8 | 2 | 8 | 9 | 36 | 14 | 56 |

El anterior análisis de los datos tabulados en la práctica, expuesto en la tabla anterior, donde se comparan los resultados obtenidos en el pre (test) y pos (test) en la aplicación de las tareas docentes confirma una vez más la efectividad de la misma, corroboran la validez de la investigación y demuestran el cumplimiento del objetivo del presente trabajo.

Para llegar a este resultado se realizaron cortes donde se utilizaron varios instrumentos por la necesidad de valorar cualitativamente la influencia de la investigación en los estudiantes y al mismo tiempo comparar en diferentes etapas los resultados cuantitativos que se iban obteniendo donde de forma general se pudo constatar que:

⊃ Los estudiantes demostraron conocimientos sobre la relación estructura-propiedad-aplicación de las sales, a partir del dominio de las estructuras de las sustancias las cuales permiten conocer sus propiedades y con estas sus aplicaciones tanto en sus vidas personales como social.

⊃ Los alumnos casi no presentan dificultades en el comportamiento de los indicadores medidos en la asignatura.

⊃ No presentan problemas de motivación hacia la realización de las tareas docentes propuestas.

⊃ Las tareas docentes cumplen en su concepción con los niveles de asimilación y desempeño, teniendo en cuenta el diagnóstico pedagógico integral de cada estudiante en la diversidad educativa del escolar.

Conclusiones

- ❖ El análisis de los documentos normativos y de la literatura especializada permitió el conocimiento de los procesos, elementos y aspectos esenciales en la concepción de las tareas docentes en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador.
- ❖ El diagnóstico inicial permitió la constatación del problema de investigación permitiendo la concepción de tareas docentes dirigidas al mejoramiento aprendizaje de la relación estructura-propiedad-aplicación en la asignatura de Química.
- ❖ Las tareas docentes fueron elaboradas para desarrollar en los estudiantes habilidades al establecer dicha relación en la asignatura de Química de noveno grado teniendo en cuenta los niveles de asimilación y desempeño de cada alumno así como su motivación e implicación personal hacia la realización de las tareas.
- ❖ Con la aplicación de las tareas docentes en la práctica se obtuvo resultados significativos, permitiendo el desarrollo de la relación estructura-propiedad-aplicación en los estudiantes.

Recomendaciones

- Σ> Divulgar a través de actividades metodológicas del departamento de la Secundaria Básica, eventos científicos y socializar en los otros grupos la propuesta planteada.
- Σ> Continuar perfeccionando la investigación realizada abordando otras unidades del programa así como enriquecer las tareas docentes a partir de la experiencia que se obtenga en el proceso de enseñanza-aprendizaje .

Bibliografía

- Addine, F. (2004). Didáctica. ¿Qué es Didáctica? En F. Addine (Compil.), *Didáctica Teoría y práctica*. (pp.1-20). La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Addine. F., González, A. M., Recarey, S. (2002). Principios para la dirección del proceso pedagógico. En G. García (Compil.), *Compendio de Pedagogía*. (pp.80-101). La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, C. (1999.). La escuela en la vida. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Castillo, M., Yera, A., Cárdenas, J. R., Martínez, G., Rodríguez, G., Cruz, M. (2015). *La dirección de la enseñanza y el aprendizaje en las Ciencias Naturales desde la concepción de formación práctico experimental*. Informe de investigación del proyecto asociado al Programa Nacional: "Formación práctico-experimental de los estudiantes de preuniversitario". Departamento de Ciencias Naturales de la Universidad de Ciego de Ávila "Máximo Gómez Báez", Ciego de Ávila, Cuba. (Material inédito)
- Calvo, R., Toledo Díaz, P. O., Jiménez Denis, O. (2013). Manual de Buenas Prácticas Pedagógicas. Educación Ambiental para docentes y escolares "Geosistema Cuenca Hidrográfica Zaza". Universidad de Ciencias Pedagógicas "Capitán Silverio Blanco Núñez", Sancti Spíritus, Cuba. (Material en soporte digital).
- Castillo Rodríguez, M. M. (2001). Diseño y Validación de la disciplina Química Orgánica para los ISP. (tesis inédita de doctorado). Instituto Superior Pedagógico Frank País García. Santiago de Cuba, Cuba.
- Danilov, M.A., Skatkin, M.N. (1985). Didáctica de la Escuela Media. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Davidov, V. V. (1987). Formación de la actividad docente en los escolares. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Davidov, V. V. (1987).Tipos de generalización en la enseñanza. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

- Deniz Jiménez, D. (2002). *Un enfoque didáctico de la relación causal en la química de octavo grado*. (tesis de maestría inédita). Instituto Superior Pedagógico “Silverio Blanco Núñez”. Sancti Spíritus, Cuba.
- Deniz Jiménez, D. (2014). *La formación didáctica inicial del profesor en el tratamiento de la relación estructura-propiedad-aplicación en los contenidos químicos*. (tesis inédita de doctorado). Universidad de Ciencias Pedagógicas “Capitán Silverio Blanco Núñez”. Sancti Spíritus, Cuba.
- Estrada Sifontes, F. C. (2002). *La relación estructura-propiedades– aplicaciones (e-p-a) de las sustancias y el desarrollo del pensamiento causal en la Química de Secundaria Básica*. (tesis inédita de doctorado). Instituto Superior Pedagógico “José de la luz y Caballero”. Holguín, Cuba.
- Fiallo Rodríguez, J. (2004). “La interdisciplinariedad un concepto muy conocido”. *En: M. Álvarez Pérez (compil). Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias*. (pp.20 - 36). La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- González Pérez, L. del P., Escandell Comesaña, J., Torres Elers, M. M., Duany Timosthe, N., Herryman Munilla, E., González Couret, M., León Ortega, M. del C. (2015). *Química General I*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Hedesa Pérez, Y. J., Cuervo Castro, M., Pérez Álvarez, F., Hernández Méndez, L. J. (2006). *Química. Secundaria Básica. Parte 1 Octavo Grado*. (séptima reimpresión) La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Hedesa Pérez, Y. J., Cuervo Castro, M., Pérez Álvarez, F., Hernández Méndez, L. J. (2006). *Química. Secundaria Básica. Parte 2 Noveno Grado*. (séptima reimpresión) La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Hedesa Pérez, Y. J. (2011). *Didáctica de la Química: Una experiencia Cubana*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Hedesa Pérez, Y. J. (2015). *Didáctica y currículo de la Química*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Karapetians, M.J. y Drakin, S. I. (1979). *Estructura de la sustancia*. (2da.edición). Moscú, Unión Soviética: Editorial Mir.

- Konstantinov, F. (1984). *Fundamentos de la Filosofía Marxista-Leninista. Materialismo dialéctico*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Labarrere, G., Valdivia Pairol, G. (1990). *Pedagogía*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- León Avendaño, R. (1991). *Química General Superior*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Mc Pherson, M., Salcedo, I. (2007). *Hacia un enfoque renovador en las Ciencias Naturales en la Secundaria Básica*. (Material en soporte digital).
- Mesa García, F. M., Martínez Sánchez, M., Colleda Martínez, N. I., Gil Rodríguez, M., Pérez Otaño, R., Marrero Rojas, R. (2007). *Química. Onceno grado*. (séptima reimpresión). La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Michell Fuentes, M. C. (2005). *El tratamiento a la relación estructura-propiedades-aplicaciones de las sustancias químicas, orientado a la educación para la vida*. Recuperado de: // www.maestrosociedad.rimed.cu/temp/vol7_n_esp/mery_michel.pdf
- Minchenkov, E. E. (1983). *Algunas cuestiones sobre la metodología de la enseñanza de la Química*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación, Cuba. (2013). *Programas de Secundaria Básica*. (Material en soporte digital).
- Pérez Matos, R. (2000). *Diseño de la Disciplina Química Inorgánica para los ISP*. (tesis inédita de doctorado). Instituto Superior Pedagógico Frank País García Santiago de Cuba, Cuba.
- Portal www.cubaeduca.cu
- Rico Montero, P. y Silvestre Oramas, M. (2002). "Proceso de enseñanza aprendizaje. Breve referencia al estado actual del problema". En: G. García Batista. *Compendio de Pedagogía*. (pp. 68 - 79). La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Romero Ochoa, C. (2000). *La Enseñanza de la relación estructura-propiedades-aplicaciones de las sustancias en la Enseñanza General Media: décimo grado*. (tesis inédita de doctorado). Instituto Superior Pedagógico "Raúl Gómez García". Guantánamo, Cuba.

Romero Ochoa, C., (2005), *Concepciones teóricas para elaboración de un sistema de tareas para el estudio de la relación estructura propiedades y aplicaciones de las sustancias*. Revista Ciencias, 11. Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero”. Holguín, Cuba.

Silvestre Oramas, M., Zilberstein Toruncha, J. (2001). *Aprendizaje, Educación y Desarrollo*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Anexo 1

Guía para el análisis de documentos del currículo de la Educación Media General con respecto al estudio de la relación estructura-propiedad-aplicación en los contenidos químicos.

Objetivo: Constatar la significación que se otorga a la relación estructura-propiedad-aplicación en los contenidos químicos de la Educación Media General.

Elementos a considerar en el análisis documental:

-Plan de estudio de la Educación Media General

- Modelo de la Escuela Secundaria Básica

- Programas de Química.

- Objetivos generales por asignaturas y grados.
- Objetivos por unidades.
- Indicaciones metodológicas por unidades.

Indicadores a medir:

1. Frecuencia con que se hace alusión a la relación estructura-propiedad-aplicación en los documentos curriculares.
2. Frecuencia de las indicaciones explícitas que se hacen para el tratamiento de la REPA a los programas de las asignaturas.

Anexo 2

Encuesta a estudiantes

Objetivo: Conocer su opinión acerca de la significación que le otorgan a la relación estructura-propiedad-aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estimado estudiante:

El Departamento de Ciencias Naturales está aplicando un diagnóstico acerca de la significación que se le otorga a la relación estructura-propiedad-aplicación en función del aprendizaje, por lo que resulta muy importante conocer su opinión al respecto. Deseamos que sea lo más sincero posible a la hora de responder las interrogantes que se plantean a continuación. Gracias por su cooperación.

1. ¿Considera importante el estudio de la relación estructura-propiedad-aplicación como contenido de enseñanza-aprendizaje? (Marque con una X).

Muy importante Importante Poco importante.

2. Según su opinión ¿Con qué frecuencia los profesores le dan tratamiento a la relación estructura-propiedad-aplicación en sus clases?: (Marque con una X)

Siempre: Frecuentemente: Pocas veces Nunca:

3. De los contenidos que ha recibido en cuáles ha estudiado la relación estructura-propiedad-aplicación. Señale al menos 3 de ellos.

4. ¿Cree usted que los procedimientos que enseñan los profesores para el aprendizaje de la relación estructura-propiedad-aplicación sea importante para su labor profesoral futura? Argumente.

Anexo 3

Prueba pedagógica inicial (pre-test)

Objetivo: Constatar el estado inicial del desarrollo de la relación estructura propiedad aplicación.

Nombre y apellidos _____

Cuestionario

1-Dadas las siguientes sustancias:

- a) dicloro Cl_2
- b) Dioxígeno(O_2)
- c) Yoduro de potasio (KI)
- d) Sulfato de cobre II (CuSO_4)
- e) Cloruro de sodio NaCl
- f) Nitrato de plata AgNO_3
- g) Carbonato de calcio CaCO_3
- h) Aluminio

- 1.1) Clasifique las siguientes sustancias según su composición.
- 1.2) Clasifique las sustancias atendiendo a sus propiedades y tipo de partículas.
- 1.3) Diga el tipo de enlace que forman las anteriores sustancias
- 1.4) Establezca relaciones estructura- propiedades- aplicaciones de las sustancias representadas.

Anexo 4

Prueba pedagógica final (pos-test)

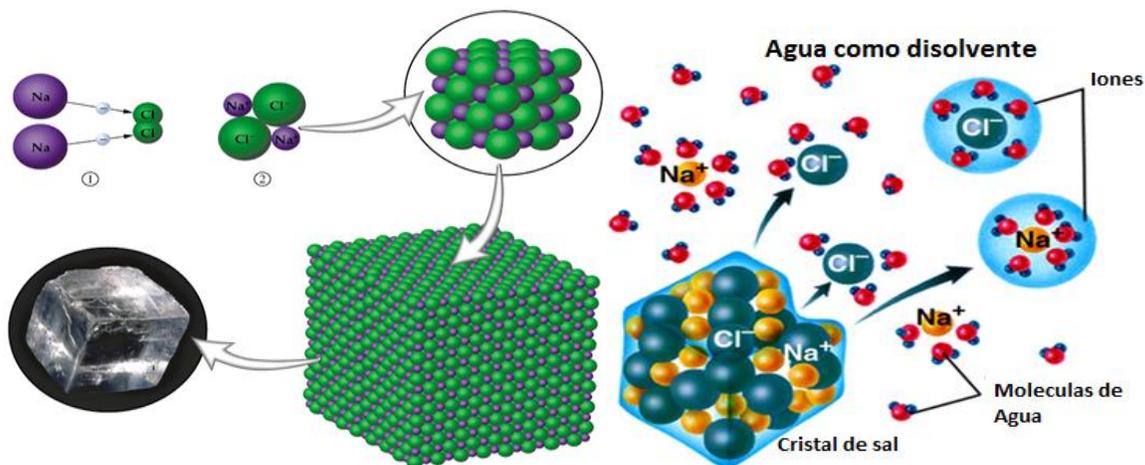
Objetivo: Constatar el estado final del desarrollo de la relación propiedad aplicación.

Nombre y apellidos _____

Cuestionario

Las sales son sustancias muy difundidas en la naturaleza. El cloruro de sodio (sal de cocina), es una de las más conocidas por el hombre. De esta diga:

- . ¿Qué partículas constituyen el cristal?
- . ¿Clasifica al cloruro de sodio atendiendo a las partículas que la constituyen?
- . ¿Qué tipo de enlace presenta?
- . Analice la siguiente ilustración del cloruro de sodio sólido y explique.



- . ¿A qué se deben los relativamente altos valores de las temperaturas de fusión y de ebullición de esta sal?
- . Establezca la relación entre la estructura-propiedad-aplicación de la sal cloruro de sodio o sal de cocina.

Anexo 5

Escala valorativa.

Un estudiante se encuentra en el nivel alto cuando:

- _ Presenta un buen dominio de la clasificación de las sustancias en cuanto a su composición, tipo de partícula y propiedades.
- _ Dominan correctamente las interacciones entre las partículas que caracterizan el ordenamiento espacial de la estructura de las sustancias.
- _ Identifican correctamente el tipo de enlace químico.
- _ Aplican correctamente la relación estructura propiedad aplicación.

Un estudiante se encuentra en el nivel medio:

- _ Presenta dominio de la clasificación de las sustancias en cuanto a su composición, tipo de partícula y propiedades.
- _ Domina de manera parcial las interacciones entre las partículas que caracterizan el ordenamiento espacial de la estructura de las sustancias.
- _ Identifican el tipo de enlace químico.
- _ Aplica de manera parcial la relación estructura propiedad aplicación.

Un estudiante se encuentra en el nivel bajo:

- _ Presenta poco dominio de la clasificación de las sustancias en cuanto a su composición, tipo de partícula y propiedades.
- _ No dominan las interacciones entre las partículas que caracterizan el ordenamiento espacial de la estructura de las sustancias.
- _ No logran Identificar correctamente el tipo de enlace químico.
- _ No logra aplicar correctamente la relación estructura propiedad aplicación.

Anexo 6

Análisis Comparativo de los resultados de Pre-test y Pos-test

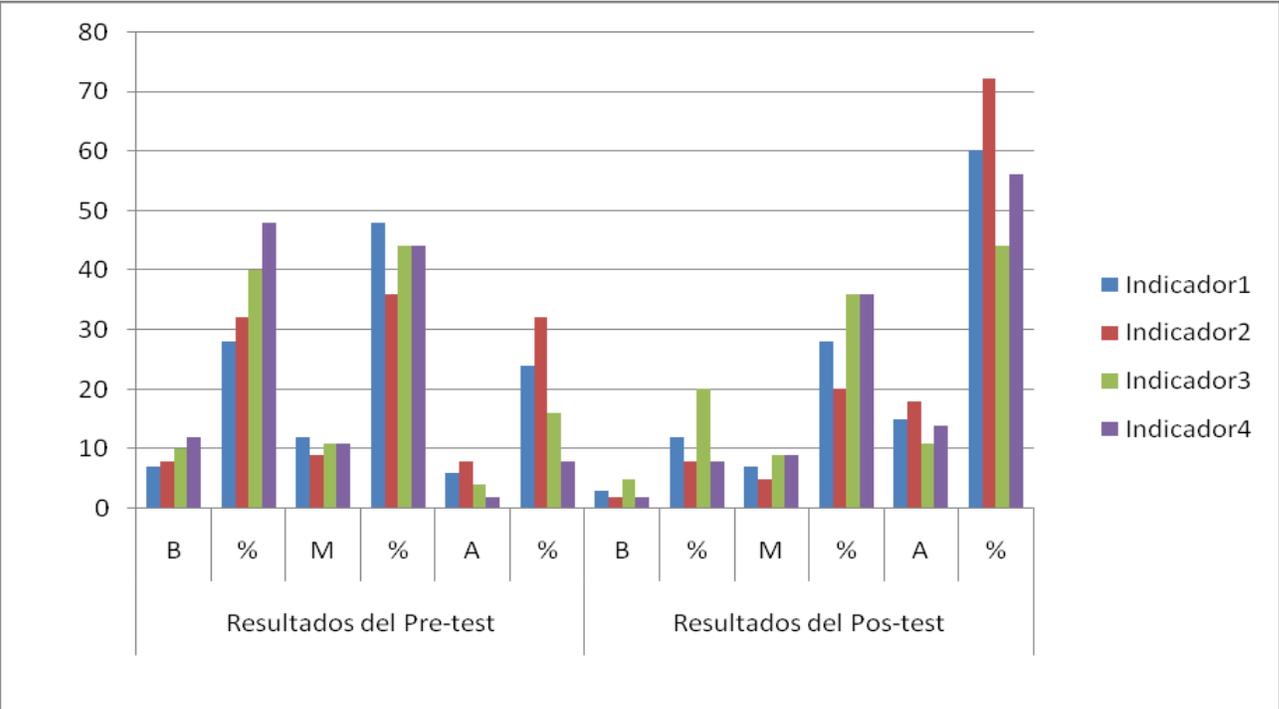


Figura 1: Gráfico comparativo de los resultados del pre-test y pos-test.