

La V Heurística de Gowin como Estrategia para Producir Textos Escritos sobre el Trabajo Experimental de las Clases de Ciencia.

*Deyse Ruiz,
Ermelinda Azuaje y
Humberto Ruiz? .*

RESUMEN

Este artículo relata la experiencia desarrollada en el marco de las Prácticas Profesionales Docentes, durante el semestre A-2004. En ella participaron dos estudiantes-pasantes, la profesora responsable del curso, la profesora de Práctica Docente y un grupo de alumnos de noveno grado de Educación Básica de una institución del municipio Trujillo. El propósito de la experiencia fue ensayar una propuesta educativa diseñada y ejecutada por las bachilleres practicantes, centrada en la producción de escritura científica (informes de laboratorio) a partir del trabajo experimental desarrollado en las clases de ciencias (química de noveno grado). Los logros alcanzados se evidenciaron a través de la producción y estructuración de informes relacionando los aspectos conceptuales y prácticos desplegados durante la actividad experimental siguiendo los procesos heurísticos aportados por la V de Gowin. En la producción y organización de los informes, los estudiantes pasaron por las tres etapas de la escritura, ellas son: planificación, elaboración de borradores y preparación del informe final mediante la V de Gowin.

Palabras Clave: Estrategias, Aprendizaje, V de Gowin

* Universidad de Los Andes. Núcleo Universitario "Rafael Rangel". Departamento de Ciencias Pedagógicas. E-mail: costan@cantv.net.

Gowin's V Heuristics as a Strategy to Produce Written Texts Based on the Experiments of Science Classes.

Abstract

This article presents the experience in teaching practice during the semester A-2004. The participants were two teaching practice students, the professor, the teacher of the course and a group of ninth grade students of basic education at a school located in the municipality of Trujillo. The purpose of the experience was to apply and evaluate an educational proposal designed by the teaching students, focused on the written production of scientific reports (lab reports) of these high school students. For the production and organization, the three writing stages were followed according to the Gowin's Heuristics: planning, drafting, revising and editing.

Key Words : Strategy, Learning, Gowin's V Heuristics

Introducción

En esta experiencia educativa se reflexiona sobre la necesidad de enseñar a escribir informes de laboratorio en las clases de ciencia, para ello se parte de que la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias involucra un proceso de comunicación. Esta comunicación exige el uso adecuado del lenguaje en el contexto de las ciencias. Por tanto, en las clases de ciencias es necesario enseñar a hablar, oír, escribir y leer textos científicos. Éstos tienen características textuales específicas, pues cada ciencia está asociada a un metalenguaje, por tanto, un texto científico puede considerarse como una producción que tiene sentido desde la propia ciencia.

En el contexto de la Educación Básica, docentes y alumnos deben comprender la práctica científica, pero para hacerlo posible se hace necesario promover escenarios para pensar y comunicarse creativamente. En este sentido, mejorar la competencia comunicativa y la capacidad de producción textual en los docentes y los alumnos, ha de ser una de las metas centrales de la educación científica en este nivel educativo. El docente y el estudiante en formación docente (bachiller-pasante) del área científica ha de poseer sólidos conocimientos para dirigir el trabajo científico de sus alumnos y otorgar importancia a la comunicación

oral y escrita sobre el mismo, debido a que toda actividad científica implica una actividad de divulgación o comunicación dentro de esa comunidad científica. Esta actividad exige ciertos patrones y reglas de presentación establecida en el seno de esa comunidad, de allí la importancia de comenzar a desarrollar competencias comunicativas en el alumno y en el docente, actores centrales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

La Educación Científica

En el ámbito de la educación científica se viene percibiendo una crisis, la cual se manifiesta en el bajo rendimiento de los alumnos en las asignaturas de Física, Química y Biología, éstos parecen aprender menos de lo que se les pretende enseñar. Al mismo tiempo, los alumnos se muestran menos motivados o interesados en el aprendizaje de las ciencias. Las posibles causas de esta crisis están relacionadas con: el deterioro del clima en el aula, la desorientación de los docentes ante las nuevas tendencias en la enseñanza de las ciencias y, en general, el desajuste entre la ciencia que se enseña en la escuela y el contexto en el cual se desenvuelve el alumno. Esto ha generado que la enseñanza y aprendizaje de las ciencias sea uno de los ámbitos de la educación donde se viene operando profundos cambios. Este hecho puede ser atribuible a la creciente investigación desarrollada bajo un enfoque constructivista y también por la naturaleza intrínseca de las diferentes ciencias (Biología, Química y Física) que, según Florez (1994), incluye conocimientos con elevados componentes prácticos.

Dentro de la enseñanza de las ciencias y particularmente de la Química, la actividad experimental desempeña un papel central en el aprendizaje. La Química como ciencia experimental tiene como propósito el estudio de la estructura y las propiedades de la materia y sus relaciones, por lo tanto los conocimientos químicos están relacionados con las actividades experimentales. Al respecto, Gallego (1997), sostiene que la actividad experimental dentro de la enseñanza de las ciencias tiene como propósitos: a) ilustrar el contenido en las clases teóricas, b) enseñar técnicas experimentales, lo cual implica que los alumnos desarrollen habilidades y destrezas en el manejo de instrumentos, el saber diseñar experimentos, aprender a tomar datos con sus limitaciones de precisión y exactitud y desarrollar competencias comunicativas en torno al trabajo científico, c) promover actitudes científicas favorables hacia la ciencia.

No obstante, tales propósitos se hayan mediados por la concepción de ciencia que asuma el docente. En este sentido, Díaz y Hernández (1999) sostienen

que el modelo didáctico que domina en la enseñanza de las ciencias en la escuela tiene un carácter transmisionista, en él la ciencia es asumida como un conjunto de conocimientos acumulados a lo largo de la historia de la humanidad, por tanto, aprenderla implica estudiar conceptos de dificultad y complejidad progresiva. De igual manera, enseñar ciencia implica el desarrollo de estrategias didácticas de transmisión-recepción, con prioridad en la acumulación de conceptos frente a los procedimientos y actitudes relacionados con la ciencia. Los contenidos programáticos son divididos artificialmente entre teóricos y prácticos, así la actividad experimental tiene como finalidad confirmar que la teoría deducida es correcta. En consecuencia, la actividad experimental dentro de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia es concebida como una actividad pedagógica secundaria y accesoria dentro de la educación científica.

Esto implica que la concepción de “ciencia” que manejan la mayoría de los docentes de Educación Básica, está relacionada con la “ciencia como producto” de la actividad científica. Como consecuencia, los programas de las asignaturas científicas se tornan exhaustivos, los textos enciclopédicos y las prácticas de laboratorio se transforman en clases teóricas cuya actividad central es el relleno de preguntas presentadas en una especie “guía de laboratorio” o formuladas por el docente. En nuestro contexto educativo, esto suele justificarse con la carencia de materiales, instrumentos y espacios adecuados para el desarrollo de este tipo de actividad (García, 1992).

La problemática que presentan nuestros alumnos en cuanto a la comprensión de los conceptos científicos están asociados de acuerdo con Gallego (1997) a la poca motivación e interés que los docentes muestran en la planificación y ejecución de las actividades experimentales y por la forma arbitraria en que es dividido el conocimiento científico que tiende a separar la teoría de la práctica. Como forma de superar esta problemática, Pozo (2000) señala la necesidad de que el docente conciba la ciencia como un proceso de comprensión e indagación, dentro de la cual, la actividad experimental está fundamentada en las estrategias de investigación y resolución de problemas. En este último contexto, las prácticas de laboratorio están orientadas a presentar la ciencia como un proceso de indagación y de desarrollo de habilidades para identificar problemas, formular hipótesis, diseñar estrategias de resolución, recoger datos, entre otros, y desarrollar actitudes tales como curiosidad, deseo de experimentar, dudar sobre ciertas afirmaciones, contrastar las concepciones del alumno con las del profesor y de comunicar los procesos y resultados de esa indagación.

Desde esta perspectiva la actividad experimental tiene un papel importante dentro de la formación científica de los alumnos, por ello es necesario que el docente mejore su formación docente, pues su función debe trascender el rol de transmisor de información, para convertirse en un docente innovador que propicie situaciones y experiencias de aprendizajes que permitan a los estudiantes construir su propio aprendizaje, desarrollando además de conceptos, habilidades, destrezas y actitudes positivas hacia las ciencias.

Igualmente, el docente ha de ser creativo en cuanto al diseño de estrategias didácticas, que pueda superar las carencias ambientales y materiales a través de la realización de prácticas de laboratorio contextualizadas, partiendo del hecho de que la mayoría de nuestras instituciones educativas carecen de material de laboratorio y espacio físico para el mismo. Esta orientación, apoyando a Gil y Guzmán (1993), podría contribuir a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, a mantener la motivación y a desarrollar actitudes positivas hacia la ciencia.

Bajo este marco referencial el objetivo fundamental de este trabajo es ensayar una propuesta educativa diseñada y ejecutada por estudiantes-pasantes del Núcleo Universitario "Rafael Rangel" de la Universidad de los Andes, quienes realizaron sus prácticas profesionales docentes en una institución del Municipio Trujillo. La propuesta está centrada en la producción de escritura científica (informes de laboratorio) a partir del trabajo experimental desarrollado en las clases de química de noveno grado, mediante la V de Gowin.

Fundamentos teóricos que orientan el desarrollo de la experiencia educativa

En esta sesión se expone en forma breve los fundamentos teóricos que guían el diseño y ejecución de la propuesta didáctica, y que también constituye el marco referencial desde el cual se analizaron los logros alcanzados con la ejecución de la propuesta.

El constructivismo: Un referente necesario

En las últimas décadas se ha promovido enfoques educativos que pretenden enrumbar el proceso educativo hacia nuevos horizontes, nuevos retos, nuevos paradigmas que pretenden mayor integración del educando con su entorno socio-cultural.

El constructivismo es un enfoque pedagógico dentro del cual el aprendizaje se fundamenta en el supuesto de que el sujeto construye las estructuras, las relaciones y el mundo con el cual interactúa. La perspectiva constructivista rompe

con la visión tradicional que adoptó el positivismo como modelo epistémico, según la cual el observador y los objetos observados son entidades separadas e independientes que se unen mediante la capacidad de cognición del sujeto pensante.

Sostiene Ausubel (1978) que el constructivismo ostenta como principio, partir de la estructura mental del alumno y ello implica reconocer no sólo sus ideas y prejuicios sobre el tema de la clase y el trabajo experimental, sino que implica reconocer el nivel de pensamiento lógico que posee el alumno para propiciarle experiencias que promuevan sus habilidades de pensamiento en el campo de los fenómenos, objeto de la ciencia particular a enseñar.

En el proceso de comunicación el estudiante al verbalizar y explicitar sus pensamientos, los puede contrastar con sus “iguales” (compañeros) y con el docente y de esta manera, mejorarlos para evolucionar conceptualmente. Este proceso comunicativo permite que cada estudiante pueda ir construyendo su modelo explicativo, es decir, pueda aprender ciencias. Por ello se requiere que el estudiante hable y escriba sobre las teorías, conceptos, experiencias, busque palabras idóneas para expresar relaciones. Si se asume este hecho, las estrategias didácticas deben considerar que la práctica científica comprende: una fase creativa, una fase experimental (trabajo de campo, laboratorio) y una fase de comunicación (escritura de un informe de investigación). Por tanto, estas estrategias tendrán como objetivo mejorar su competencia lectora y su capacidad para producir textos escritos (escritura de informes).

La V de Gowin como estrategia para organizar y desarrollar el trabajo experimental.

Desde un punto de vista didáctico, la V heurística de Gowin es un instrumento adecuado para destacar aspectos relativos a la producción de conocimientos. La V expone (y desmitifica al método científico) el proceso de producción de conocimientos al mostrar explícitamente las relaciones conceptuales y metodológicas involucradas. La metodología es guiada por el dominio conceptual (conceptos, sistemas conceptuales y teorías inventadas por el hombre).

La V heurística de Gowin exhibe una concepción de ciencia, una visión del mundo y del hombre. Las concepciones sobre el conocimiento no son verdades absolutas, dependen del referencial teórico-conceptual adoptado. La idea importante aquí es la interacción entre el pensar (dominio conceptual) y el hacer (dominio metodológico). Bajo una óptica estrictamente de aprendizaje, la V de Gowin puede

ser pertinente como un instrumento de meta-aprendizaje, es decir, para aprender a aprender. Se entiende por aprender a aprender, apoyando a Izquierdo (1994), la percepción de cómo se aprende y cómo se utiliza lo aprendido para producir nuevos aprendizajes. El individuo advierte que el aprendizaje es un proceso de construcción. Al analizar la estructura de los conocimientos los relaciona de manera significativa con los que ya posee, y precisamente, en el análisis de la estructura del conocimiento se encuentra la mayor utilidad de la V.

Gowin diseñó un sistema de producción del conocimiento, un sistema heurístico para explorar, desentrañar, analizar y develar la estructura de un cuerpo de conocimientos y de su proceso de producción. El uso de la V implica asumir una posición constructivista y una reformulación de las creencias epistemológicas. Siguiendo la propuesta de Novak, y Gowin (1988) en cuanto a la elaboración de la V, observamos que ésta abarca ciertos componentes del proceso de investigación, ellos son: objetos y acontecimientos, conceptos, registro y transformaciones de los datos, la producción de afirmaciones, principios, teorías y los juicios de valor.

En cuanto a los acontecimientos y objetos a ser estudiados o investigados, debemos comenzar por identificarlos, aquí es particularmente importante introducir los mapas conceptuales antes de comenzar a trabajar con la V, pues ésta es una estrategia que permite reconocer los objetos y/o acontecimientos involucrados el tema a investigar. Posteriormente, se presentan las ideas de registro y preguntas centrales o principales. Diferentes enunciados de preguntas principales dirigen nuestra atención hacia el tipo de registro a efectuar en torno a los objetos observados. Igualmente, se ha de conducir al estudiante a reconocer la necesidad de ampliar los conceptos implicados en el acontecimiento u objeto observado. Las observaciones deben ser organizadas en una representación comprensible de tal manera que esta transformación de registros posibilite la construcción de respuestas a la pregunta principal, es decir comenzamos a formular afirmaciones sobre conocimientos. Aquí es importante aclarar a los estudiantes que en la construcción de estas afirmaciones tenemos que recurrir a los conceptos y principios que ya conocemos y establecer nuevas relaciones entre ellos.

En la parte izquierda de la V (parte conceptual), aparecen los principios y las teorías. Por principios se entiende las relaciones significativas entre dos o más conceptos que guían nuestra comprensión de los acontecimientos. Los principios se derivan de las afirmaciones sobre los conocimientos que se han producido como resultado de investigaciones precedentes y argumentan Novak y Gowin (1998) que orientan las observaciones y los registros de investigaciones

posteriores, en consecuencia los principios son formulados por los expertos en una disciplina.

Las teorías guardan relación con los principios, ellas organizan los conceptos y principios con el propósito de describir los acontecimientos y las afirmaciones relativas a los acontecimientos, por ello son más inclusivas que los principios. Novak y Gowin (1988) concluyen que los principios describen cómo se comportan los acontecimientos y los objetos, mientras que las teorías explican el por qué se comportan de tal manera. Los juicios de valor implican un componente afectivo, en la formulación de ellos juegan un papel importante las actitudes que se tienen respecto al tópico de la investigación. En este sentido, se reflexiona acerca de los aspectos positivos o negativos en relación a los acontecimientos y objetos observados.

Objetivos que orientan la experiencia

La experiencia desarrollada se orienta hacia dos aspectos fundamentales, uno es describir los informes de laboratorio de los alumnos escritos antes de comenzar la experiencia, a partir de éstos proponer una estrategia para mejorar la producción de informes. Para lograr cada objetivo, se formulan preguntas auxiliares.

a) Describir los informes de laboratorio presentados por los alumnos.

Preguntas auxiliares: ¿cómo son los informes de laboratorio que presentan los alumnos?, ¿Qué les exige la docente a los alumnos en la elaboración de los informes?, ¿Cómo es la configuración de los informes de laboratorio presentado por los alumnos?, ¿Cómo los evalúa la docente?

b) Proponer estrategias didácticas para mejorar la escritura de los informes de laboratorio.

Preguntas auxiliares: ¿Cómo mejorar la escritura de los informes de laboratorio, a través de la producción de mapas conceptuales y la V de Gowin?

Criterios metodológicos a seguir en la ejecución de la propuesta

Esta experiencia educativa se desarrolló en cuatro fases, siguiendo el enfoque de la investigación-acción, propuestas por Kemmis y Mc Taggart (1992, p. 45), entendida ésta como:

...una forma de indagación autoreflexiva de los participantes (maestros, estudiantes o directores, por ejemplo) en situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas;

b) la comprensión de tales prácticas, y c) las situaciones (e instituciones) en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas, por ejemplo).

Diseño operativo de la experiencia desde la perspectiva de la investigación-acción.

La experiencia educativa se desarrolló siguiendo las siguientes fases:

Fase de Diagnóstico. Esta fase involucra la acción descriptiva mediante la observación participante. Tiene como finalidad describir: ¿Cómo son los informes de laboratorio que presentan los alumnos?, ¿Qué exige el docente a los alumnos en la elaboración de los informes?, ¿Cómo es la configuración de los informes de laboratorio presentado por los alumnos?, ¿Cómo los evalúa el docente? Para ello se utiliza como instrumentos de recolección de información: la observación, las notas de campo y textos “nativos” (informes escritos por los alumnos). Esta fase comprende tres semanas de observación.

Fase de Planificación. Esta fase tiene como finalidad diseñar las estrategias de enseñanza a ejecutar, las cuales se intentan adecuar a las características de los alumnos y su contexto. La planificación es discutida anticipadamente con la profesora de práctica profesional y con la profesora colaboradora, titular de la asignatura. Tiene como características la flexibilidad, lo cual permite la reorientación y revisión permanente de las actividades didácticas. Esta fase tiene como finalidad responder: ¿Cómo pueden los alumnos mejorar sus informes de laboratorio?

Fase de ejecución, registro y control de las estrategias planificadas. Comprende la puesta en marcha de las estrategias de enseñanza y aprendizaje, éstas son concebidas como acciones deliberadas y controladas parcialmente en procura de un aprendizaje significativo. Durante esta fase se hacen registros de situaciones desarrolladas durante las actividades, para el seguimiento y control sistemático de las estrategias de enseñanza y aprendizaje ejecutadas, así como también los efectos sobre el aprendizaje. Esta fase, conduce a la toma de decisiones sobre la marcha, en consecuencia, se reflexiona en la acción y para la acción.

Fase de análisis y evaluación. En esta fase se analiza toda la información recabada mediante las técnicas de recolección de información, para ello se evalúan los problemas suscitados, logros y alcances en torno a la producción escrita de los informes presentados por los alumnos.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.

Se utilizan como técnicas de recolección y registro de información, las siguientes:

Observación. Con la finalidad de registrar descripciones y secuencias de comportamiento. Durante las observaciones se elaboran “notas de campo” relacionadas con eventos de interés, las cuales se revisan para producir una descripción detallada de los textos escritos por los alumnos en las clases de ciencia.

Cuaderno del Alumno. A través de ellos se analiza la producción escrita de los alumnos en torno a los trabajos experimentales realizados. El análisis de los cuadernos reporta cambios importantes en la construcción de los textos escritos.

Diario de las estudiantes-pasantes. En este instrumento se registran las diferentes vivencias, dificultades y logros alcanzados durante las fases de la propuesta, desde la perspectiva de las estudiantes-pasantes.

El Marco Contextual de la Experiencia.

El trabajo de campo se inició del mes de enero de 2004, con el propósito de realizar la negociación de entrada, la cual tuvo como finalidad explicar los propósitos de la propuesta educativa a la docente y sus alumnos. La experiencia educativa se desarrolló durante los meses de febrero, marzo, abril del año escolar 2003-2004, en la tercera etapa noveno grado de Educación Básica, en la asignatura de Química, teniendo como escenario una institución educativa ubicada en el Municipio Trujillo Estado Trujillo. Partiendo del hecho de que esta institución presenta una problemática particular, puesto que la docente que administra esta asignatura es graduada en un área científica diferente a la química, lo cual constituye una seria limitación para enfrentar la educación científica en química.

En esta experiencia educativa se atendió a los alumnos del noveno grado (sesenta y cuatro, cuyas edades oscilan entre los 13-14 años), provenientes de zonas adyacentes a la institución, también la docente colaboradora y el escenario fue el laboratorio de química de la institución educativa.

Algunos hallazgos e implicaciones en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias

Los hallazgos de esta experiencia se desglosaron en función de las fases propuestas en la metodología, y de los objetivos de la misma.

En la fase de diagnóstico:

Mediante la observación y las entrevistas se pudo detectar en los alumnos un nivel de conocimientos centrados en la repetición de contenidos conceptuales-teóricos

de carácter no experimental, sin duda alguna esto demuestra que en la educación científica predomina el modelo pedagógico transmisionista. Ante la pregunta: ¿Cómo desarrollan el trabajo experimental?, las observaciones permiten afirmar lo siguiente:

La asignatura Química fue impartida los días jueves y viernes, en los horarios comprendidos de 12:30 m a 2:00 p.m y 2:50 p.m. a 4:30 p.m. Los alumnos son divididos en dos grupos, se trabaja primero con un grupo y luego, con el segundo grupo, al que se le repite la misma rutina. La docente inicia la sesión con un saludo, luego exige a los alumnos revisar el libro texto “*Guía de laboratorio Iniciación a la Química*”, autor Andrés E. Caballero. Después indica el cuestionario que deben responder los alumnos y que corresponde a una práctica determinada.

Estos cuestionarios constan aproximadamente de 10 preguntas, el mismo debe ser presentado como informe de laboratorio, junto a otros aspectos, tales como materiales, tablas. Paralelo a ello, la docente escribe en el pizarrón el mismo cuestionario, esto le sirve como guía de preguntas. Por su parte, los alumnos hacen lo mismo, pues las respuestas deben ser escritas sin que medie ninguna reflexión sobre lo efectuado.

La docente en muy pocas ocasiones invita a los alumnos a manipular los objetos, instrumentos y aparatos del laboratorio. Por tanto, la actividad experimental está orientada a reproducir fielmente el texto de la guía, en consecuencia no se promueve el intercambio de ideas y menos aún la escritura de esas ideas. En esta forma, el “Informe de Laboratorio” es un texto que contiene un listado de materiales, fórmulas químicas, tablas que no dan cuenta de los procesos de búsqueda e indagación, la descripción está ausente y por tanto, también lo está la interpretación. En consecuencia, no existen conclusiones e ideas de reflexión producidas por el alumno. Pareciera que no existe “nada que comunicar” sobre la actividad experimental. El análisis textual de los informes sugiere que existe sólo el copiado del pizarrón o del libro-texto. El informe de laboratorio, es un texto vacío de significados que sólo tiene importancia para colocar una calificación numérica. La docente intenta justificar esta situación con la ausencia de material de laboratorio.

En los informes de laboratorio puede verse que las prácticas de laboratorio son clasificadas como clase-teóricas. A continuación se anexa una muestra de estos textos.

E= 21-06-01

Práctica # 3

Objetivos:

- Separar mezclas, las técnicas de: filtración, destilación, decantación, tamizado, levigación
- Identificar mezclas, sus propiedades
- Definir un concepto de forma individual
- Procedimiento mecánicos, Cromatografía

* Procedimiento Mecánicos cromatografía

- Pulveriza en un mortero un trozo de fiza
y coloca el resultado en un vaso de precipitados

Añade de agua de tal manera que el polvo quede en suspensión sobre ella

¿Qué clase de mezcla obtuviste?

La mezcla fue homogénea (suspensión)

¿Qué procedimiento mecánico puedes utilizar para separar la fiza del agua?

El procedimiento de la filtración

Fase de Planificación:

Después de analizar los Informes de Laboratorios presentados por los alumnos, constatamos nuestras hipótesis: El trabajo experimental resulta pobre en experiencias cognitivas para los alumnos y además éstos no son estimulados o motivados a escribir sobre tales experiencias. Si se pretende una ciencia interpretativa y no puramente descriptiva debemos procurar que los alumnos reconozcan que el hecho de explicar implica describir, establecer relaciones entre aquello que se observa, lo que se imagina que pasa y lo que puede ser la causa.

Por ello, la actividad experimental (las prácticas de laboratorio ejecutadas) tuvo como finalidad que el alumno de noveno grado de Educación Básica:

_Comprenda y elabore una representación de la dinámica del aprendizaje de conocimientos científicos en laboratorio.

_Aprenda a describir procedimientos, observaciones y realizar interpretaciones.

_Desarrolle criterios de evaluación para dichas descripciones y representaciones.

Para lograr tales objetivos, propusimos la “V de Gowin” por ser una estrategia que representa la estructura del conocimiento científico y se puede hacer una representación de la dinámica de aprendizaje en las experiencias de laboratorio, lo cual puede facilitar la elaboración de informes. Antes de enseñarles la V heurística o de Gowin, se hizo indispensable enseñarle los mapas conceptuales.

Para que se familiarizaran con la “V de Gowin”, fue útil establecer un orden de preferencia para completar cada una de las partes de “V” y guiar a los alumnos mediante las preguntas formuladas dentro de la “V”. Para efectos operativos, se planificaron cinco prácticas de laboratorio. Cada práctica y estrategia fue planificada con la asesoría de la profesora de práctica profesional y la profesora colaboradora. El desarrollo de la estrategia didáctica, fue planificada siguiendo el esquema de preguntas que aparecen dentro de la “V de Gowin”, según la siguiente figura.



Adaptado de Novak y Gowin (1988).

Fase de ejecución de la Propuesta:

Esta fue la fase más difícil de desarrollar pues los alumnos estaban sometidos a la rutina impuesta por la docente del curso. La introducción de la V heurística como estrategia para desarrollar el trabajo experimental y como técnica

para escribir los informes de la actividad experimental rompió los esquemas habituales a los que estaban sometidos los alumnos. El trabajo docente tuvo que ser desarrollado en pareja, para ello la profesora de práctica profesional incorporó otra estudiante-pasante al curso, en razón a que los alumnos requerían mayor atención y el proceso se hizo demasiado lento, sobre todo en las primeras sesiones de la puesta en marcha de la estrategia didáctica. Por otra parte, esta estrategia demanda mayor espacio para la interacción oral entre los alumnos, la escritura de ideas fue una actividad desarrollada con mucha dependencia hacia las estudiantes-pasantes y hacia la profesora, pues los alumnos deseaban continuar con la copia del libro-texto y sus esfuerzos por reflexionar acerca de lo observado parecía desvanecerse por momentos.

En varias ocasiones, sobre todo al comienzo, las estudiantes-pasantes y la profesora colaboradora no percibieron progresos en el aprendizaje y la producción de escritura. En una reunión con la profesora de práctica profesional se discutió la posibilidad de abandonar la propuesta. Pero cuando se señaló la importancia de la estrategia (“V de Gowin”) para la enseñanza de la ciencia y se resaltó que los cambios introducidos provocarían un proceso de aprendizaje lento pero significativo, se decidió continuar en aras de calidad y no tanto en función de la cantidad de contenidos a tratar. En razón de esto se ejecutaron cuatro prácticas de laboratorio, tituladas: ¿Qué son mezclas heterogéneas?; ¿Cómo separar mezclas?; ¿Por qué es nocivo para la salud fumar cigarrillos?; ¿Cómo reconocer ácidos y bases?

Fase de evaluación de la experiencia.

Los resultados se referirán a los diferentes actores que intervinieron:

En cuanto a los *alumnos* de noveno grado:

Durante las primeras clases y prácticas de laboratorio, la interacción verbal entre los alumnos se fue incrementando paulatinamente. La introducción de preguntas para reflexionar condujo a los alumnos a describir en forma oral, las acciones ejecutadas durante el trabajo experimental. El emitir y ordenar las ideas fue crucial para iniciar el trabajo mediante la V de Gowin. Los alumnos comprendieron en forma progresiva la importancia de los Informes de Laboratorio, como un documento valioso para comunicar ideas, procesos y conclusiones acerca de la actividad experimental que normalmente hace el científico para comunicar sus hallazgos y por tanto, deben responder a cierta estructura que ayuda en ese proceso comunicativo. Por otra parte, los alumnos asumieron que el Informe de

Laboratorio es un documento que refleja la dinámica de una experiencia seguida en el trabajo experimental y que da cuenta de los procesos tanto mentales como físicos desplegados dentro de la práctica de laboratorio.

Aprendieron a estructurar los informes, pasando por las tres etapas de la escritura, ellas son: planificación, elaboración de borradores, revisión de borradores y preparación del informe final mediante la V de Gowin. Algunas de estas etapas fueron hechas parcialmente en sus casas. Cada grupo de trabajo presentó su informe con una “V” original, en la sesión siguiente se discutió y se extrajeron conclusiones definitivas sobre la actividad experimental desarrollada. Esto último permitió crear o producir interpretaciones que fueron colocadas en la parte de conclusiones.

Igualmente, construyeron con apoyo de las estudiantes-pasantes criterios para evaluar los informes. El control autónomo de la escritura de los informes fue lento y laborioso. Durante las primeras actividades se apreció mucha dependencia, ésta fue desapareciendo a favor de la producción de textos más originales. Se anexa copia de informes producidos por los alumnos.

En cuanto a las *estudiantes-pasantes*, ejecutoras de la propuesta:

La práctica pedagógica desarrollada por estas futuras egresadas en la mención Biología y Química, rompió los esquemas tradicionales de las prácticas profesionales docentes, pues la vivencia les enseñó que la Educación Científica requiere de esfuerzos sistemáticos, planificados deliberadamente para lograr objetivos puntuales. Por otra parte, estas estudiantes-pasantes comprendieron que la formación del docente es un factor clave dentro de la educación científica. Ellas tuvieron que aprender previamente la elaboración de la “V de Gowin”, antes de explicarla a los alumnos, es decir pasaron por una etapa de aprendizaje dinámico que les sirvió como referencia.

El registro del trabajo en el aula fue ampliamente valorado por ellas, esto les permitió hacer un seguimiento del proceso de aprendizaje. En cuanto al manejo de la estrategia (V de Gowin), las estudiantes concluyeron que: la estrategia requiere de una planificación adecuada, el proceso de aprendizaje puede resultar lento en el comienzo, no obstante la calidad del aprendizaje es bastante significativa. La “V de Gowin”, además de servir como guía para la producción de escritura para los Informes de Laboratorio, sirve para detectar los errores procedimentales y conceptuales de los alumnos. Con la “V” heurística se puede detectar si el alumno hace un registro sistemático y detallado de los datos, los procesos de transformación

de los datos a una representación adecuada a lo que se desea comunicar, este proceso puede verse fácilmente en la V. Igualmente, permite constatar que existe un grupo de alumnos que parece tener conocimientos de los conceptos implicados y habiendo realizado correctamente la parte práctica, no es capaz de elaborar argumentaciones para llegar a las conclusiones. Este grupo de alumnos es el que presenta más dificultades para identificar principios, establecer relaciones y producir conclusiones.

La elaboración de los informes siguiendo la V de Gowin adquiere un enfoque distinto, ya que los apartados que debe incluir un informe de un experimento están claramente delimitados y pueden apreciarse en forma integrada. La propuesta desarrollada bajo el enfoque de la Investigación-acción, demostró a las estudiantes-pasantes la posibilidad de integrar docencia e investigación en un mismo escenario y que éste enfoque demanda del docente disciplina y lo prepara para reinventar su trabajo docente, mediante la investigación.

En cuanto *la profesora colaboradora*:

La profesora colaboradora pudo percibir otra forma de encarar el trabajo experimental y otorgar la importancia debida a los informes de laboratorio. La experiencia resultó provechosa pues quedó comprometida a continuar implementando la estrategia dentro de su práctica pedagógica. La docente manifestó que ella aprendió de las estudiantes-pasantes y sirvió para asumir que su práctica pedagógica estaba desfasada de las exigencias de la educación científica.

En cuanto a *la profesora de prácticas profesionales*:

El desarrollo de esta experiencia constituyó una muestra fehaciente de la integración de las tres funciones universitarias: Docencia-Investigación-Extensión. La docencia puede asumirse como un acto creativo que necesariamente tiene que incorporar la investigación: Por otra parte, las prácticas profesionales docentes representa un excelente espacio para hacer extensión, experimentando con formas alternativas de concebir el proceso enseñanza-aprendizaje. También, resulta imperativo que los planes y programas de formación docente incluyan actividades curriculares centradas en el estudio e investigación del lenguaje en el contexto de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. A continuación se muestra un informe de laboratorio elaborados por los alumnos, utilizando la “V de Gowin.”

Práctica No 2

¿Qué efectos provoca al oxígeno y el agua sobre un metal?

Parte Conceptual

Teoría: Reacción Química:

Es el proceso en que una o más sustancias - los reactivos - se transforman en otras sustancias diferentes - productos de la reacción. Ejemplo: esta formación de óxido de hierro producido al reaccionar el O_2 del aire con el hierro.

Principios

Estudia el proceso que ocurre con un metal (hierro) en presencia de agua y con el oxígeno de la atmósfera para formar un óxido.

Conceptos

oxidación: Pérdida de uno o más electrones por la acción de un agente oxidante.

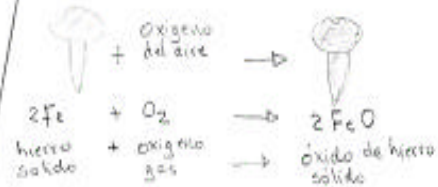
Quinto de análisis:
el proceso de

Parte Metodológica

Juicios de Valor: Ya sabemos porque las cosas de metal se oxidan cuando las dejamos al aire libre o en agua.

Conclusión: La corrosión de hierro es un proceso químico que se produce cuando este metal reacciona con el oxígeno del aire y del agua, el producto de esa reacción es de color pardo y se le denomina herrumbre.

Registro y transformación



Procedimiento

tomamos un clavo, lo limpiamos con una lija. Anotamos las condiciones iniciales. Luego lo dejamos al aire libre por 15 días.

Referencias bibliográficas

Ausubel, D. (1978). *Psicología educativa*. México. Trillas

Díaz, F. y Hernández, G. (1999). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Una interpretación constructivita*. México: Mc.Graw-Hill.

Florez, R. (1994). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Colombia: McGraw-Hill.

Gallego, R. (1997). *Saber pedagógico. Una visión alternativa*. Colombia: Magisterio.

García, M. (1992). *Diagnóstico de los Laboratorios de ciencia en el estado Trujillo*. Trujillo. Trabajo de ascenso.

Gil, P y Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de las ciencias y las matemáticas. Tendencias e Innovaciones*. Madrid: Popular.

Izquierdo, M. (1994). *La V de Gowin, un instrumento para aprender (y a pensar)*. **Alambique N° 1**.

Kemmis, S. y McTarggart, R. (1992). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laerles.

Novak, J. (1982). *Teoría y Práctica de la Educación*. Madrid: Alianza.

Novak, J.y Gowin, B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.

Pozo, J. (2000). *La Crisis en la Educación Científica ¿volver a lo básico o volver al constructivismo?* **Claves para la Innovación Educativa N° 2**. 33-45.