

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS BASADAS EN TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA PARA PROMOVER LA ADQUISICIÓN DE NOCIONES ELEMENTALES SOBRE MEZCLAS EN EL 6° GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA

Blanca Castillo
Martha Ruedas
mjrueda99@yahoo.com
(UPEL-IPMAR)

Recibido: 15/06/06

Aprobado: 10/10/06

RESUMEN

Venezuela, un país productor de materias primas, requiere de un proceso educativo que conecte al estudiante con la tecnología, que adicionalmente aporte sentido práctico a tópicos generalmente abstractos e implique incidencias positivas en el rendimiento escolar. La presente investigación tuvo como objetivo el desarrollo de estrategias metodológicas, basadas en la tecnología farmacéutica para promover la adquisición de nociones sobre mezclas en alumnos del 6° grado de Educación Básica. Se realizó una investigación de campo experimental, con carácter exploratorio y evaluativo. La muestra estuvo conformada por los alumnos del 6° grado de la Escuela Básica “Trino Celis Ríos”, ubicada en Maracay, Edo. Aragua. Un grupo experimental realizó actividades de laboratorio: elaboraron un jarabe, una crema a base de sábila y una loción para la piel. Se aplicaron pruebas antes y después. Mediante análisis de varianza se establecieron diferencias significativas entre el grupo control y el experimental. La estrategia aplicada promovió efectivamente el aprendizaje del concepto de mezclas y los distintos tipos de éstas en estudiantes. Adicionalmente, resultó ser innovadora, práctica y de bajo costo, una importante conexión ciencia-tecnología y un aporte positivo significativo en el rendimiento estudiantil.

Palabras clave: tecnología; estrategias didácticas; aprendizaje significativo; enseñanza de la química.

**METHODOLOGICAL STRATEGIES BASED ON
PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY TO PROMOTE THE
ACQUISITION OF BASIC NOTIONS ABOUT MIXTURES IN
THE 6° GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL**

ABSTRACT

Venezuela, a raw material producing country, requires an educational process connecting students with technology. Such process should give a practical sense to topics that are generally abstract and involve positive incidences for the students' performance. This investigation was intended to develop methodological strategies, based on the pharmaceutical technology promoting the acquisition of knowledge about mixtures by students of 6th grade of elementary school. An experimental, exploratory, evaluative research was conducted on campus with a sample of a group of students of the 6th grade from the "Trino Celis Ríos School" located in Maracay, Edo. Aragua. An experimental group conducted laboratory activities including the preparation of a syrup, an Aloe Vera-based cream and a skin lotion. Tests were administered before and after the activities. Significant differences between the control group and the experimental group were established through variation analysis. The strategy applied promoted effectively the learning by students regarding mixture concept and kinds. Additionally, this strategy was innovative, useful and cheaper, an important connection between science and technology and a significant positive contribution to students' performance.

Key words: technology; didactic strategies; significant learning; teaching of chemistry.

STRATÉGIES MÉTHODOLOGIQUES BASÉES SUR LA TECHNOLOGIE PHARMACEUTIQUE POUR PROMOUVOIR L'ACQUISITION DE NOTIONS ÉLÉMENTAIRES DE MÉLANGES EN 6^{ème} DEGRÉ D'ÉDUCATION BASIQUE

RÉSUMÉ

Le Venezuela, pays producteur de matières premières, a besoin d'un processus éducatif qui met l'élève en contact avec la technologie. De même, ce processus devrait donner un sens pratique à des aspects généralement abstraits et avoir des incidences positives sur la performance scolaire. L'objectif de cette recherche a été de développer des stratégies méthodologiques basées sur la technologie pharmaceutique pour promouvoir l'acquisition de notions élémentaires de mélanges chez les élèves de 6^{ème} degré de l'Éducation Basique (dernière année du primaire vénézuélien). On a réalisé une recherche expérimentale sur le terrain exploratif et évaluatif. L'échantillon a été réalisé par des élèves de 6^{ème} degré de l'École Basique « Trino Celis Ríos », à Maracay, État d'Aragua. Un groupe expérimental a fait des activités de laboratoire : élaborer un sirop, une crème à base d'aloès et une lotion pour la peau. On a fait des tests avant et après. À travers des analyses de variance, on a identifié des différences significatives entre le groupe contrôle et le groupe expérimental. La stratégie utilisée a effectivement poussé l'apprentissage du concept de mélanges et de leurs différents types chez les élèves. En outre, il en résulte que cette stratégie a été innovatrice, pratique, de faible coût et permet un très important lien science - technologie en plus d'un apport positif à la performance scolaire.

Mots clés: technologie; stratégies didactiques.

Introducción

La tecnología es un área de amplio campo de acción, tanto a nivel productivo, como investigativo y de educación. Así, la aplicación

de tecnología farmacéutica en el desarrollo de estrategias metodológicas se presenta como una alternativa útil para explicar aspectos básicos presentes en el programa educativo de la escuela básica, en esta investigación en particular, lo referente a mezclas: concepto, tipos de mezclas y técnicas de separación. La tecnología aplicada a la Educación ofrece múltiples elementos positivos. Así, por ejemplo, permite el estudio interrelacionado de varias asignaturas, lo que constituye el elemento central del nuevo diseño curricular venezolano, en el cual se destacan los ejes transversales como un sistema de relaciones que sirve de vínculo entre el contexto sociocultural y el escolar, a la vez que representa un recurso didáctico que favorece la integración tanto de los diferentes ejes entre sí, como de los ejes con las diferentes áreas del currículo.

Por otra parte, la aplicación de la tecnología en los procesos educativos implica abordar la enseñanza-aprendizaje de la ciencia de manera práctica y ecológica en el sentido de emplear materiales de bajo costo, no tóxicos, de fácil acceso y de utilidad en lo cotidiano, y con las posibilidades de aumentar el interés de los escolares por la ciencia, puesto que la tecnología requiere de la aplicación práctica de los principios científicos, lo que conllevan a percibir la utilidad de los conocimientos teóricos.

Así, se espera que el estudiante inmerso en una estrategia de corte tecnológico, se involucre en un acto educativo que represente a la ciencia, no de manera abstracta y sin sentido, sino de forma amena, dinámica, relacionada con los procesos empleados diariamente en la producción de bienes de consumo, y en este caso específico, benéficos para la salud. Al respecto, Palomares (1995) señala que se deben implementar estrategias que tengan como núcleo al estudiante y que a través de ellas se haga uso de de las experiencias de aprendizaje que son esenciales para el crecimiento y desarrollo personal del mismo, así como también para la comprensión, las habilidades y las destrezas;

estrategias donde el estudiante aprenda participando más directamente en el proceso, donde el docente no se convierta en observador sino en orientador, reforzador y controlador inmediato de las adquisiciones por parte del estudiante.

La presente investigación se realizó con el propósito fundamental de diseñar y aplicar estrategias metodológicas, basadas en tecnología farmacéutica que permitan al estudiante observar *in situ* los distintos tipos de mezclas, su obtención y posible aplicación.

Revisión bibliográfica

De acuerdo con el Currículo Básico Nacional (Ministerio de Educación, 1997), el sistema educativo venezolano se encuentra en un proceso de transformación, en el cual los lineamientos a seguir permiten establecer la relación de los contenidos programáticos con el medio ambiente circundante, incentivando en los alumnos, desde temprana edad, el desarrollo de actitudes deseables como: motivación, imaginación y creatividad, entre otras. El facilitar la construcción de nuevos conocimientos, independientemente del modelo filosófico a seguir, debe ser el objetivo principal de toda situación educativa. Así, serían recomendables estrategias innovadoras, participativas, operativamente factibles, en sintonía con el aprendizaje significativo. Esto último, de acuerdo con Ausubel, Novak y Hanesian (1990), es un proceso mediante el cual se relaciona la nueva información con algún aspecto ya existente en la estructura cognitiva del estudiante; así, el aprendizaje de nuevos conocimientos depende de cuanto es conocido, en otras palabras, la construcción del conocimiento implica la estructuración de una red de conceptos, los cuales, para ser significativos, deben poseer alguna relevancia.

Aprender significativamente, según Coll y Solé (1989), es atribuir significado al material de aprendizaje, lo cual se logra a partir de lo que ya se conoce. Por lo tanto, mientras más rica en elementos y relaciones es la estructura cognitiva del alumno, más posibilidades tiene de aprender significativamente nuevos contenidos. Considerando la diversidad de aportes filosóficos, Ríos (1999) señala como una de las bases fundamentales de la epistemología genética piagetiana para el aprendizaje por constructivismo, la relación dinámica que existe entre el sujeto y objeto de conocimiento, en la cual el sujeto es activo frente a lo real, busca, provoca e interpreta la información proveniente del entorno. Esto supone brindar al aprendiz la oportunidad de experimentar y manipular objetos reales. En tal sentido, al incorporar la experiencia al proceso de enseñanza aprendizaje para que el alumno visualice la utilidad de la química y su aplicación en productos de uso múltiple en el área medicamentosa y cosmética, se trata de innovar la estrategia tradicional de leer y repetir conceptos sobre diversos aspectos. De esta manera se estaría utilizando la estrategia metodológica de aprender haciendo. Por otra parte, según el nuevo diseño curricular, los contenidos programáticos deben servir para abarcar diferentes disciplinas (materias o bloques de contenidos), como considera Toulmin (1997), quien sostiene que el conocimiento no pertenece a una sola disciplina, ni es un bloque cognitivo estático, con límites definidos, sino que los conocimientos son sistemas de conceptos, tanto en planos individuales como colectivos. Por lo tanto, es deseable que sean estudiados bajo la óptica transdisciplinaria con análisis sistémico.

En Venezuela, el escenario educativo, particularmente de la segunda y tercera etapa de la escuela básica, requiere de una amplia variedad de estrategias didácticas: participativas, significativas para el estudiante e integradoras, que promuevan el aprendizaje de temas puntuales en una determinada área del conocimiento, a la vez que se interrelaciona con otras, de buena factibilidad operativa, bajo costo y corte ecológico.

De acuerdo con Gil (2003), es necesario abrir los currículos a las transformaciones científico-tecnológicas, lo que revolucionaría profunda y positivamente la educación, contribuyendo a incrementar su utilidad y el interés de los estudiantes, entre otros. Se requiere de una nueva forma de enseñar que rompa, en particular, con la visión de una ciencia descontextualizada, ajena a los condicionamientos e intereses sociales. En tal sentido, González (2003), señala que estrategias educativas con experiencias tecnológicas podrían ser aplicables positivamente en los diferentes niveles educativos. Así, por ejemplo, las universidades podrían generar una retroalimentación dinámica entre la Ciencia y la Tecnología con la consecuente producción del conocimiento, con un punto de convergencia en el sector productivo (industrial). Según Ruedas Marrero (1998), los trabajos prácticos de Operaciones de Conservación de Alimentos podrían ser factibles de ser utilizados como estrategias metodológicas que permitan visualizar principios básicos de las Ciencias Naturales de acuerdo a los programas oficiales, a nivel de Educación Media, Diversificada y Profesional. Por su parte, Mora Sanabria (2000), diseñó una estrategia didáctica basada en operaciones de Conservación de Alimentos Lácteos en la cual empleó la obtención en el laboratorio de quesos coloreados para promover el aprendizaje de aspectos relacionados con el cambio químico a nivel del noveno grado de la Educación Básica. Al mismo tiempo, la interacción con procedimientos tecnológicos constituye una ayuda al estudiante para establecer relaciones y conclusiones a partir del reconocimiento de elementos presentes en el medio del cual forman parte; al respecto CENAMEC (s/f) refiere que para iniciar una actitud científica en los niños es de suma importancia entender el mundo en el cual viven y el papel que desempeñan en este.

Metodología

Se aplicó un diseño de campo experimental, de carácter exploratorio y evaluativo a fin de establecer una interacción entre los objetivos y la realidad, al tiempo que se consideró la adaptación del grupo de estudiantes a un nuevo enfoque poco ensayado en su proceso de enseñanza como lo fue la obtención de conocimientos a partir de la preparación de fórmulas farmacéuticas para adquirir nociones sobre mezclas. La población estuvo constituida por todos los alumnos del 6° Grado, de la Escuela Básica “Trino Celis Ríos” ubicada en Maracay, Edo. Aragua; en este nivel, el programa de educación presenta por primera vez el tema de mezclas. La muestra fue seleccionada al azar y estuvo conformada por 36 estudiantes los cuales a su vez fueron divididos en forma aleatoria en dos grupos: experimental y control. Ambos grupos recibieron simultáneamente una clase teórica sobre mezclas; a fin de controlar variables, la misma fue dictada por una de las investigadoras del presente trabajo, docente con siete años de experiencia en el área de Ciencias Naturales, magíster en Educación, mención Enseñanza de la Química. Luego de la clase, al grupo experimental le fueron explicadas las estrategias metodológicas basadas en tecnología farmacéutica. Igualmente recibieron una guía de laboratorio que debían leer antes de asistir a una próxima sesión de trabajo práctico; la misma constituyó el material de apoyo para la preparación de un jarabe, una loción y una crema. El grupo control recibió sólo la clase teórica de acuerdo al programa vigente. La actividad práctica correspondiente a la aplicación de la estrategia tomó un tiempo promedio de sesenta minutos, desde que los alumnos comenzaron a trabajar en la elaboración de los productos hasta la culminación de los mismos. Las fórmulas empleadas fueron planteadas de acuerdo con las combinaciones señaladas por Álvarez (1992) y Ferrari y Ochoa (1986). Las secuencias sugeridas para las actividades de laboratorio desarrolladas fueron las siguientes:

A.-Preparación: Jarabe Simple

Fórmula

Azúcar (sacarosa).....85 g.
Agua purificada.....100 cc.

Procedimiento

1. Empleando una balanza calibrada, pesar 85 g. de azúcar (16 cucharadas rasas).
2. Colocar el material pesado en un vaso de precipitado y agregar agua hasta completar los 100 cc (4 cucharadas de agua).
3. Agitar constantemente hasta disolver el azúcar, puede emplearse una plancha de calentamiento o mechero, a fuego lento, para una disolución más rápida.
4. Filtrar, usando la técnica de filtrado sugerida por el docente, empleando un embudo, papel de filtro o en su defecto gasa.
5. Colocar en un recipiente limpio, seco y de cierre hermético a fin de evitar contaminación.

B.-Preparación: Loción

Fórmula

Óxido de Zinc.....15g.
Talco.....15g.
Glicerina.....20cc
Agua Filtrada.....50cc

Procedimiento

1. Empleando la balanza, pesar 15 g. (3 cucharadas rasas) de Oxido de Zinc, también conocido como blanco de Zinc y 15 g. de talco (3 cucharadas rasas).

2. Colocar estos materiales en un recipiente para mezclarlos. Puede usarse un mortero. Si no se dispone de éste, podría emplearse un frasco de compota limpio y usar paletas de helado o metras para agitar.
3. Agregar 20cc (4 cucharadas) de Glicerina a la mezcla y seguir agitando.
4. Adicionar lentamente y mediante constante agitación 50 cc (10 cucharadas de agua filtrada hasta obtener una loción de aspecto blanco lechoso.
5. Colocar en un envase con tapa hermética.

C.-Preparación: Crema

Fórmula

Sábila (Cristales).....10 g.
Óxido de Zinc.....12,5g.
Vaselina.....22,5g.
Jabón perfumado.....1,0g.
Agua filtrada.....5,0cc.

Procedimiento

1. Cortar en finas rodajas un pedazo de jabón y tritularlas. Colocar una porción de aproximadamente una cucharada de este material en un frasco de vidrio y disolverlo con una cucharada de agua para obtener una solución jabonosa.
2. Pesar 12,5 g de Óxido de Zinc (2 ½ cucharadas rasas) y agregarlo a la solución jabonosa. Agitar (como agitador puede emplear una paleta de helado).
3. Agregar una cucharada de cristales de sábila, seguir agitando hasta obtener una mezcla donde se visualicen los pequeños cristales.

4. Una vez obtenida la crema, esta se envasará en una cajita plástica bien cerrada.

Recomendaciones para obtener los cristales de sábila:

1. Lavar la penca con abundante agua y desprender la capa externa (hollejo) la cual es de color verde y tiene espinas a los lados.
2. Cortar la parte cristalina en trocitos de un centímetro, aproximadamente.
3. Colocar los trocitos de cristal en un colador y pasarlos a través de un chorro de agua para lavarlos. Esta operación permitirá eliminar el exceso de acíbar (líquido verdoso que se encuentra en la piel y en el cristal).

En relación con las técnicas de recolección de datos se implementó la aplicación de exámenes, según Cooper (1993) la aplicación de estos se usa siempre que hay una situación común a la cual todos los estudiantes responden (por ejemplo, una pregunta de examen), un conjunto común de instrucciones que gobiernan las respuestas, y una descripción (generalmente numérica) del desempeño de cada uno de los estudiantes. Respecto a los instrumentos para la recolección de datos se emplearon dos tipos de pruebas cortas individuales: la prueba diagnóstica, la cual fue ejecutada por todos los alumnos del 6° grado. Dicha prueba estuvo basada en preguntas generales, formuladas considerando el nivel de instrucción, sobre mezclas, materiales y soluciones. El siguiente paso consistió en la aplicación de la prueba final, con el objeto de evaluar la efectividad de la estrategia empleada. En la misma se diseñaron preguntas sencillas de acuerdo a las exigencias del programa oficial vigente para sexto grado de la Escuela Básica, en relación con el tema de mezclas.

En cuanto a la técnica de recolección de datos, se implementó de acuerdo con Cooper (1993) la aplicación de exámenes por haber una situación en la cual se espera respuesta por parte de todos los estudiantes. Así, se emplearon dos tipos de pruebas cortas individuales, una diagnóstica, aplicada a ambos grupos control y una experimental, conformada por dos preguntas generales sobre mezclas, materiales y soluciones y formuladas de acuerdo al nivel de instrucción del grupo. La segunda prueba representó la evaluación destinada a determinar la efectividad de la estrategia empleada. La hipótesis de la investigación estuvo constituida por el siguiente planteamiento: el uso de estrategias metodológicas basadas en tecnología farmacéutica tales como la elaboración de un jarabe, una loción y una crema, servirá para promover la adquisición de nociones básicas sobre mezclas en los alumnos del sexto grado.

Los datos obtenidos tanto en la evaluación diagnóstica como en la final, fueron interpretados a través del análisis de varianza de una vía. Esto con el fin de determinar la efectividad de las estrategias aplicadas antes y después entre los grupos control y experimental

Resultados, análisis e interpretación

Los datos obtenidos en la investigación realizada fueron interpretados a través del análisis de varianza de una vía, definido por Steel y Torrie (1992), como “un procedimiento aritmético que descompone una suma total de cuadrados en componentes asociados con fuente de variación reconocida”.

A) Evaluación diagnóstica

Los alumnos respondieron individualmente y por escrito los planteamientos siguientes:

1. Define con tus propias palabras ¿Qué es un material?
2. ¿Qué entiendes por mezcla?
3. ¿Qué es una solución? Da un ejemplo

Los resultados señalados en el cuadro 1 revelan que algunos alumnos poseen nociones elementales sobre los conceptos de materiales y mezclas, sin embargo tienen muy poca o ninguna noción sobre soluciones.

En el cuadro 2 se indica que sólo el 32% de los alumnos presentaron nociones básicas referentes al concepto de mezclas, este grupo de alumnos obtuvo calificaciones entre 10 y 15 puntos, presentando un promedio de $12,33 \pm 1,94$ puntos en una escala del 1 al 20, mientras que las calificaciones del grupo de reprobados estuvo entre 01 y 09 puntos, con una calificación promedio de $6,42 \pm 2,41$ puntos y representó un 68% del total.

B) Evaluación cognoscitiva post-estrategia (prueba final)

Esta consistió en una prueba cognoscitiva escrita e individual aplicada tanto al grupo control como al experimental, con la finalidad de verificar el nivel de conocimientos alcanzado por ambos grupos.

En el grupo control, los alumnos obtuvieron una calificación promedio de 8,28 (3,66) puntos, según se señala en el gráfico 1, el 43,00% de ellos aprobó la evaluación, mientras que el 57,03% resultó reprobado con calificaciones entre 2 y 8 puntos.

En el grupo experimental, la calificación promedio de los alumnos aprobados fue de 13,63 (2,34) y en el caso de los reprobados 7,33 (2,08). Aprobaron el 79,02% de los alumnos y reprobaron sólo el 7,01% de ellos.

Al aplicar el análisis de varianza de una vía, para comparar dos grupos con igual número de muestras, se obtuvieron los resultados mostrados en el cuadro 3. Éstos indican que el rendimiento del grupo experimental fue superior al presentado por el grupo control, lo cual demuestra la efectividad de la estrategia aplicada.

En cuanto a la pregunta con la cual se evaluó el grado de aceptación por parte de los alumnos de las estrategias aplicadas, específicamente: ¿Qué opinas de la actividad realizada?, el 53% de los estudiantes la calificó de ser muy buena, un 32% buena y el 15% regular. Se reflejó así el alto grado de motivación que despertó este tipo de actividad en los alumnos.

Conclusiones

La utilización de estrategias metodológicas basadas en tecnología farmacéutica permitieron una efectiva adquisición de nociones básicas sobre mezclas, aspecto contemplado en el plan de estudios a nivel de 6to grado de Educación Básica, conforme al programa vigente. Tales estrategias demostraron tener la ventaja de ser versátiles, innovadores, sencillos, económicos y de alta factibilidad de aplicación dado el bajo costo y fácil disponibilidad de los materiales requeridos. Adicionalmente, este tipo de estrategia podría despertar en los alumnos un importante interés hacia las actividades científicas y tecnológicas.

La estrategia metodológica planteada en esta investigación favoreció la práctica de un enfoque integrador, así, además de promover el aprendizaje de nociones básicas sobre mezclas, en el bloque de Ciencia y Tecnología, incursionó en los contenidos de matemáticas, con las mediciones de líquidos y pesadas; el bloque de lenguaje estuvo implícito por la comunicación, la interpretación y la escritura que se generan al realizar la actividad, y el bloque de salud fue incorporado al evaluar los fines terapéuticos de las formas farmacéuticas a preparar:

crema, jarabe y loción. La actividad planteada se caracterizó por generar una interacción dinámica entre aspectos teóricos, de base científica, y procedimientos tecnológicos; siendo estudiantes y docentes, elementos de enlace productivo entre estos.

Implicaciones pedagógicas

La estrategia didáctica planteada constituye un recurso potencial para la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales, particularmente en el tópico correspondiente a mezclas, tanto en la segunda como en la tercera etapa de Escuela Básica. La misma se adapta a las exigencias del nuevo diseño curricular en lo que se refiere a su carácter interdisciplinario y a sus características prácticas, pues permiten conectar los aspectos teóricos con elementos del entorno inmediato. La estrategia podría constituir un punto de partida para estructurar un conjunto de estrategias destinadas a dar soporte didáctico, en temas puntuales de la programación de las asignaturas relacionadas con las Ciencias Naturales en la Escuela Básica, Media y Diversificada.

Referencias

- Álvarez, N. (1992). *La receta de farmacia*. Barquisimeto: Alfaomega.
- Ausubel, D., Novac, J. y Hanesian, H. (1990). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- CENAMEC. (s/f). *Creatividad y acción en Ciencias Naturales y Matemática del Preescolar a la Educación Básica*. (2a. ed.) Caracas: Autor.
- Coll, C. y Solé, J. (1989). Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica. *Cuadernos de Pedagogía*, 168, 16-20.
- Cooper, J. (1993). *Estrategias de enseñanza*. México: Limusa.
- Ferrari, F. y Ochoa, L. (1986). *Farmacia Galénica I*. Caracas: Universidad Santa María.

- Gil, D. (2003). *El papel de la educación ante las transformaciones científico-tecnológicas*. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.campus-oei.org/oeivirt/riel8a03.htm> [Consulta: 2003, Diciembre 5]
- González, A. (2003). El tránsito desde la ciencia básica a la tecnología: la biología como modelo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 18, 91-106.
- Ministerio de Educación. (1997). *Currículo Básico Nacional. Programa de Estudios de Educación Básica*. Caracas: Ofitexto.
- Mora Sanabria, A. (2000). *Diseño de una estrategia didáctica basada en operaciones de conservación de alimentos lácteos (quesos coloreados) para promover el aprendizaje de aspectos relacionados con el cambio químico a nivel de 9no grado de Educación Básica*. Trabajo de grado de Maestría no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Rafael Alberto Escobar Lara, Maracay.
- Palomares, M. (1995). *Propuesta de estrategias de enseñanza-aprendizaje orientadas a la necesidad de incrementar el rendimiento en Química de primero de Ciencias*. Trabajo de grado de Maestría no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Rafael Alberto Escobar Lara, Maracay.
- Ríos, P. (1999). El constructivismo en la educación. *Laurus*, 5(8), 16-23.
- Ruedas Marrero, M. (1998). *Aspectos básicos de operaciones de conservación de alimentos en la Maestría en la Enseñanza de la Química*. Trabajo de Ascenso no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Rafael Alberto Escobar Lara, Maracay.
- Steel, R. y Torrie, J. (1992). *Bioestadística. Principios y procedimientos*. México: McGraw-Hill.
- Toulmin, S. (1997). *El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Madrid: Alianza.

Anexos

Cuadros y gráficos

Cuadros

Cuadro 1

Resultados de la evaluación diagnóstica, desglosada por pregunta

	Pregunta n° 1 7 ptos	Pregunta n° 2 7 ptos	Pregunta n° 3 6 ptos
Promedio de calificaciones	3,75	3,11	1,43
Desviación Estándar	2,22	2,14	1,73

(Año 2004)

Cuadro 2

Alumnos aprobados y reprobados en la prueba diagnóstica aplicada a escolares del 6to grado de la escuela “Trino Celis Ríos”

	Aprobados	Reprobados	Total
Promedio Calificaciones	12,33	6,42	8,32
Desviación Estándar	1,94	2,41	3,59

(Año 2004)

Cuadro 3

Resultados obtenidos en la prueba final aplicada a los grupos control y experimental

Grupo Control	Aprobados	Reprobados	Total
Promedio Calificación	11,66	5,75	8,28
Desviación Estándar	1,96	2,25	3,66
Grupo Experimental			
Promedio Calificación	13,64	7,33	12,28
Desviación Estándar	2,34	2,08	3,47

(Año 2004)

Gráficos

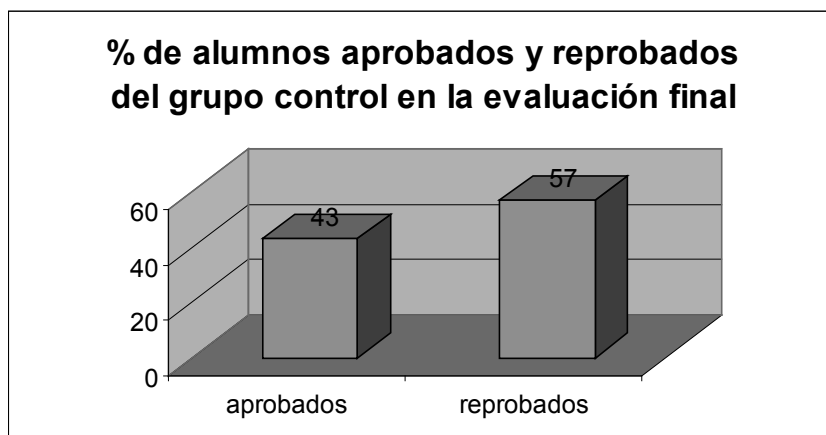


Gráfico 1. Porcentaje de alumnos aprobados y reprobados del grupo control en la Evaluación final

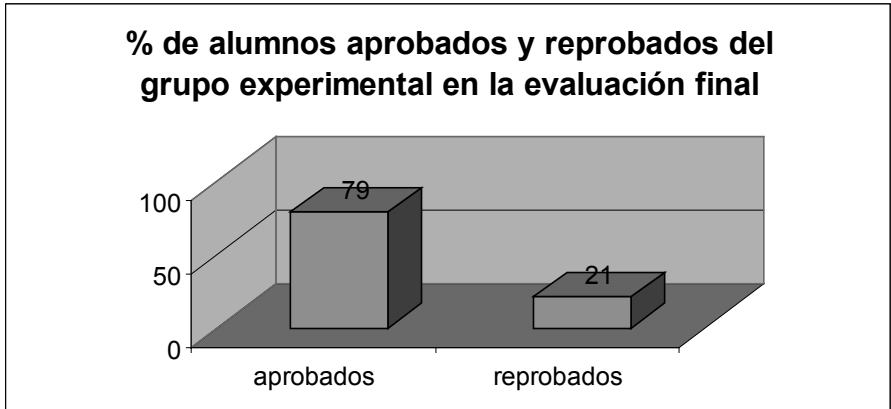


Gráfico 2. Porcentaje de alumnos aprobados y reprobados del grupo experimental en la evaluación final