

Estudio comparativo de la efectividad de las técnicas del rompecabezas II student teams achievement divisions e investigación en grupo en el rendimiento estudiantil para el aprendizaje de concentración de las soluciones en unidades físicas con un enfoque CTS

Leal, Aura ¹ Di' Bacco, Lucia ¹; y Matute, Saida ²

¹ Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Barquisimeto (UPEL-IPB)-Venezuela.

² Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado(UCLA).
Decanato de Agronomía

Resumen

El presente estudio tiene por objetivo comparar el efecto de las técnicas del rompecabezas II, student teams achievement divisions (STAD) e investigación en grupo, en el rendimiento estudiantil para el aprendizaje de concentración de las soluciones en unidades físicas con un enfoque CTS, correspondiente a la asignatura química del Noveno Grado en la Escuela Básica Nacional Andrés Bello, de Carora, Estado-Lara (Venezuela). La muestra estuvo conformada por 103 alumnos inscritos en tres de las cuatro secciones de la institución antes mencionada, quienes conformaron los grupos experimentales uno (GE₁), dos (GE₂) y

tres (GE₃), durante el año escolar 2005-2006. Los resultados permitieron concluir que no existe diferencia estadísticamente significativa entre el rendimiento estudiantil en términos del promedio de calificaciones, obtenidos en la post-prueba por los tres grupos que recibieron entrenamientos con las tres técnicas por lo que se recomienda su uso en el proceso enseñanza y aprendizaje de la química.

Palabras clave

Enfoque ciencia tecnología y sociedad (CTS), el rompecabezas II, investigación en grupos, STAD, rendimiento estudiantil, concentración en unidades físicas, soluciones.

Indivisa, Bol. Estud. Invest., 2009, n.º 10, pp. 9-22

ISSN: 1579-3141

Comparative study of the effectiveness of the techniques of puzzle II student teams achievement divisions and investigation in group in the student yield for the learning of concentration of the solutions in pu with an approach CTS

Abstract

The present study must by objective compare the effect of the techniques of the rompecabezas II, student teams achievement divisions (STAD) and investigation in group, in the student yield for the learning of concentration of the solutions in pu with an approach CTS, corresponding to the chemical subject of the Ninth Degree in the Basic School National Beautiful Andres, of Carora, Be (Venezuela). The sample was conformed by 103 students enrolled in three of the four sections of the institution indicated above, that conformed experimental groups one (GE1), two (GE2) and three (GE3), during scholastic year 2005-2006. The results allowed concluding that statistically significant difference between the student yields in terms of the average of qualifications, obtained in the post-test by the three groups does not exist that received training with the three techniques reasons why its use in the process is recommended education and learning of chemistry.

Key words

Approach science technology and society (CTS), puzzle II, investigation in groups, STAD, student yield, concentration in pu, solutions.

Introducción

La educación es una de las vías más importantes para el crecimiento personal del ser humano, por cuanto a través de ésta se proyecta el futuro, se vislumbra lo que se quiere ser, se percibe el país que se quiere tener. Así mismo, juega un papel fundamental en la formación biopsicosocial del individuo, por lo que su objetivo principal es contribuir en la formación de ciudadanos aptos para vivir en sociedad, con pensamiento crítico, reflexivo, capaz de tomar decisiones y aportar soluciones ante situaciones problemáticas.

Bajo esta perspectiva, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) afirma, en el artículo cien-

to dos (102) que la educación tiene como finalidad desarrollar el potencial creativo de cada ser y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática. Así mismo, la Ley Orgánica de Educación (1980) establece en su artículo tres (03) que «La educación debe formar un hombre crítico y apto para vivir en una sociedad democrática, participar activa y conscientemente en los procesos de transformación social» (p. 3).

De lo planteado anteriormente, se desprende que la sociedad actual requiere que el individuo esté preparado en ciencia y tecnología para aproximarse y comprender la realidad de su entorno y para desenvolverse en la vida cotidiana.

Así mismo, la química por ser una ciencia experimental muy ligada a la tecnología; está presente en innumerables productos empleados en la vida cotidiana, es así como Szczuret, citado por Aguilar (1999), plantea que el aprendizaje de esta asignatura debe incluir metas que ayuden a los estudiantes a entender cómo esta disciplina afecta su vida cotidiana, que contribuya a prepararlos para tomar decisiones adecuadas sobre temas relacionados con la ciencia y la tecnología y que los lleve a desarrollar destrezas en el pensamiento.

Para llevar acabo lo antes expuesto, según Quintana (2001), es necesario diseñar estrategias didácticas centradas en el estudiante que contribuyan con un aprendizaje activo y significativo, por parte de éste, al permitirle interrelacionar los conocimientos básicos de química con la tecnología, el ambiente y la sociedad, en pro de mejorar la calidad de vida.

Con respecto a lo señalado anteriormente, Leighton (1998), Rodríguez, Mo-

lledo y Gutiérrez (2004), Díaz y Hernández (2002) y Gavilán (2002) coinciden en proponer técnicas del Aprendizaje Cooperativo en la enseñanza, como un enfoque instruccional centrado en el estudiante, el cual favorece la interacción y es una alternativa diferente respecto a la enseñanza tradicional, en el que los grupos proporcionan habilidades mentales y de resolución de problemas de alto nivel. Además, que en un escenario cooperativo los estudiantes colaboran en las tareas escolares, mediante intercambio de ideas e información e igualmente señalan que existen técnicas que favorecen el aprendizaje entre las cuales se destacan: el Rompecabezas I y II, Investigación en Grupos, el STAD, Aprendiendo juntos, entre otros.

Así mismo, Acevedo (2001) sugiere utilizar estrategias y técnicas de enseñanza Aprendizaje Cooperativo basado en el enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), que según Gutiérrez (2004) consiste en la enseñanza y aprendizaje de la ciencia y la tecnología en el contexto de la sociedad, pues rompe con la monotonía del aula, al mismo tiempo que contribuye a motivar al estudiante en el estudio de las ciencias y la aplicación en la vida cotidiana.

Por otro lado, uno de los objetivos que contempla el Programa de Estudio Química de Noveno Grado (Ministerio de Educación, 1987), está relacionado con la concentración de las soluciones en unidades físicas, en el cual se aspira que los alumnos comprendan que la concentración de una solución pueda ser expresada cualitativa y cuantitativamente y, apliquen lo aprendido en la vida diaria.

En ese mismo orden de ideas, Blanco, De Pro Bueno y Valcárcel (1997) afirman que los estudiantes tienen dificul-

tades en el aprendizaje de aspectos cuantitativos (concentración, solubilidad), en relación con la comprensión de los conceptos implicados en los problemas y el razonamiento proporcional.

Según Llano, Müller y Aviles (s.f) los alumnos tienen problemas en cuanto a la preparación de soluciones y en el cálculo de concentración de las soluciones en unidades físicas, puesto que únicamente se utiliza una fórmula para resolver el tipo de problema que se estudian en este contenido y no se da ninguna explicación del significado porcentual, ni se razona el por qué de la fórmula empleada.

Cabe destacar, que la institución donde se realizó este estudio no escapa a esta problemática, por cuanto por experiencia de las autoras y en entrevista realizada a uno de los docentes que administra la asignatura donde se realizó la investigación, los estudiantes presentan escasa comprensión en el aprendizaje de la concentración de las unidades físicas, dado a que tienen problemas en cuanto a la comprensión de los conceptos implicados y razonamiento.

En otro orden de ideas, en una entrevista realizada al Jefe del Departamento de Control y Evaluación de la Escuela Básica Nacional Andrés Bello, de Carora, Estado Lara- Venezuela en los años 2004 y 2005, registra que el promedio de calificaciones es bajo en el área de Química, el cual es de 10,32 puntos y 12,76 puntos respectivamente.

De lo señalado anteriormente, se deduce que el aprendizaje de la Química presenta ciertos niveles de dificultad, por lo que se considera pertinente, aplicar diferentes estrategias de enseñanza para lograr un aprendizaje

significativo en el estudio de la asignatura.

Objetivo General de la Investigación

Comparar la efectividad en el aprendizaje del contenido de concentración de las soluciones en unidades físicas con un enfoque CTS, mediante la contrastación del rendimiento estudiantil en función del promedio de las calificaciones en las post-prueba obtenidos por los estudiantes de los grupos experimentales en cada uno de los tratamientos.

Objetivo Específicos

1) Medir a través de una prueba de conocimientos previos el comportamiento normal, homogeneidad y equivalencia de los grupos de los alumnos antes de ser entrenados con las técnicas del *Rompecabezas II, Investigación en Grupo y student teams achievement divisions (STAD)*.

2) Medir el rendimiento estudiantil en términos del promedio de las calificaciones obtenido en una post-prueba sobre el contenido de concentración de las soluciones en unidades físicas con un enfoque CTS, por el grupo de estudiantes tratados con las técnicas del *Rompecabezas II, Investigación en grupo, student teams achievement divisions (STAD)*.

Fundamentación Teórica

La reforma educativa actual venezolana enfatiza los procedimientos, valores y actitudes que constituyen el currículo y la intervención educativa. Según éste lenguaje e impulso, el trabajo en grupo, la formación de equipos de apren-

dizaje, el desarrollo de actitudes de cooperación, entre otros., constituyen una variable importante de formación básica en el educando, de cara a una eficaz integración de los egresados hacia el ámbito de la educación superior.

En concordancia con lo anterior, Abraham, Azar y Segovia (1997), destacan la posibilidad de éxito que tiene la aplicación de la estrategia de aprendizaje cooperativo como metodología de trabajo, aplicable particularmente en química, en tanto estimula dentro de cada actividad científica vínculos intelectuales-afectivos-sociales, en los cuales los jóvenes descubren sus propios valores proyectando su crecimiento interior, aceptando los errores y aportando datos que enriquecen al grupo. De esta manera, el estudiante tiene la posibilidad de ser protagonista principal de su aprendizaje, lo cual es importante en la concepción de este estudio.

Por otro lado, Leighton (1998), señala que existen técnicas de aprendizaje cooperativo como lo son: técnica del *Rompecabezas II e Investigación Grupal*. Díaz y Hernández (2002), proponen el *student teams achievement divisions (STAD)*.

La *técnica del rompecabezas II*, se diseñó para promover la interdependencia. Los estudiantes participan en grupos de expertos y en grupos de aprendizaje. En los *grupos de expertos*, los estudiantes reúnen información acerca de un aspecto de contenido complejo y se vuelven expertos en el mismo. En el *grupo de aprendizaje* cada miembro aprende algo del tema explicado por el experto y realiza una discusión sobre lo aprendido.

La técnica del Rompecabezas II permite formar equipos de aprendizaje; se

ordenan los alumnos según su aprovechamiento y de acuerdo con las calificaciones que obtienen en los exámenes, se forman equipos de cuatro a cinco miembros, de modo tal que se logre un equilibrio entre aprovechamiento, género y origen étnico. Luego se constituyen los grupos de expertos; éstos pueden tener de seis a ocho miembros tantos como el número de grupos de aprendizaje, presentación y desarrollo de la pericia. A los miembros de cada uno de los grupos de expertos se les proporciona una guía de estudio que dirige su atención hacia cierta parte de la información para la presentación.

En relación con la técnica de *Investigación en Grupo*, éstos se forman en función del interés individual en una materia en particular, como en representación de la variedad del grupo en su conjunto dentro de un subgrupo. Los equipos de aprendizaje revisan las preguntas de su categoría y agrupan a aquellas que sean susceptibles de ser investigadas.

Los estudiantes establecen los objetivos del trabajo y se reparten las tareas. Luego empiezan a estudiar el tema elegido. Cuando terminan dichas tareas presentan los resultados frente al grupo. Se delega a un representante de cada uno de los equipos para que sea el coordinador central, para asegurarse que los reportes de los equipos se presentan de manera ordenada y de que la labor se distribuya equitativamente. La función del docente es guiar el proceso y la evaluación ya sea sólo o con ayuda de cada integrante de los equipos.

De acuerdo con Díaz y Hernández (2002) los pasos para trabajar esta técnica de la Investigación en grupo son:

1. Selección del tópico.
2. Planeación cooperativa de metas, tareas y procedimientos.
3. Implementación: despliegue de una variedad de habilidades y actividades, monitoreo del docente.
4. Análisis y síntesis del trabajo y proceso seguido.
5. Presentación del producto final.
6. Evaluación.

Así mismo, Pérez, Pérez, Nácher y Nácher (s.f), señalan que la técnica *student teams achievement divisions* (STAD) le permite al estudiante la interdependencia positiva, interacción cara a cara con los demás, responsabilidad individual y, utilización por parte de los miembros del equipo de habilidades interpersonales y grupales. Ofrece la ventaja de que los estudiantes aprenden a mejorar sus relaciones interpersonales, a integrarse mejor en el equipo, a reconocer y valorar los esfuerzos realizados por cada uno de los miembros del mismo.

De igual manera, Díaz y Hernández (2002) señalan que en el STAD los estudiantes se asignan a grupos heterogéneos (edad, rendimiento, sexo, raza) de cuatro a cinco integrantes. De entrada el profesor calcula una calificación base para cada estudiante individual, que representa el nivel promedio de su desempeño inicial. Posteriormente, ofrece a los equipos el material académico dividido en unidades o lecciones, para trabajar cooperativamente en ellas hasta asegurarse de que todos los miembros dominan el tema asignado. Todos los alumnos son examinados en forma individual sobre cada lección estudiada, sin recibir ayuda de sus compañeros de equipo en dicha evaluación. El profesor compara las calificaciones individuales de cada integrante del equipo con sus puntuaciones anteriores o calificación base, y si la

calificación obtenida como resultado de estudiar con su equipo es superior, recibe varios puntos que se suman a los del equipo para formar la puntuación grupal, y sólo los grupos que alcanzan cierta puntuación obtendrán determinadas recompensas.

Se espera que los alumnos tengan un mejor rendimiento estudiantil en la situación del estudio grupal en comparación a la individual; el reto de los alumnos es superar su propio promedio. Es por, este que el presente estudio se basó en las técnicas del Rompecazas II e Investigación en Grupo tal como lo plantea Leighton (1998) y el STAD según Díaz y Hernández (2002).

Enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS)

Para la elaboración de una definición del enfoque CTS, es necesario establecer con anterioridad la posición de algunos autores que han realizado estudios sobre el mencionado tema. A tal efecto, se puede hacer referencia a los establecidos por Garrita (1995), quién define el enfoque CTS como la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en el contexto de la experiencia humana.

En este sentido, desde el punto de vista como profesor del área de Química y con la selección de reportes de diversos autores, Gutiérrez (2004), afirma que el enfoque CTS es un esfuerzo para ampliar el sentido de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia como una disciplina; para relacionar la ciencia a otros componentes del currículo y para establecer relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Este mismo autor menciona que también el enfoque CTS, se puede definir como la enseñanza y el aprendizaje que reconoce la importancia de la experiencia del mundo real en el proceso de aprendizaje.

Por su parte, Acevedo (2001), señala que el enfoque CTS, es al mismo tiempo, un campo de estudio e investigación y, sobre todo, una propuesta educativa innovadora de carácter general, la cual trata de comprender mejor la ciencia y la tecnología en su contexto social; aborda las relaciones mutuas entre los desarrollos científicos y tecnológicos y los procesos sociales. Como propuesta educativa general, constituye un nuevo planteamiento radical del currículo en todos los niveles de enseñanza, con la principal finalidad de dar una formación en conocimientos y, especialmente, en valores que favorezcan la participación ciudadana, responsable y democrática en la evaluación y el control de las implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología.

Este mismo autor señala que cualquier modalidad que se desee implementar el enfoque CTS, debe considerar los objetivos sociales que se persiguen, los cuales son: a) Promover la alfabetización científica, concibiendo a la ciencia como parte del acervo cultural de las sociedades democráticas modernas; b) Estimular en la ciudadanía desde temprana edad, una actitud positiva hacia los estudios científicos y tecnológicos, desarrollando un sentido democrático de pensar. c) Favorecer el desarrollo y consolidación de actitudes y prácticas democráticas en cuestiones de importancia social; d) Propiciar la integración de los grupos y sectores minoritarios en el desarrollo sustentable, en función del sostenimiento de las generaciones futuras.

En este mismo orden de ideas, Solbes (1990), menciona que la perspectiva CTS, permite ir más allá del mero conocimiento académico de la ciencia y la tecnología, preocupándose por los problemas sociales relacionados con los científicos y lo tecnológico, favoreciendo la construcción de actitudes, valores y normas de conducta atendiendo a la formación del alumnado para tomar decisiones con fundamento y actuar responsablemente, individual y colectivamente en la sociedad civil.

En este sentido, el Programa de Articulación de Química del Nivel de Educación Media, Diversificada y Profesional de la República Bolivariana de Venezuela (Ministerio de Educación, 1990), señala que uno de los objetivos primordiales en la enseñanza de esta asignatura, es preparar al alumno para que conozca el efecto que tiene la elaboración de productos y derivados químicos a nivel ambiental y social. De esta manera, se plantean desafíos en la enseñanza de la Química en cuanto a la actualización de conocimientos y de estrategias metodológicas para enseñar con este enfoque (CTS).

De lo mencionado anteriormente, Pennick citado por Acevedo (2001), señala el papel del profesor en la educación CTS: asegura que gran parte de los éxitos y también de los fracasos en los estudiantes, suelen estar relacionados con el clima que se genere en el aula. Los docentes que deseen dar una orientación educativa con el enfoque CTS a su enseñanza no sólo tienen que comunicar a sus alumnos los objetivos que se pretenden alcanzar, sino que han de esforzarse personalmente por lograrlos y predicar con el ejemplo. El profesor también debe promover la comunicación grupal en el aula, potenciar la libertad intelectual,

estimular el pensamiento crítico, la creatividad y la comunicación entre los alumnos, tomando como referente lo que se considera necesario y deseable en las finalidades educativas.

Metodología del Estudio

El presente estudio está enmarcado en una investigación de campo con un diseño cuasi-experimental, según Hernández, Fernández y Baptista (2003), puesto que los sujetos no son asignados al azar por las autoras en los grupos experimentales, sino que los mismos ya estaban formados antes de la investigación, es decir, son grupos intactos.

La población del estudio estuvo conformada por ciento treinta y siete (137) alumnos que forman parte de las cuatro secciones existentes en Noveno Grado de la Escuela Básica Nacional Andrés Bello, ubicada en el Municipio Torres de Carora, Estado Lara - Venezuela y que cursaron la asignatura química durante el período escolar 2005-2006.

La muestra estuvo representada por ciento tres (103) alumnos cursantes de tres secciones; las mismas fueron seleccionadas al azar, quedando integrados los grupos experimentales uno (GE_1) y dos (GE_2) con treinta y cinco (35) alumnos cada uno y, el grupo experimental tres (GE_3) con treinta y tres (33) alumnos.

Los tratamientos aplicados, se desarrollaron en siete (7) semanas en siete (7) sesiones de cuatro (4) horas semanales de cuarenta y cinco (45) minutos cada una, en la cual se realizaron las mismas actividades de inicio en cada sesión. Las actividades de desarrollo y cierren varían en cada técnica del aprendizaje cooperativo.

Las actividades de inicio fundamentalmente se efectuaron para diagnosticar las concepciones previas de los alumnos a través de la elaboración de rompecabezas y sopas de letras, demostraciones e identificación de figuras con la finalidad de propiciar el aprendizaje del contenido concentración de las soluciones en unidades físicas.

En el desarrollo de los aspectos teóricos, se empleó material instruccional de uso común en la vida diaria adaptado al contenido a desarrollar con un enfoque CTS, y para explicar los tópicos referidos a la resolución de problemas se hizo uso del pizarrón, tiza y borrador.

Las actividades de cierre, se realizaron con el propósito de aclarar las dudas en torno al objetivo desarrollado en cada sesión de clase, las mismas se realizaron a través de discusión en grupos de expertos y aprendizaje sobre la importancia en la vida diaria de las soluciones (Rompecabezas II); exposición del material investigado por cada equipo cooperativo (Investigación en grupo); al establecer el debate entre los miembros del equipo cooperativo y elaborar las conclusiones en el rotafolio y hacer la presentación (student teams achievement divisions. STAD). Asimismo, en esta fase los alumnos reflexionaban sobre las ideas, conceptos y procedimientos estudiados, los productos obtenidos y las dificultades detectadas en cuanto al proceso de aprendizaje.

Resultados

Los resultados obtenidos en la investigación se presentan, en primer lugar, al comparar los resultados de la aplicación de la prueba de conocimientos previos (PCP) y, en segundo lugar los resultados obtenidos en la post-prueba.

El coeficiente estandarizado de asimetría se aplicó sobre los resultados de la prueba de conocimientos previos, aplicada a los tres grupos experimentales, para verificar si los grupos

en estudio presentaban un comportamiento estadísticamente normal. Los resultados obtenidos sobre cada estadígrafo se presentan a continuación.

**CUADRO 1
COEFICIENTE ESTANDARIZADO DE ASIMETRÍA**

Estadígrafo	GE ₁	GE ₂	GE ₃
Coefficiente Estandarizado de Asimetría	-0,601	-0,885	-0,648

Nota: GE₁, GE₂ y GE₃ = Grupos Experimentales

Como se observa en el cuadro 1, el resultado de la prueba se encuentra entre los límites -2 a +2, lo que indica que los grupos en estudio tienen una distribución de frecuencia aceptable como normal.

Así mismo, a los resultados de esta prueba, se le aplicó la prueba de homogeneidad de la varianza de Levene, con el propósito de verificar si los grupos en estudio eran homogéneos para ser comparados. Los resultados de la prueba se presentan en el cuadro 2.

Como se observa en el cuadro anterior, el grado de significación que da la prueba es 0,514 indica que a valores iguales o mayores a este valor los grupos empiezan a ser diferentes. Como la significancia teórica es de 0,05 se puede establecer que los grupos son homosedásticos, es decir, homogéneos en cuanto a sus varianzas, por tanto pertenecen a la misma población y pueden ser comparados.

Como se observa en el cuadro 3, el nivel de significancia experimental

**CUADRO 2
PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE LA VARIANZA DE LEVENE**

Estadístico de Levene	gl ₁	gl ₂	Sig	α
0,671	2	95	0,514	0,05

Nota: gl = grados de libertad; Sig = nivel de significancia experimental

**CUADRO 3
ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)**

FV	SC	gl	MC	F	Sig	α
Inter.-grupos	41,894	2	20,947	2,92	0,059	0,05
Intra-grupos	681,423	95	7,173			
Total	723,316	97				

Nota: FV= fuente de variabilidad; SC= suma de cuadrados; gl = grados de libertad; MC= media cuadrática; F= F práctico o experimental; Sig = nivel de significancia; α = alfa teórico.

CUADRO 4
ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) DE LA POSTPRUEBA

FV	SC	gl	MC	F	Sig	α
Inter-grupos	15,366	2	7,683	0,526	0,593	0,05
Intra-grupos	1269,790	87	14,595			
Total	1285,156	89				

Nota: FV= fuente de variabilidad; SC= suma de cuadrados; gl = grados de libertad; MC= media cuadrática; F = F práctico o experimental, Sig = nivel de significancia; α = alfa teórico.

(0,059) obtenido a través del análisis de varianza es mayor que la significancia teórica (0,05), por lo que se puede afirmar que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos comparados, lo que indica que éstos son equivalentes en cuanto a la media de los conocimientos previos.

Una vez concluido el proceso de aplicación simultánea de la Post-prueba, se llevó a cabo el análisis de Varianza (ANOVA), para determinar cual de los tres tratamientos produjo efecto significativo sobre el rendimiento estudiantil en términos del promedio de calificaciones en el contenido de concentración de soluciones en unidades física con el enfoque CTS.

Como el nivel de significancia experimental (0,593) es mayor que el nivel teórico (0,05), significa la aceptación de la hipótesis nula de la investigación, la cual estableció que no existe diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento estudiantil en términos de promedio de las calificaciones de los alumnos obtenidos en la post-prueba para el aprendizaje de concentración de las soluciones en unidades físicas con un enfoque CTS, por los grupos de alumnos tratados con las técnicas del Rompecabezas II, Investigación en Grupo y el STAD; es decir, las mismas son igualmente efectiva.

Conclusiones

Sobre la base de los objetivos propuestos y resultados obtenidos en esta investigación, se realizan las siguientes conclusiones:

1. Estadísticamente se comprobó el comportamiento normal, homogeneidad y equivalencia de los grupos antes de la aplicación de las tres técnicas a través de la prueba de conocimientos previos.
2. El rendimiento estudiantil en términos del promedio de calificaciones obtenido en la post-prueba sobre concentración de las soluciones en unidades físicas con un enfoque CTS, por el grupo tratado con la técnica del Rompecabezas II, no se encontró evidencia de ninguna diferencia estadísticamente significativa de la misma, con respecto a las técnicas investigación en grupo y el STAD.
3. Igualmente, al comparar el grupo tratado con la técnica de investigación en grupo, en relación con los otros alumnos tratados con el rompecabezas II y el STAD, no se encontró diferencia estadísticamente significativa en los promedios de las calificaciones obtenidos en la post-prueba sobre concentración de las soluciones en unidades físicas de la primera con respecto a las otras dos.

4. Asimismo, se evidenció que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre el rendimiento estudiantil en términos del promedio de calificaciones obtenidos en la post-prueba sobre concentración de las soluciones en unidades físicas con un enfoque CTS, del grupo de estudiantes tratados con la técnica del STAD; y los alumnos tratados con el Rompecabezas II e Investigación en Grupo.
5. Al contrastar el promedio de calificaciones en la post-prueba para los tres grupos se generó un incremento del rendimiento estudiantil, relacionado con un mayor nivel de efectividad en el aprendizaje, en los estudiantes tratados con las tres técnicas.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Dirección de contacto:

e-mail: auraleal@cantv.net, mscldbacccc@hotmail.com, smatute@ucla.edu.ve

Indivisa, Bol. Estud. Invest., 2009, n.º 10, pp. 9-22

ISSN: 1579-3141

Referencias

ABRAHAM, J., AZAR, M., SEGOVIA, R. (1997). Aplicación de un sistema que facilite el aprendizaje cooperativo de las ciencias particularmente química y la tecnología vinculada al desarrollo y el medio ambiente. *Revista de Educación Química*. 8(3), 146-149.

ACEVEDO, J. (2001). *Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través del CTS*. (Documento en línea). Disponible: <http://www.campus.oel.org/salctsi/acevedo2.html> [Consulta: 2004, Enero 3].

AGUILAR, M. (1999). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de la química de noveno grado de la III etapa de educación básica adaptando los contenidos: propiedades características de la materia, mezclas, tabla periódica y factores que afectan la velocidad de reacción química a las actividades de los alumnos en la cocina. Trabajo de Grado de Maestría no Publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico Rafael Alberto Escobar Lara. Maracay.

BLANCO, G., DE PRO BUENO, A y VALCÁRCEL, M. (1997). Utilización de un modelo de planificación de unidades didácticas: el estudio de las disoluciones en la educación secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 15 (1), 35-50.

CONSTITUCION DE LA REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA (1999). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 36.860 (Extraordinario), Diciembre 30, 1999.

DIAZ, B. y HERNÁNDEZ, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. (2º Ed.). México: Mc Graw Hill.

GARRITA (1995). El Enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en la enseñanza. *Tarbiya* 5, Pág. 83-93.

GAVILÁN, P. (2002). Repercusión del aprendizaje cooperativo sobre el rendimiento y desarrollo personal y social de los estudiantes. *Revista de Ciencias de la Educación*, 192, 504-519.

GUTIÉRREZ, O. (2004). El Enfoque Ciencia Tecnología, Sociedad en la Enseñanza- Aprendizaje de la Química. UPEL-IPB. Barquisimeto

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, L. (2003). *Metodología de la investigación*. (3º Ed.). México. Mc GrawHill Interamericana.

LEY ORGANICA DE EDUCACION. (1980). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*. 2635, Julio 28, 1980.

LEIGHTON, M. (1998). Aprendizaje cooperativo. En Cooper, J. (coord.). *Estrategias de enseñanza*. México: Limusa.

LLANO, M., MÜLLER, G y AVILES O. (s.f). *Café cargado, chocolate espeso: ¿estarán concentrados?*. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.etsii.upm.es/diqui-ma/QVCPParte2.pdf>[Consulta: 2006, Octubre 12].

MINISTERIO DE EDUCACION. (1987). *Programa de Estudio Química Noveno Grado*. Tercera Etapa de Educación Básica. Caracas: Autor.

MINISTERIO DE EDUCACION. (1990). *Programa de Articulación de Química del Nivel de Educación Media, Diversificada y Profesional de la República Bolivariana de Venezuela*. Caracas: Autor.

PÉREZ, I., PÉREZ, L., NÁCHER, J y NÁCHER, D. (s.f). *Aprendizaje cooperativo*. Ponencia. Presentada en la 4 Feria de Educación. Argentina

QUINTANA, J. (2001). *Influencia de los mapas conceptuales como estrategia didáctica sobre el aprendizaje significativo en estudiantes de 1° de ciencias, cursantes de la asignatura química*. Trabajo de Grado de Maestría no Publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico Alberto Escobar Lara. Maracay.

RODRIGUEZ, L., MOLLEDO, J y GUTIERREZ, F. (2000). *Las percepciones de los estudiantes sobre el trabajo en pequeños grupos colaborativos*. Un estudio en el área de física y química. *Revista de Investigación e Innovación Educativa*, 24, 81-97.

SOLBES, J. (1990). *Las Actitudes*. Cuadernos de Pedagogía. 180. Pág. 34-36.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100