

JHOANIL CORONIL

Universidad de Carabobo
jhoanil.coronil@gmail.com

JAEM AVILA

Universidad de Carabobo
jaemavilacorral@gmail.com

Recibido: 04-05-2017

Aprobado: 29-11-2017

Resumen

El abordaje de la asignatura Química se realiza de manera tradicional, lo cual genera rechazo, desmotivación y bajas calificaciones en los estudiantes que se inician en esta área del saber. El objetivo general de la presente investigación es analizar el conocimiento sobre soluciones químicas que poseen los estudiantes de 3º año en la UE Creación San Diego Norte. Se empleó una metodología de campo, a nivel descriptivo con diseño No Experimental Transeccional. La población constó de 180 estudiantes y la muestra se conformó aleatoriamente con base en 72 estudiantes de dicha Institución. La información se recolectó empleando como técnica la prueba pedagógica a través de una prueba objetiva de selección simple y la observación directa. La validez del instrumento fue de contenido y la confiabilidad se estimó empleando la fórmula del coeficiente Alpha de Cronbach el cual resultó en $\alpha = 0,92$. Como conclusión se tiene que se detectaron falencias en la preparación de las Soluciones Químicas lo que afecta el rendimiento académico de los estudiantes en esa asignatura.

Palabras clave: aprendizaje de la química, conocimiento sobre soluciones químicas, soluciones químicas.

THIRD YEAR STUDENTS KNOWLEDGE ABOUT CHEMICAL SOLUTIONS AT THE EU CREACIÓN SAN DIEGO NORTE

Abstract

The approach of Chemistry is traditional, which leads to rejection, lack of motivation and poor grades on students who start in this area of knowledge. The purpose of this research is to analyze the knowledge on chemical solutions 3rd year students at EU Building San Diego North have. A field methodology was used; with a descriptive level no transactional experimental design. The population consisted of 180 students and the sample was random based on 72 students of that institution. The information was collected by using an educational testing technique with a simple objective test and by direct observation. The validity of the instrument on content and reliability was estimated using the coefficient of Cronbach Alpha formula which resulted in $\alpha = 0.92$. In conclusion, flaws were detected in the preparation of Chemical Solutions affecting the academic performance of students in that subject.

Key words: learning of chemistry, chemical solutions knowledge, chemical solutions

Introducción

En la actualidad, la enseñanza de las ciencias se hace cada vez más compleja debido al desinterés que muestran los estudiantes por áreas como física y química. Por tanto, el docente de aula de Química se siente obligado a emplear herramientas y recursos de enseñanza y de aprendizajes diversos, que motiven a los estudiantes a la adquisición de aprendizajes, en particular, en la asignatura Química.

Es oportuno resaltar que para Piaget (1970, p. 84), “el desarrollo cognitivo es el proceso por el cual la comprensión del mundo que tiene un niño cambia como resultado de la edad y la experiencia”. También la teoría del constructivismo, “se trata de una corriente que afirma que el conocimiento de todas las cosas es un proceso mental del individuo, que se desarrolla de manera interna conforme el individuo interactúa con su entorno” (Martí, 1992, p. 42).

Vale destacar que Ausubel (1981), declara en relación con el aprendizaje significativo, “la aparición de nuevos significados en el estudiante refleja la... adquisición y retención del conocimiento” (p. 55). Por tanto, la adquisición de conocimientos nuevos se vincula con los conceptos preexistentes en las estructuras cognitivas. Novak y Gowin (1988) señalan que el aprendizaje significativo se produce cuando se dan dos condiciones fundamentales:

- * Predisposición del sujeto para aprender significativamente (actitud)
- * Presentación, por parte del docente, de un material potencialmente significativo; que tenga un significado lógico, relacionable con la estructura cognitiva del aprendiz y que existan ideas de anclaje adecuados.

En cuanto al conocimiento, Arias (2006) lo caracteriza

como un proceso que implica la relación entre sujeto cognoscente y objeto a conocer (hecho, tema, contenido, materia). Indica Guanipa (2014), refiriéndose a la enseñanza de las ciencias, “la adquisición de conocimientos se basa en memorizar y discernir sobre la diversidad de todo cuanto nos rodea; bien sean teorías, técnicas, definiciones, procedimientos, entre otros” (p. 1). Por tanto, enseñar ciencia a las nuevas generaciones es complicado debido a su alta resistencia a la formación integral y a la desmotivación por este tipo de educación, a nivel mundial.

Con respecto al ambiente pedagógico (aula de clases), el sistema tradicional de la enseñanza de la asignatura Química se apoya en la disertación, retórica y clase magistral la cual, en algunas oportunidades, se presenta como una estrategia didáctica ideal para manejar contenidos determinados. Para ejecutarla,

El docente de esta asignatura emplea recursos repetitivos como, el arte de la oratoria, el uso de la tiza sobre el pizarrón (en la actualidad es el empleo del marcador sobre la pizarra acrílica), el empleo constante del libro de texto, de la guía asociada a dicho libro y, en ocasiones muy escasas, láminas referentes al tema tratado en clase, realizadas a mano por dicho docente o bien ya impresas, suministradas por las casas editoriales de los textos empleados por él. (Coronil, 2015, p. 8)

Apoyando lo expresado, Guanipa (ob. cit.) opina que el rechazo hacia las asignaturas prácticas como la química se debe a su complejidad y a la falta de estrategias de enseñanza motivadoras. En este sentido, Contreras y Montero (2010) encontraron que los estudiantes de 3º año en LB Pedro José Castillo Márquez de Trujillo se mostraban desmotivados por las prácticas de laboratorio y obtenían bajas calificaciones. También, Guanipa (2014) en la UE Mercedes Izaguirre de Corro, ubicada en Valencia, determinó que las estrategias de enseñanza

de los docentes de química de 3° Año eran factor determinante en la motivación hacia el aprendizaje de la química y, por ende, en la obtención de calificaciones altas o bajas.

Ahora bien, la química “estudia los procesos que transforman una sustancia en otra” (Govea, 2012, diapositiva 2). Guanipa (2014) acota que la química es un área de la ciencia que presenta dificultad para su entendimiento y genera rechazo en los estudiantes; se ha observado que los objetivos instruccionales se logran a medias o deficientemente. Así mismo, el docente juega un rol fundamental en lo que respecta a despertar el interés por el aprendizaje y crear incentivos que promuevan la asimilación de los contenidos curriculares.

Sin embargo, en relación con la motivación y el aprendizaje, opinan autores como Siemens (2009) que “el aprendizaje ocurre ahora en una variedad de formas –a través de comunidades de práctica, redes personales...” (p. 2); afirma que la tecnología está *recableando* los cerebros de los individuos actuales, es decir, modificando las conexiones cerebrales. Por lo cual, sostiene Siemens que

Muchos de los procesos manejados previamente por las teorías de aprendizaje (en especial los que se refieren al procesamiento cognitivo de información) pueden ser ahora realizados, o apoyados, por la tecnología. Saber cómo y saber qué están siendo complementados con saber dónde (la comprensión de dónde encontrar el conocimiento requerido). (p. 2)

Volviendo al problema del aprendizaje de las soluciones químicas, éste se viene presentando en los estudiantes de 3° año de la UECS DN, se puede observar, entre otras variables, un número apreciable de reprobados en esta asignatura, escasa proactividad y sinergia hacia el estudio y la comprensión de la materia, inasistencias elevadas a clases de Química y desmotivación de los

estudiantes hacia la asignatura (Coordinación de Evaluación y Control de estudios de la UECS DN, 2012-2013). A esto, se le suma el hecho que se evidencia la falta de los recursos propios de la asignatura, tanto a nivel teórico como a nivel de los laboratorios de Química, al igual que la ausencia de Laboratorio. Resultan evidentes las destrezas y habilidades escasas en el manejo del instrumental del laboratorio. De lo anterior, surge la interrogante: ¿Cuál es el conocimiento que poseen los estudiantes 3° año sobre soluciones químicas? De allí, se plantea como objetivo de la investigación: Analizar el conocimiento sobre soluciones químicas que poseen los estudiantes de 3° año en la UE Creación San Diego Norte.

Metodología

El tipo de investigación es cuantitativo, bajo una metodología de campo, a nivel descriptivo con diseño No Experimental Transeccional (Sierra, 2004). La población constó de 180 estudiantes y la muestra se conformó aleatoriamente con base en 72 estudiantes de dicha Institución que cursan 3° año de educación secundaria. La información se recolectó empleando como técnicas la prueba pedagógica a través de una prueba objetiva de selección simple y la observación directa, para verificar las condiciones en que se llevan a cabo las prácticas de laboratorio y las clases de química. Se validó el contenido del instrumento y la confiabilidad se estimó empleando la técnica del coeficiente Alpha de Cronbach, el cual resultó en $\alpha = 0,92$, confiabilidad muy alta (Corral, 2009).

Resultados y discusión

Al analizar las respuestas dadas a la prueba objetiva (ver Cuadro 1), se obtuvo:

- * Ítem 1: 28% de los encuestados seleccionó la alternativa “A” (dinámica), 19% la “B” (deter-

minada), 14% a la “C” (diferida), 17% la “D” (definida) y 22% a la opción “E” (definitiva). Sólo 17% (12 estudiantes) seleccionaron la alternativa “D” (definida), siendo ésta la respuesta * correcta. Sin embargo, las alternativas “A” (dinámica) y “E” (definitiva), lograron convertirse en ítems distractores muy poderosos. Ítem 2: 40% contestó la alternativa “A” (solas), 13%

la “B” (únicas), 4% la “C” (singulares), 21% a la alternativa “D” (particulares) y 7% a la alternativa “E” (simples). Se desprende que solamente 7% (5 estudiantes) seleccionó la alternativa correcta que corresponde a la opción “E” (simples). La alternativa “A” (solas), respondida por 40% de los encuestados (56 estudiantes) resultó ser el ítem distractor más importante.

Cuadro 1. Distribución de frecuencias absolutas y porcentuales de los resultados de la aplicación del cuestionario

N°	Planteamiento	A		B		C		D		E	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Las sustancias puras se consideran materiales homogéneos que poseen una composición	20	28	14	19	10	14	12	17	16	22
2	Un elemento es definida como una sustancia que no puede ser descompuesta en sustancias más	40	56	9	13	3	4	15	21	5	7
3	Un compuesto se supone una sustancia pura formada por dos o más	14	19	30	42	21	29	1	1	6	8
4	Una fórmula es la representación gráfica de la composición cualitativa y cuantitativa de la molécula de una sustancia	15	21	9	13	25	35	16	22	7	10
5	Una solución se presume es	10	14	10	14	20	28	12	17	20	28
6	Un disolvente se admite es la	20	28	9	13	20	28	10	14	13	18
7	El soluto alude al	7	10	22	31	20	28	19	26	4	6
8	Se acostumbra aceptar como disolvente el componente que se encuentra en	20	28	6	8	15	21	18	25	13	18
9	Se razona que la concentración de una solución es la cantidad de soluto que se encuentra disuelto en	20	28	13	18	20	28	12	17	7	09
10	Se procede a disolver, en 40g de H ₂ O, 15g de NaCl. Aplicando la fórmula adecuada y, resolviendo la ecuación, se obtiene que la concentración (% m/m) de la solución es	10	14	4	6	20	28	13	18	25	35
11	Se necesita preparar 250 ml de solución de alcohol con una concentración exacta del 30 % v/v. El volumen de alcohol que se debe calcular es de	25	35	29	40	10	14	5	7	3	4

Nota. Datos recolectados con la prueba de Conocimientos. Se resaltan las opciones correctas

* Ítem 3: se observa que 20% de los estudiantes optó por la alternativa “A” (elementos), 42% por la alternativa “B” (valores), 32% por la “C” (materiales), 3% por la “D” (símbolos) y 3% por la alternativa “E” (aplicaciones). Únicamente 20% (14 estudiantes) seleccionó a la alternativa “A” (elementos) que es la alternativa correcta. Mientras que las opciones “B” (valores) y “C” (materiales) acumularon 42% y 32% de las res-

puestas, lo que muestra que fueron distractores de consideración a la hora de elegir la respuesta correcta.

* Ítem 4: 22% de los encuestados contestó la alternativa “A” (normal o simple), 12% la alternativa “B” (simple o compuesta), 33% a la alternativa “C” (normal o compuesta), 22% a la alternativa “D” (compuesta o diferida) y 12% a la alternativa “E” (diferida o simple). Se eviden-

cia que solamente 12 por ciento (9 estudiantes) indicó la alternativa correcta (“B”: simple o compuesta). Tanto las restantes alternativas resultaron ser distractores significativos.

- * Ítem 5: 17% de los encuestados prefirió la alternativa “A” (diseño que consta de uno o más componentes), otro 17% la alternativa “B” (modelo que consta de uno o más componentes, 25% la alternativa “C” (fase que constan de uno o más componentes), 17% alternativa “D” (sistema que consta de uno o más componentes) y 25% la alternativa “E” (elemento que consta de uno o más componentes). Las respuestas emitidas a la alternativa “C” (fase que constan de uno o más componentes), que era la correcta, fue de 25% (20 estudiantes). La alternativa “E” se convirtió en el mejor distractor del ítem 5.
- * Ítem 6: se observa que 25% de los encuestados contestó a la alternativa “A” (etapa que originalmente se encuentra en la misma fase que la solución resultante), 15% a la alternativa “B” (forma que originalmente se encuentra en la misma fase que la solución resultante), 25% a la “C” (componente que originalmente se encuentra en la misma fase que la solución resultante), 17% a la “D” (modelo que originalmente se encuentra en la misma fase que la solución resultante) y 18% a la alternativa “E” (tipo que originalmente se encuentra en la misma fase que la solución resultante). Se evidencia que la respuesta correcta, que corresponde a la alternativa “C” componente que originalmente se encuentra en la misma fase que la solución resultante), acumuló solo 25% (20 estudiantes) de las selecciones. La opción “A” se convirtió en el mejor distractor, con igual porcentajes.

- * Ítem 7: se evidencia que 12% de los encuestados contestó la alternativa “A” (componente de una solución que se encuentra en menor proporción), 30% la alternativa “B” (material que se encuentra en mayor cantidad), 25% la “C” (elemento que no disuelve), 27% la alternativa “D” (compuesto de agua salada) y 7% la “E” (sistema homogéneo de composición variable). La alternativa “A” (componente de una solución que se encuentra en menor proporción), con 12% (7 estudiantes) es la respuesta correcta del ítem. Mientras las demás opciones se transformaron en distractores de este ítem.
- * Ítem 8: 27% optó por la alternativa “A” (menor proporción), 8% por la alternativa “B” (mayor proporción), 22% por la “C” (igual proporción), 23% por la alternativa “D” (diferente proporción) y 20% por la alternativa “E” (implícita proporción). Para el ítem 8, la alternativa “B” (mayor proporción), con 8% (6 estudiantes), resultó ser la respuesta correcta. Sin embargo, las restantes opciones fueron distractores del ítem, en porcentajes importantes.
- * Ítem 9: se observa que 28% seleccionó la alternativa “A” (cinco cantidades de disolventes), 18% la alternativa “B” (dos cantidades de solutos), 28% la alternativa “C” (cuatro cantidades de solución), 17% la alternativa “D” (una cantidad de solución) y 10% la alternativa “E” (tres cantidades de solvente). Las alternativas “A”, “B” y “C” fueron distractores importantes del ítem; siendo la alternativa “D” con 17% (12 estudiantes), la respuesta adecuada para el ítem.
- * Ítem 10: se muestra que 14% escogió la alternativa “A” (72,73 g de H₂O), 6% la alternativa “B”

(2,5 g de NaCl), 28% la alternativa “C” (18,92 % m/m), 18% la alternativa “D” (27,27 % m/m) y 34% la “E” (11,96 % m/m). Para el ítem alternativa “D” (27,27 % m/m), con 18% (13 estudiantes), es la respuesta correcta. Asimismo, las alternativas “C” y “E” (11,96 % m/m) aparecen como los distractores más potentes de este ítem.

- * Ítem 11: se puede observar que 35% prefirió la alternativa “A” (75 ml de alcohol), 40% la alternativa “B” (65 ml de alcohol), 14% la alternativa “C” (55 ml de alcohol), 7% la alternativa “D” (45 ml de alcohol) y 4% la alternativa “E” (35 ml de alcohol). La alternativa “A” -con 35% de respuestas (25 estudiantes)- resultó ser la selección correcta. La alternativa “B”, con 40% de respuestas (29 estudiantes), se convirtió en el mejor distractor.

Del análisis de los resultados generales, se evidencia lo siguiente: de todas las opciones correctas, la alternativa “A”, con 25% de las respuestas (201 estudiantes), fue la más seleccionada, seguida estrictamente por la alternativa “C”, con 23% (184 estudiantes) y por la alternativa “B”, con 20% (135 estudiantes). La relación observada entre aciertos y desaciertos fue de 7:3; 68% (520 estudiantes) vs. 32% (252 estudiantes). Esto significa que 68 estudiantes de cada 100 responderán de igual manera cada vez que se les aplique el mismo instrumento.

El mayor número de respuestas acertadas se ubicó en los ítems 11 (35%), 5 y 6 (ambos con 28%); la menor cantidad de aciertos se ubican, de manera descendente, en los ítems 2, 8, 9 y 4. La media de respuestas correctas se ubica en 12,55 por ítem. Esto implica que menos de 13 estudiantes de 72 que conforman la muestra acertaron correctamente los ítems.

Los resultados obtenidos se corresponden con los hallazgos realizados por Guanipa (2014) y Contreras y Montero (2010), en relación a los bajos rendimientos obtenidos por los estudiantes de 3° año en el área de química y las debilidades evidentes en los conocimientos relacionados con esta área del conocimiento.

En este sentido, estos autores recomiendan el uso de materiales computarizados como medios didácticos para apoyar el aprendizaje de los contenidos curriculares en Química, entre ellos: el empleo de software educativo y multimedia. Considerando que los estudiantes tienen un alto contacto con herramientas digitales.

Conclusiones

Entre las conclusiones se tiene que:

- * Los ítems con mayores aciertos fueron los 5, 6 y 11, y éstos sólo se acercaron a un cuarto de la muestra. Los ítems con menores aciertos (2, 4, 8 y 9) se aproximan apenas a un décimo de la muestra. Se puede observar que, en general, los estudiantes mostraron poco dominio de los conocimientos sobre Soluciones Químicas. Por lo cual, se puede afirmar que existen falencias considerables en los conocimientos que evidencian poseer los estudiantes de 3° año sobre las Soluciones Químicas y se logró detectar las fallas puntuales de los estudiantes referentes al tema en cuestión.
- * Existe un número elevado de estudiantes que aplazan el curso motivado a que presentan fallas tangibles al momento de realizar sus prácticas de laboratorio sobre las Soluciones Químicas, lo cual se verificó a través de los resultados obtenidos con el instrumento. Se constató que ni los estudiantes de 3° Año manejan con solvencia el tema de las Soluciones Químicas, ni los docentes

de Química utilizan herramientas y recursos adecuados para enseñar la asignatura.

- * Se constató, a través de la observación directa, que los docentes de Química no cuentan con el material necesario para realizar las prácticas de Soluciones en el laboratorio.
- * El uso de software educativos, representan una oportunidad de avance y mejora, tanto para los estudiantes como para los docentes, respecto al aumento de conocimiento de las Soluciones Químicas y de la materia en general.
- * Existen opciones diversas de software educativo, de la industria privada y la de código abierto, pero que se limitan a los primeros grados de instrucción (Educación Preescolar y Básica Primera y Segunda Etapa), motivo por lo cual es importante fomentar su desarrollo e implantación en las aulas de clases de la educación secundaria.
- * Es posible planificar y ejecutar charlas, cursos, diplomados, seminarios, simposios y talleres en referencia al uso y manejo de las TIC como material didáctico a emplearse en la asignatura Química de 3º Año.
- * Utilizar Software Educativo en la asignatura Química en forma constructiva, tanto de la industria propietaria como de software libre, bajo ambientes colaborativos y cooperativos de aprendizajes, para apoyar las clases teóricas y para la realización actividades prácticas a través de laboratorios virtuales.

Referencias

- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación*. Caracas: Epis-teme.
- Ausubel, D. (1981). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo*. México: Trillas.
- Contreras, G. y Montero, V. (2010). *Evaluación de las prácticas de laboratorio para el aprendizaje de la química dirigida a los estudiantes de 3^{er}. año de educación media general*. Pampa-nito, Trujillo, Venezuela: ULA.

Coronil, J. (2015). *Software educativo para el aprendizaje de las soluciones químicas en los estudiantes de 3er año de la Unidad Educativa Creación San Diego Norte*. [Trabajo de Grado de Maestría en Desarrollo Curricular]. Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Bárbula, Venezuela.

Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Re-vista Ciencias de la Educación*, 19 (33), 228-247.

Govea, R. (2012). *Bases de Química*. [Presentación en Power-Point]. Recuperado de <http://es.slideshare.net/govearra/cono-cimientos-bsicos-de-quimica>

Guanipa, E. (2014). *Estrategias utilizadas en la enseñanza de la nomenclatura química de compuestos orgánicos en el 3º año de educación media general*. [Trabajo Especial de Grado]. Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, Mención Química. Bárbula, Venezuela.

Martí, P. (1992). *Teoría constructivista*. Buenos Aires: Trillas.

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

Piaget, J. (1970). *Teoría psicogenética*. México: McGraw-Hill.

Siemens, G. (2009). *Conectivismo: una teoría de aprendizaje para la era digital*. (D. Leal Fonseca, Trad.). Recuperado de [www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens\(2004\)-Conectivismo.doc](http://www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens(2004)-Conectivismo.doc)

Sierra, C. (2004). *Estrategias para la elaboración de un proyecto de investigación*. Maracay, Venezuela: Insertos Médicos de Venezuela.