

Recibido: 13 enero 2013. Aceptado: 2 marzo 2014

Actitudes y rendimiento académico: su evolución desde química general e inorgánica hasta química orgánica

Resumen

Esta investigación tiene un doble propósito, en primer lugar, valorar las actitudes hacia la química de alumnos universitarios de carreras biológicas en dos cursos relacionados con esta disciplina y, por otro lado, relacionar dichas actitudes con el rendimiento académico presentado por los estudiantes. El instrumento elegido para medir las actitudes de los alumnos fue un cuestionario según la escala Likert, encuestándose a la totalidad de estudiantes que cursaban cada uno de los cursos de química analizados: Química General e Inorgánica (QGI) y Química Orgánica (QO). Para estimar el rendimiento académico se analizaron actas de parciales y se realizaron cálculos de correlación. Los alumnos que cursaban QGI presentaron actitudes hacia la química valoradas como indiferentes. Sin embargo al finalizar el curso de QO sus actitudes fueron evolucionando favorablemente, ya que la puntuación media obtenida para los ítems positivos y negativos estuvo en el rango de actitudes positivas. Los valores del coeficiente de Pearson obtenidos para los dos cursos estudiados fueron superiores a 0,80, lo que indica una fuerte relación entre las variables implicadas, por lo cual se infiere la importancia de desarrollar actitudes positivas hacia la química para favorecer el rendimiento académico de los alumnos.

Palabras clave: Actitudes, química general e inorgánica, química orgánica, escala Likert, rendimiento académico.

Attitudes and academic yield: its evolution from general and inorganic chemistry to organic chemistry

Abstract

This work has a double aim, on the one hand, to value the attitudes towards the chemistry of university students of biological careers in two courses related to this discipline and, on the other hand, to relate these attitudes to the academic yield presented by the students. The chosen instrument to measure the attitudes of the students was a questionnaire according to the Likert scale; the totality of students who attended each one of the analyzed courses of chemistry, General and Inorganic Chemistry (GIC) and Organic Chemistry (OC), were polled. In order to consider the academic yield, proceedings of midterms were analyzed and calculations of correlation were made. The students who attended GIC presented attitudes towards chemistry valued like indifferent. Nevertheless, at the end of OC attitudes of students were evolving favorably, since the obtained average score for the positive and negative items was in the rank of positive attitudes. The values of the obtained coefficient of Pearson for both courses studied were superior to 0.80, which indicates a strong relation between the implied variables. Whereby, it follows the importance of developing positive attitudes towards chemistry to favor the academic yield of the students.

Keywords: Attitudes, general and inorganic chemistry, organic chemistry, Likert scale, academic yield.

Atitudes e rendimento académico: sua evolução do química geral e inorgânico para química orgânico

Resumo

Esta pesquisa tem um duplo propósito, antes de tudo, medir atitudes em relação a química de estudantes universitários em ciências biológicas, em dois cursos relacionou-se a esta disciplinae, em seguida, relacionar estas atitudes ao desempenho académico apresentou-se pelos estudantes. O instrumento escolhido para medir as atitudes dos estudantes era um questionário de acordo com a escala de Likert, encuestando próprio ao totalidade dos estudantes que atenderam a cada dos cursos analisados do química: Química Geral e Inorgânica (QGI) e Química Orgânica (QO). Para considerar os atos académicos do rendimento os registros dos exames foram analisados e os cálculos da correlação foram feitos. Os estudantes que atenderam a QGI apresentaram-se atitudes indicados para o química avaliado como indiferente. Não obstante quando finalizar atendido de QO suas atitudes estava evoluindo favorável, desde que a contagem média obtida para os artigos positivos e negativos estava na gama de actitudes positivas. Os valores do coeficiente obtido de Pearson para ambos cursos estudados eram superiores a 0.80, indicando uma relação forte entre as variáveis implicadas; pelo que pode-se inferir a importância de desenvolver actitudes positivas para a química para favorecer o rendimento académico dos estudantes.

Palavras chave: Atitudes, geral inorgânico química, orgânica química, escala Likert, desempenho académico.

Introducción

En la actualidad, investigadores como Shapiro (1); Hong *et al.* (2), Rebollo Catalán *et al.* (3), y Dávila Acedo *et al.* (4), afirman que las emociones tienen un papel vital en el desarrollo del aprendizaje, ya que es sabido que el mundo subjetivo y emocional que cada persona desarrolla sobre la realidad exterior da sentido a las relaciones y hace comprender el lugar propio que se ocupa en el mundo. Por este motivo, la idea de la enseñanza como una práctica emocional en la que intervienen procesos cognitivos y afectivos es aceptada por investigadores y educadores.

La investigación afectiva en didáctica de la ciencia ha recibido la mayor contribución a través del manejo del concepto de actitud, nacido en la psicología social. Eagly y Chaiken (5) definen la actitud como “una tendencia psicológica que se expresa por la evaluación de un ente específico con cierto grado de aprobación o desaprobación”.

La palabra actitud es, sin dudas, un término polisémico que se presta a múltiples interpretaciones. Etimológicamente, proviene del latín *aptus* que significa capacidad o adaptación (6).

Las actitudes tienen un carácter multidimensional que integra diversos componentes, en este contexto, pueden reconocerse los componentes cognitivo, afectivo y conductual, los que ajustan favorable o desfavorablemente la predisposición y modulan la acción hacia el objeto. Algunos autores, entre los que se encuentran Gargallo López *et al.* (7), sostienen que el componente afectivo-evaluativo es el elemento esencial o específico de la actitud. Una de las dimensiones más importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo constituye el rendimiento académico del alumno. Cuando se trata de evaluar el rendimiento académico de los alumnos y cómo mejorarlo se analizan distintos factores. En este sentido, diversos autores como Benítez *et al.* (8); Jiménez (9) y Navarro (10), sostienen que el rendimiento académico es un fenómeno complejo y multicausal, definiéndolo como la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende. En cuanto a autores que relacionan actitudes hacia el aprendizaje con el rendimiento académico podemos mencionar los trabajos de Quiles (11) y Ramírez (12), que comprueban la incidencia de las actitudes en el rendimiento de los estudiantes de primaria, y el trabajo de Akey (13) en estudiantes de secundaria. Con respecto a estudiantes universitarios son interesantes los trabajos de House y Prion (14) y Herrero *et al.* (15), donde se analiza la incidencia de las actitudes sobre la población universitaria, concluyendo que es una variable con influencia sobre el rendimiento de los estudiantes. Sin embargo, no se han encontrado trabajos en nuestro país que relacionen las actitudes hacia la química con el rendimiento académico de estudiantes universitarios que cursan carreras biológicas, como lo son la Licenciatura en Biodiversidad (LB) y el Profesorado en Biología (PB) de la Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC), pertenecientes a la Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe-Argentina. El currículo de ambas carreras posee dos asignaturas relacionadas con la química en el primer año: Química General e Inorgánica (QGI) y Química Orgánica (QO). En general, el rendimiento de los alumnos en QGI es bajo y es común que los alumnos recursen la materia dos o hasta tres veces; atendiendo a esta realidad, la presente investigación persigue dos objetivos: en primer lugar valorar las actitudes hacia la química de alumnos universitarios de carreras biológicas en QGI y QO y, por otro lado, relacionar dichas actitudes con el rendimiento académico presentado por los estudiantes en los cursos antes mencionados.

Metodología

La metodología utilizada en este trabajo fue de tipo cuantitativa, de corte longitudinal.

Muestra

Se encuestó a la totalidad de los alumnos de las carreras de LB y/o PB de la FHUC perteneciente a la UNL, que cursaban QGI en el primer cuatrimestre del año 2012. El número de encuestados fue de 40. Luego se los volvió a encuestar cuando se encontraban cursando QO, en el 2º cuatrimestre de 2012, siendo 30 los alumnos encuestados en esta asignatura. La diferencia en 10 alumnos se explica porque 6 quedaron “libres” en QGI, es decir no alcanzaron la regularidad de la asignatura ya sea por exámenes parciales (obteniendo un porcentaje menor al 60% en cada uno de los dos exámenes parciales que se exigen) o bien porque no cumplieron con el 80% de asistencia a las clases de trabajos prácticos. De este modo aquellos alumnos que quedaron bajo la condición de “libres” no pudieron cursar QO en el 2º cuatrimestre, y los 4 restantes abandonaron la carrera por diferentes motivos (trabajo, falta de interés por la carrera, entre otros). Estas respuestas fueron expresadas por los propios alumnos a los cuales se los entrevistó personalmente.

Instrumento

El instrumento elegido para valorar las actitudes de los estudiantes es un cuestionario tipo Likert (L). En el mismo se usa una escala que va desde el total desacuerdo (TD) hasta el total acuerdo (TA). Para cuantificar las respuestas se asigna un valor a cada opción de la escala Likert, de 1 a 5 para las preguntas que están en forma positiva, así: TA (en total acuerdo)=5, A (acuerdo)=4, I (indecisión)=3, D (desacuerdo)=2 y TD (en total desacuerdo)=1; mientras que para las preguntas en forma negativa la escala se invierte. El cuestionario utilizado fue adaptado del propuesto por Molina *et al.* (16). La confiabilidad del instrumento fue medida por el coeficiente Alfa de Cronbach. Dicha fiabilidad expresa el grado de exactitud, consistencia interna y precisión que posee cualquier instrumento de medición (17). Los criterios utilizados para el análisis e interpretación del Alfa de Cronbach son los propuestos por Celina Oviedo y Campo Arias (18), quienes sostienen que por debajo de 0,70 la consistencia interna de la escala utilizada es baja. El instrumento, validado previamente, arrojó un Alfa de Cronbach igual a 0,83, con lo cual se asegura coherencia interna y fiabilidad. El cuestionario completo se observa en la Tabla 1. El mismo constó de 18 proposiciones declarativas (PD), 10 redactadas de forma positiva: (1, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 14, 15 y 17) y 8 de manera negativa: (2, 6, 8, 10, 11, 13, 16 y 18). Para la técnica de Likert se consideran actitud positiva las respuestas con puntuación 4 y 5; indiferente: puntuación 3 y actitud negativa: puntuación 1 y 2 (19). Siguiendo al autor antes mencionado y a los efectos de asignar categorías de “valoración” a las respuestas obtenidas para las diferentes PD se aplicó el siguiente criterio de división en subintervalos, según la puntuación media (PM) de cada PD: valoración negativa: $(1,00 < PM \leq 2,33)$; valoración indiferente: $(2,33 < PM \leq 3,67)$ y valoración positiva: $(3,67 < PM \leq 5,00)$. En el caso de las PD formuladas en forma negativa esta escala de subintervalos se invierte: positiva $(1,00 < PM \leq 2,33)$; indiferente $(2,33 < PM \leq 3,67)$ y negativa $(3,67 < PM \leq 5,00)$ (20).

Análisis del rendimiento académico

Para estudiar el rendimiento académico de los alumnos se analizaron las actas de parciales. Esta información fue utilizada para detectar la posible relación entre la actitud hacia la química y el rendimiento académico de los alumnos en las asignaturas estudiadas. Se tomó en cuenta un promedio entre las notas (en porcentaje) de los parciales; el porcentaje de aprobación es del 60%.

Tabla 1. Cuestionario según escala Likert.

Estos cuestionarios han sido diseñados para conocer tus actitudes hacia la Química y mejorar la calidad de la enseñanza de esta asignatura, que te brindará elementos básicos para desarrollarte en la carrera que elegiste. Si querés colaborar con esta investigación, te garantizo que tu participación será anónima, reservada y confidencial. Es importante que sepas que tus respuestas **NO AFECTARÁN EN ABSOLUTO TUS CALIFICACIONES COMO ESTUDIANTE**. Desde ya muchas gracias por colaborar.

En esta encuesta hay que marcar una sola opción. Las opciones de respuestas son las siguientes:

TA = totalmente de acuerdo. A = de acuerdo. I = Indecisión. D = en desacuerdo. TD = totalmente en desacuerdo.

	CARRERA: _____	CUATRIMESTRE _____	AÑO _____	SEXO: F / M			
1	La química me gusta más que otras materias		TA	A	I	D	TD
2	La simbología utilizada en las clases de química me parece difícil de entender		TA	A	I	D	TD
3	Me gustaría tener mayor carga horaria de química		TA	A	I	D	TD
4	La química nos ayuda a comprender muchos aspectos de la vida cotidiana		TA	A	I	D	TD
5	Resuelvo con facilidad los ejercicios de química		TA	A	I	D	TD
6	Me aburro en las clases de química		TA	A	I	D	TD
7	La esperanza en resolver muchos problemas ambientales está en la química		TA	A	I	D	TD
8	Mi desempeño profesional es independiente del conocimiento químico		TA	A	I	D	TD
9	El progreso del país está relacionado con el avance de la química		TA	A	I	D	TD
10	La química es una ciencia muy compleja para mi nivel de conocimiento		TA	A	I	D	TD
11	Debo esforzarme mucho para aprender química		TA	A	I	D	TD
12	El lenguaje de la química y sus símbolos son fáciles de entender		TA	A	I	D	TD
13	La actividad de un químico es poco interesante		TA	A	I	D	TD
14	Todas las carreras universitarias deberían tener química en su currícula		TA	A	I	D	TD
15	Los conocimientos en química son necesarios para el desarrollo de mi carrera		TA	A	I	D	TD
16	Desearía que el programa de mi carrera tuviera menos asignaturas relacionadas con la química		TA	A	I	D	TD
17	Comprendo los conceptos de química con facilidad		TA	A	I	D	TD
18	Consideraría cambiarme de carrera y elegir otra donde no hubiera química		TA	A	I	D	TD

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó el programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). La fiabilidad del instrumento se obtuvo a partir del coeficiente Alfa de Cronbach. También se realizaron análisis de varianza (ANOVA) con el objetivo de interpretar las puntuaciones medias de las actitudes hacia la química de los alumnos a medida que cursaban diferentes asignaturas relacionadas con esta disciplina. Para la comparación de medias se aplicó el test de Duncan. Para establecer diferencias estadísticamente significativas fue utilizado un valor de $p \leq 0,05$. Finalmente, se hicieron estudios de correlación entre las actitudes presentadas por los alumnos y su rendimiento académico, para esto se calculó el coeficiente de Pearson. El mismo mide la correlación entre dos variables cuantitativas (actitud hacia la química y nota obtenida en el curso de química). Los gráficos fueron realizados a través del programa Origin 8.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos muestran que los alumnos que cursaban QGI presentaron una PM de 2,86 para los ítems positivos y una PM de 3,13 para los ítems negativos, ambos valores asociados al intervalo de valoración indiferente. Sin embargo, al finalizar el cursado de QO se produjo un cambio de actitud por parte de los alumnos, tanto en las PD enunciadas en forma positiva como negativa. Los valores de las PM fueron de 3,76 y de 2,08 respectivamente, ambos valores indicando una valoración ligeramente positiva. Por lo cual se observa una evolución favorable en la medición de las actitudes hacia la química en su trayectoria estudiantil, lo cual se aprecia en un aumento de la PM para los ítems positivos y una disminución de la misma en los ítems formulados negativamente (Figuras 1 y 2). Tal como puede observarse en las figuras, las PM de los reactivos negativos y positivos de QGI difieren significativamente ($p \leq 0,05$) de las respectivas PM obtenidas en QO. La actitud hacia la quí-

mica de los estudiantes que se encontraban cursando QGI en el primer cuatrimestre de 1° año proviene prácticamente, de lo adquirido en el nivel secundario (teniendo en cuenta que el cuestionario se aplicó al inicio del cuatrimestre) es por ello que la puntuación media encontrada corresponde a la actitud que mostraban al finalizar la escuela secundaria e ingresar a la universidad. Los valores obtenidos reflejan una cierta apatía hacia la asignatura (recordemos que las PM tanto para los ítems enunciados en forma positiva como negativa estuvieron dentro del subintervalo de valoración indiferente) y coinciden con lo expresado por Espinosa García y Román Galán (21), quienes sostienen que la indiferencia hacia la química se refleja con mayor fuerza justamente en estudiantes de los últimos años del nivel medio. También coinciden con lo expuesto por Ariza Traslaviña y Amaya Posse (22) quienes encontraron

que las actitudes hacia la química en los primeros años del Instituto Politécnico Nacional de Colombia son de indiferencia y apatía.

Por otro lado, a medida que los estudiantes transitan su primer año en la universidad enfrentan muchos retos, entre ellos el aumento de la exigencia, necesidad creciente de organización del trabajo académico, mayor dedicación al estudio, autonomía, entre otros factores que sin duda afectan de manera directa su actitud (7). En este sentido es interesante recordar que hubo 10 alumnos que fueron encuestados en QGI que no siguieron cursando en QO, por eso la reducción en el número de alumnos de 40 a 30. De estos 10 alumnos, 6 quedaron libres por parciales y los 4 restantes abandonaron la carrera por diferentes motivos como desinterés, disgusto por la carrera, falta de adaptación a la vida universitaria y/o trabajo. Este dato explicaría en parte el

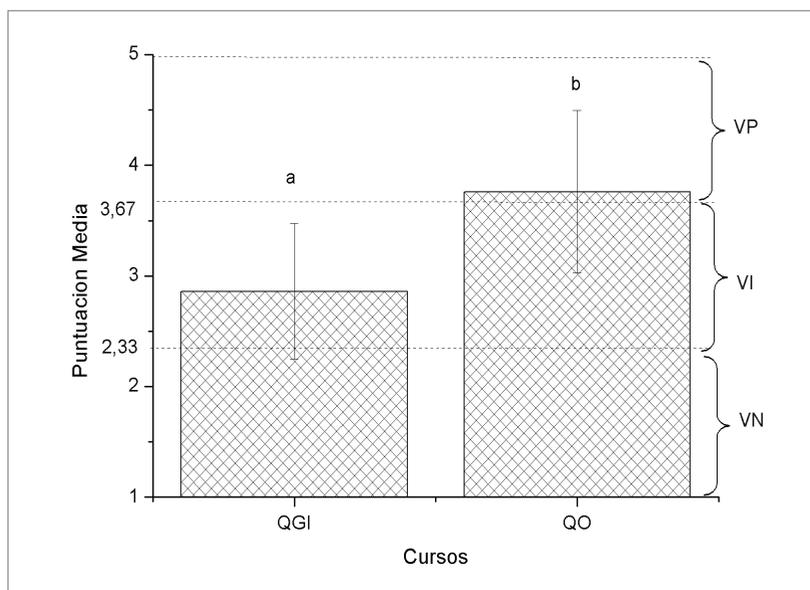


Figura 1. Evolución de las Proposiciones Declarativas Positivas de los alumnos en QGI: número de alumnos (n) = 40 y QO: n= 30; VP = Valoración Positiva; VI = Valoración Indiferente; VN = Valoración Negativa. Diferentes letras en diferentes barras, indican diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$).

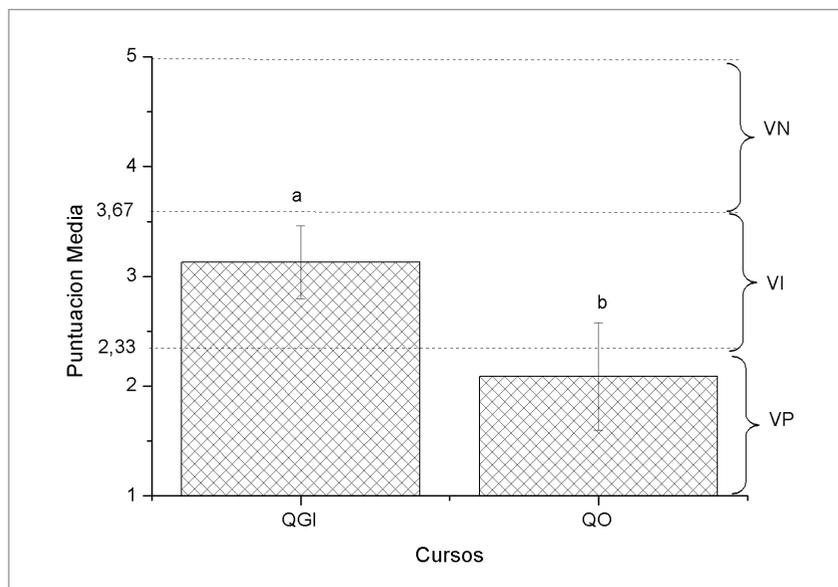


Figura 2. Evolución de las Proposiciones Declarativas Negativas de los alumnos en QGI: número de alumnos (n) = 40 y QO: n= 30. VP = Valoración Positiva; VI = Valoración Indiferente; VN = Valoración Negativa. Diferentes letras en diferentes barras, indican diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$).

cambio de actitud encontrado en QO. Otro factor a tener en cuenta es el currículum, en este sentido, son diversos los autores que relacionan estas dos variables (23-25); lo anterior también explicaría el cambio actitudinal observado en los alumnos de las carreras de LB y/o PB al finalizar el cursado de QO, donde se observa una mayor predisposición hacia el aprendizaje de la química, ya que encuentran temas más afines a su futura formación profesional como el estudio de las biomoléculas.

Como se mencionó anteriormente, para relacionar las variables actitud y rendimiento se realizó un análisis de correlación. Para el mismo se utilizó el coeficiente de Pearson entre las puntuaciones medias de las actitudes hacia la química y las calificaciones de los estudiantes. El coeficiente de correlación en ambos casos (0,841 y 0,871 para QGI y QO respectivamente) fue mayor a 0,80 indicando una fuerte correlación entre las variables estudiadas (26). Considerando

que los valores extremos del coeficiente son -1 y +1, el valor absoluto del coeficiente puede usarse como un indicador del grado o fuerza de la correlación entre las variables: el grado es más fuerte cuanto más cercano se encuentre la magnitud del coeficiente a 1, y más débil cuanto más cercana se encuentre a cero. Podría decirse entonces que los valores del coeficiente de Pearson obtenidos indican un grado de correlación fuerte entre las variables actitud y rendimiento. Resultados similares fueron obtenidos por Gargallo López *et al.* (7), quienes comprobaron la incidencia de las actitudes en el rendimiento de los estudiantes. Santandreu Ledda *et al.* (27) también encontraron un alto grado de implicancia entre las variables actitud hacia la química y el desempeño académico de los alumnos. En las Figuras 3 y 4 se observa el grado de asociación entre las variables en cada uno de los cursos de química estudiados (QGI y QO) de las carreras de LB y/o PB.

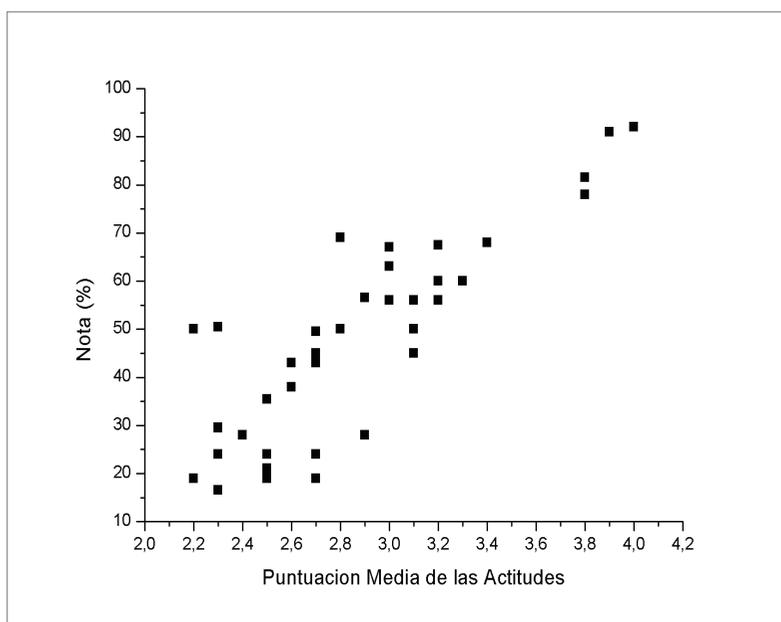


Figura 3. Correlación entre las actitudes presentadas por los alumnos en QGI y la nota obtenida (n= 40).

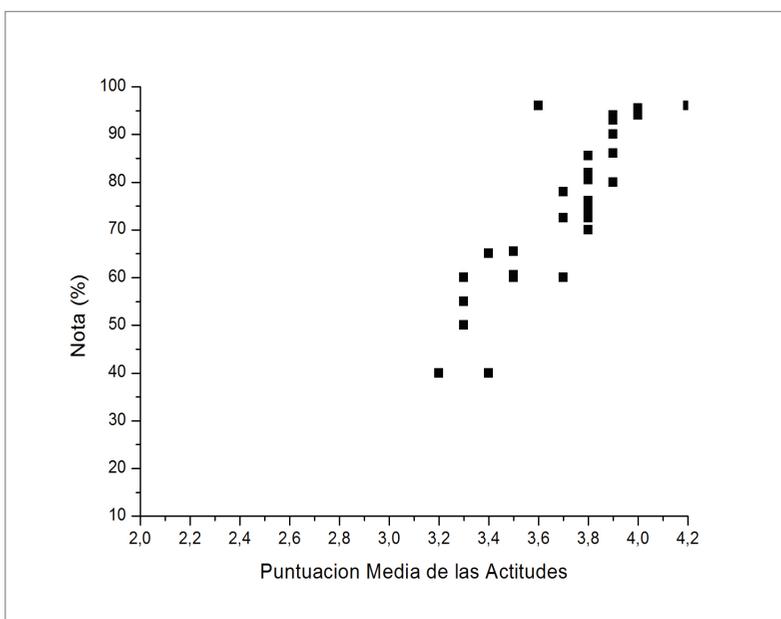


Figura 4. Correlación entre las actitudes presentadas por los alumnos en QO y la nota obtenida (n= 30).

Conclusiones

los alumnos de primer año de las carreras de Licenciatura en Biodiversidad y/o Profesorado en Biología que se encontraban cursando QGI presentaron actitudes hacia la química valoradas como indiferentes. Sin embargo al finalizar el cursado de QO, sus actitudes fueron evolucionando favorablemente, ya que la puntuación media obtenida para los ítems positivos y negativos estuvo en el rango de actitudes positivas. La fuerte relación entre las variables implicadas queda demostrada por un alto valor del coeficiente de Pearson tanto para QGI como para QO. Estos resultados muestran la importancia de desarrollar actitudes positivas hacia la química para favorecer el rendimiento académico.

Lo anterior constituye un dato significativo e insta a generar acciones educativas por parte de los profesores, como por ejemplo la implementación de metodologías de enseñanza y evaluación más activas y constructivas en QGI. También sería necesario profundizar en las características que acompañan a los grupos de estudiantes para completar su perfil, a nivel de estrategias que utilizan, enfoques de aprendizaje, autoconcepto, etc. Lo mencionado anteriormente excede los límites del presente trabajo, no obstante serán cuestiones a abordar en ulteriores investigaciones.

Referencias

- Shapiro, S. Revisiting the teachers' lounge: Reflections on emotional experience and teacher identity. *Teaching and Teacher Education*. 2010. **26**(3): 616-621.
- Hong, Z. R.; Lin, H. S.; Lawrenz, F. P. Effects of an Integrated Science and Societal Implication Intervention on Promoting Adolescents' Positive Thinking and Emotional Perceptions in Learning Science. *International Journal of Science Education*. 2012. **34**(3): 329-252.
- Rebollo-Catalán, M.A.; García Perez, R.; Buzón García, O.; Vega Caro, L. Las emociones en el aprendizaje universitario apoyado en entornos virtuales: diferencia según actividad de aprendizaje y motivación del alumnado. *Revista Complutense de Educación*. 2013. **25**(1): 69-93.
- Dávila Acedo, M.A.; Borrachero Cortés, A.B.; Brígido Mero, M.; Costillo Borrego, E. Las emociones y sus causas en el aprendizaje de la física y la química. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*. 2014. **1**(4): 287-294.
- Eagly, A. H.; Chaiken, S. The psychology of attitudes. Harcourt Brace Jovanovich Orlando. College Publishers. pp 794. 1993.
- Fernández, L. J. A.; Moreno, S. J. I. La química en el aula: entre la ciencia y la magia. Página del Consejo Escolar de la Región de Murcia, 20. Disponible en: http://www.murciencia.com/upload/comunicaciones/quimica-ciencia_y_magia.pdf. [Consultado el 10 de septiembre de 2013].
- Gargallo-López, B.; Cruz-Perez-Perez, B.; Serra-Caronell, F.; Sánchez-Periz, J.; Ros-Ros, I. Actitudes ante el aprendizaje y rendimiento académico en los estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación*. 2007. **42**(1): 1-11.
- Benitez, M.; Gimenez, M.; Osicka, R. Las asignaturas pendientes y el rendimiento académico: ¿existe alguna relación?. 2000. Disponible en: <http://fai.unne.edu.ar>. [Consultado el 10 de septiembre de 2013].
- Jimenez, M. Competencia social: intervención preventiva en la escuela. *Infancia y Sociedad*. 2000. **24**: 21-48.
- Navarro, R. El Rendimiento Académico: Concepto, Investigación y Desarrollo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 2003. **1**(2): 1-14.
- Quiles, M. Actitudes hacia las matemáticas y rendimiento escolar. *Comunicación, Lenguaje y Educación*. 1993. **18**: 115-125.
- Ramírez, M. J. Actitudes hacia las matemáticas y rendimiento académico entre estudiantes de octavo básico. *Estudios pedagógicos*. 2005. **31**(1): 97-112.
- Akey, T. School context, student attitudes and behavior, and academic achievement: and exploratory analysis. Informe de investigación. 2006. Disponible en: http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content_storage.pdf. [Consultado el 15 de noviembre de 2008]
- House, J. D.; Prion, S. K. Student attitudes and academic background as predictors of achievement in college English. *International Journal of Instructional Media*. 1998. **25**(1): 29-42.
- Herrero, M. E.; Nieto, S.; Rodríguez, M. J.; Sánchez, M. C. Factores implicados en el rendimiento académico de los alumnos de la Universidad de Salamanca. *Revista de Investigación Educativa*. 1999. **17**(2): 413-421.
- Molina, M.; Carriazo, J.; Farías, D. Actitudes hacia la química de estudiantes de diferentes carreras universitarias en Colombia. *Química Nova*. 2011. **34**(9): 1672-1677.
- Hernández-Sampieri, R.; Fernández, C.; Baptista, P. Metodología de la Investigación. Méjico. Mc Graw Hill. pp. 656. 2010.
- Celina-Oviedo, H.; Campo-Arias, A. Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*. 2005. **34**: 572-580.
- Pliego, O. H.; Rodríguez, C. S.; Carbó, M.I.; Peretó, N.; Odetti, H.S. Evaluación de las actitudes hacia la química de los estudiantes de las carreras de Ingeniería de proceso: validación del instrumento. *Anuario Latinoamericano de Educación Química*. 2003. **36**: 150-156.
- Pliego, O. H.; Contini, L.; Odetti, H. S.; Güemes, R.; Tiburzi, M. C. Las actitudes de los estudiantes universitarios hacia el fenómeno radiactivo, la energía nuclear y sus aplicaciones. *Educación Química*. 2004. **15**(2): 60-66.
- Espinosa-García, J.; Román-Galán, T. La medida de las actitudes usando las técnicas de Likert y de Diferencial semántico. *Enseñanza de las Ciencias*. 1998. **16**(3): 477-484.
- Ariza-Traslaviña, L. B.; Amaya-Posse, C. A. La enseñanza de la química desde las CTS para el desarrollo de actitudes favorables en los estudiantes. *Revista PPDQ Boletín*. 2014. **2**: 5-14.
- Murray, I.; Reiss, M. The student review of the science curriculum. *School Science Review*. 2005. **87**(318): 83-93
- Jenkins, E. W. The Student Voice and School Science Education. *Studies in Science Education*. 2006. **42**: 49-88
- Lyons, T. Different countries, same science classes: Students' experiences of school science in their own words. *International Journal of Science Education*. 2006. **28**(6): 591-613.
- Peña, D. Análisis de datos multivariantes. Madrid. MacGraw Hill. pp. 515. 2002.
- Santandreu Ledda, N.; Pandiela, S.; Macías, A. Actitudes hacia las Ciencias y el Rendimiento Académico de Estudiantes de Nivel Secundario. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología*. 2010. **2**(2): 47-57.

Article citation:

Reyes, M.S.; Porro, S.; Pirovani, M.E. Actitudes y rendimiento académico: su evolución desde química general e inorgánica hasta química orgánica. *Rev Colomb Quim*. 2014. **43**(1): 36-41. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/rev.colomb.quim.v43n1.50541>