

# Actitudes hacia la química en estudiantes universitarios conforme avanzan en la carrera

María Silvina Reyes<sup>1</sup>, Silvia Porro<sup>2</sup>, María Elida Pirovani<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Humanidades y Ciencias  
Universidad Nacional del Litoral, sreyes@gigared.com

<sup>2</sup> Departamento de Ciencia y Tecnología  
Universidad Nacional de Quilmas, sporro@unq.edu.ar

<sup>3</sup> Facultad de Ingeniería Química  
Universidad Nacional del Litoral, mpirovan@fiq.unl.edu.ar

Recibido: 01-03-2015. Aceptado después de revisión: 30-03-2015

---

**Resumen.** Este trabajo tiene como propósito estimar el cambio de las actitudes hacia la química de alumnos de las carreras de Licenciatura en Biodiversidad y Profesorado en Biología que se dictan en la Universidad Nacional del Litoral (Santa Fe-Argentina) en tres momentos: al inicio (1° año), durante (3° año) y al final (5° año) de las carreras antes mencionadas. El instrumento elegido para valorar las actitudes de los estudiantes fue un cuestionario según la escala Likert, encuestándose a la totalidad de alumnos que cursaban cada uno de los años analizados (45, 30 y 20 alumnos respectivamente). Los resultados obtenidos indican que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0.05$ ) entre las actitudes hacia la química presentadas por alumnos de 3° y 5° con respecto a los de 1° año, registrándose una evolución actitudinal positiva mostrada hacia esta disciplina conforme avanza la preparación profesional de los mismos. De los resultados obtenidos se puede inferir que deberían revisarse las metodologías de enseñanza y evaluación tanto en los últimos años de la escuela secundaria como en los primeros años de la universidad para mejorar la actitud hacia la química de los estudiantes de carreras biológicas al iniciar el estudio de las mismas.

**Palabras clave:** actitudes, escala Likert, estudiantes universitarios, química.

**Abstract.** The aim of this work was to estimate the change of the student attitudes towards chemistry on biology careers (“Profesorado en Biología and Licenciatura en Biodiversidad”) at Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. The student attitudes were studied during three stages: at the beginning (1st year), during (3rd year) and at the end (5th year) of their careers. The instrument chose to assess the attitudes of the students was a questionnaire according to Likert scale. All the students who attended each of the analyzed years (45, 30 and 20 students respectively) were surveyed. The obtained results indicate statistically significant differences ( $p \leq 0.05$ ) between attitudes towards chemistry presented by students of 3rd and 5th with respect to 1st year. This research showed that there is a positive trend in attitudes toward chemistry as students progress through university education. It could be inferred that it is possible to improve the attitude of the early college years, whether methodologies of teaching and evaluation, both in the last years of high school, and in the first years of college, are reviewed, to improve the attitude towards the chemistry of the students of biological careers from the beginning.

**Keyword:** attitudes, Likert scale, university student, chemistry.

## 1. Introducción

Actualmente, y como indican diversos trabajos [1]-[4], se afirma 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 palabra actitud es sin dudas un término polisémico que se presta a múltiples interpretaciones. Etimológicamente, proviene del latín “aptus” que significa capacidad o adaptación. Según la Real Academia de la Lengua Española, una actitud es la disposición de ánimo manifestada positiva o negativamente hacia un estímulo específico, vinculado a un carácter cualitativo-afectivo. Al margen del significado literal de la palabra, en ciencias se define actitud como la suma total de inclinaciones, sentimientos, prejuicios, nociones preconcebidas, temores, amenazas o convicciones del individuo acerca de un asunto determinado. Un instrumento ampliamente utilizado por numerosos investigadores con el fin de medir la actitud de los estudiantes hacia las ciencias experimentales en general y hacia la química en particular, es el cuestionario según la escala Likert [5]-[7]. El mismo consiste en una lista de enunciados, donde se le pide a la persona que emita un juicio acerca de cada una de las preguntas o enunciados. Se trata de un conjunto de proposiciones declarativas (PD) que son consideradas con un valor de actitud aproximadamente igual, y en el que cada uno de los participantes señala su grado de acuerdo a desacuerdo. El objetivo de la aplicación de este instrumento es obtener una puntuación total, resultado de la suma de los valores asignados por el sujeto a cada uno de los ítems o PD, que nos sirvan para ordenar o clasificar los sujetos de menor a mayor grado de acuerdo con respecto a una actitud analizada [8].

El currículo de las carreras de Licenciatura en Biodiversidad (LB) y Profesorado de Biología (PB) que se dictan en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral (Santa Fe-Argentina), tienen tres asignaturas obligatorias relacionadas con la química: Química General e Inorgánica (QGI), Química Orgánica (QO) y Química Biológica (QB). El rendimiento de los alumnos en el primer curso de química (QGI) por lo general es bajo y muchos alumnos recursan la materia dos y hasta tres veces, lo que claramente va en desmedro de su desempeño académico, atrasándolos en la finalización de ambas carreras que tienen una duración aproximada de cuatro años para el PB y de cinco años para la LB. Por este motivo, resulta interesante conocer con qué actitud se acercan a esta disciplina científica y si la misma se modifica durante el transcurso de la carrera. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es valorar las actitudes hacia la química de los alumnos al inicio de las carreras, al promediar y antes de finalizar las mismas, para estimar el cambio actitudinal mostrado hacia esta disciplina conforme avanza la preparación profesional de los mismos.

## **2. Materiales y Métodos**

### *2.1 Muestra*

Se encuestaron alumnos que se encontraban al inicio (1° año), durante (3° año) y al final (5° año) de las carreras de LB y/o PB. El número de encuestados fue de 45, 30 y 20 alumnos respectivamente. Esta actividad se llevó a cabo entre los meses de marzo y abril de 2014.

### *2.2 Instrumento*

El instrumento elegido para valorar las actitudes de los estudiantes fue el cuestionario según la escala 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 de la investigación de [9]. 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 [10]. Los criterios utilizados para el análisis e interpretación del Alfa de Cronbach son los propuestos por [11], quienes sostienen que por debajo de 0.70 la consistencia interna de la escala utilizada es baja. El instrumento utilizado, 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 el Anexo I. El mismo constó de dieciocho PD, diez redactadas de forma positiva: (1, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 14, 15 y 17) y ocho PD redactadas 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 [12]. Siguiendo al autor de la referencia anterior, 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 ( $3.67 < PM \leq 5.00$ ) [5].

### *2.3 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 analizar las puntuaciones medias de las actitudes hacia la química de los diferentes grupos estudiados (1º, 3º y 5º año). El test de Duncan fue aplicado para la comparación de medias. Un valor de  $p \leq 0.05$  se utilizó para indicar diferencias estadísticamente significativas. Los gráficos fueron realizados a través del programa Origin 8.

## **3. Resultados y discusión**

### *3.1 Resultados*

Los resultados obtenidos muestran que los alumnos de 1º año tuvieron una puntuación media (PM) de 2,94 para los ítems positivos y una PM de 3,70 para los ítems negativos, el primer valor está vinculado al rango de actitud indiferente y el segundo asociado a una actitud negativa. Sin embargo, los alumnos de 3º y 5º año manifiestan actitudes hacia la química valoradas como positivas teniendo en cuenta las PD enunciadas tanto en forma positiva como negativa. Esto se aprecia en un aumento de la PM para los ítems positivos y una disminución de la misma en los ítems formulados negativamente. Tal como puede apreciarse en las Figuras 1 y 2 las PM de los reactivos negativos y positivos de 3º y 5º año no arrojaron diferencias estadísticamente significativas entre ellas respectivamente. Sin embargo estas PM difieren significativamente ( $p \leq 0.05$ ) de las respectivas PM de 1º año.

En la Tabla 1 se muestran las puntuaciones medias para las proposiciones declarativas enunciadas tanto en forma afirmativa como negativa, para cada uno de los años estudiados. En la misma se destaca que existen dos PD que tienen medias superiores a 3,67 es decir que son valoradas como positivas tanto por parte de los alumnos de primer

año como por alumnos de los años superiores (3° y 5° año), éstas son: “*La química nos ayuda a comprender muchos aspectos de la vida cotidiana*” (PD N° 4) y la PD N° 15 “*Los conocimientos en química son necesarios para el desarrollo de mi carrera*”. En este sentido también es destacable que dentro de las PD enunciadas como negativas, hay varias de ellas donde se visualiza una evolución positiva por parte de los alumnos según avanzan en la carrera, como por ejemplo: “*La simbología utilizada en las clases de química me parece difícil de entender*” (PD N° 2), “*Desearía que el programa de mi carrera tuviera menos asignaturas relacionadas con la química*” (PD N° 16) o la PD N° 8 “*Mi desempeño profesional es independiente del conocimiento químico*”.

### 3.2 Discusión

La actitud hacia la química de los estudiantes de 1° año proviene prácticamente, de lo adquirido en el nivel secundario (teniendo en cuenta que el cuestionario se aplicó al inicio del primer cuatrimestre) es por ello que la puntuación media encontrada corresponde a la actitud que mostraban al finalizar la secundaria e ingresar a la universidad. Los valores obtenidos reflejan una cierta apatía hacia la asignatura y coinciden con lo expresado por autores como [13], quienes sostienen que la indiferencia hacia la química se refleja con mayor fuerza justamente en estudiantes de los últimos años del nivel medio. 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 [14], factores que sin dudas afectan de manera directa en sus actitudes.

La trayectoria universitaria de los estudiantes desde el primer al quinto año presenta una evolución positiva con respecto a las actitudes hacia la química tanto para las PD enunciadas de modo positivo como negativo (Figuras 1 y 2). Este cambio observado en los alumnos a medida que avanzan en las carreras de LB y/o PB también es observado en el trabajo [7], estos autores evaluaron la actitud hacia la química en alumnos según avanzan en las carreras de Licenciatura en Químico Biólogo Clínico y Químico en Alimentos. Sin embargo contrasta con los resultados obtenidos por [15] quienes estudiaron la evolución de las actitudes hacia la química en estudiantes universitarios de las carreras de Magisterio y Química, encontrando que dicha evolución se presenta en forma de “diente de sierra” utilizando el método de diferencial semántico para evaluar dichas actitudes.

Tanto en los alumnos de 3° como de 5° año se observa una mayor disposición hacia el aprendizaje de esta asignatura y si bien los alumnos de 5° año ya no se encuentran cursando materias relacionadas con la química, reconocen la importancia que tiene esta disciplina en su futuro profesional y las herramientas cognitivas que el estudio de la química les propició para la comprensión de cientos de procesos biológicos estudiados a lo largo de la carrera; estas apreciaciones también son coincidentes con lo expresado por [9] quienes, al evaluar la actitud hacia la química de estudiantes de Biología en Colombia, han obtenido un valor medio de 3.7 en la dimensión utilidad de la química.

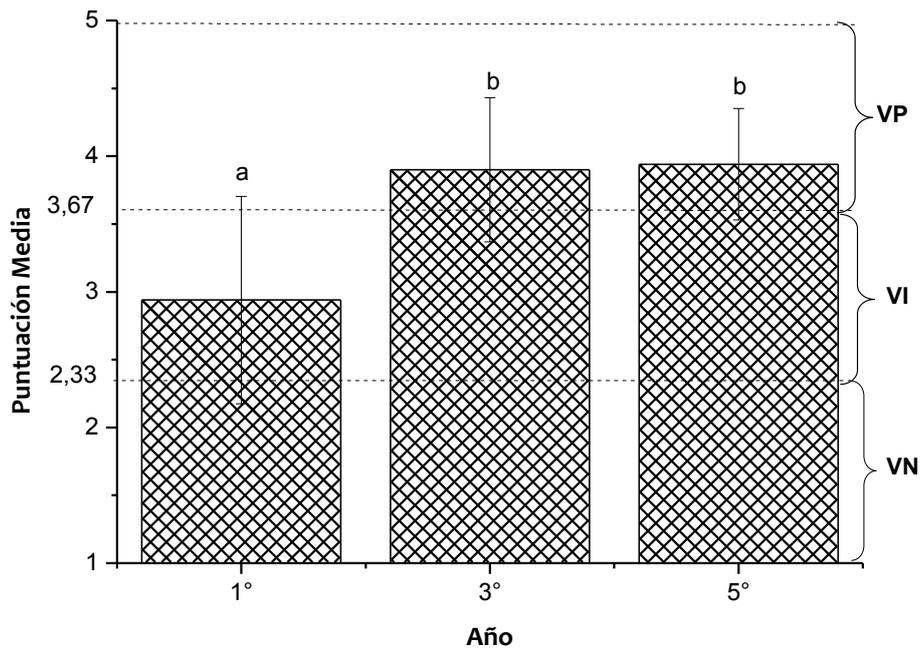


Figura 1. Proposiciones positivas de los alumnos conforme avanzan en las carreras. 1° año: número de alumnos (n) = 45; 3° año: n= 30; 5° año: n= 20. VP = Valoración Positiva; VI = Valoración Indiferente; VN = Valoración Negativa. Diferentes letras en diferentes barras, indican diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0.05$ ).

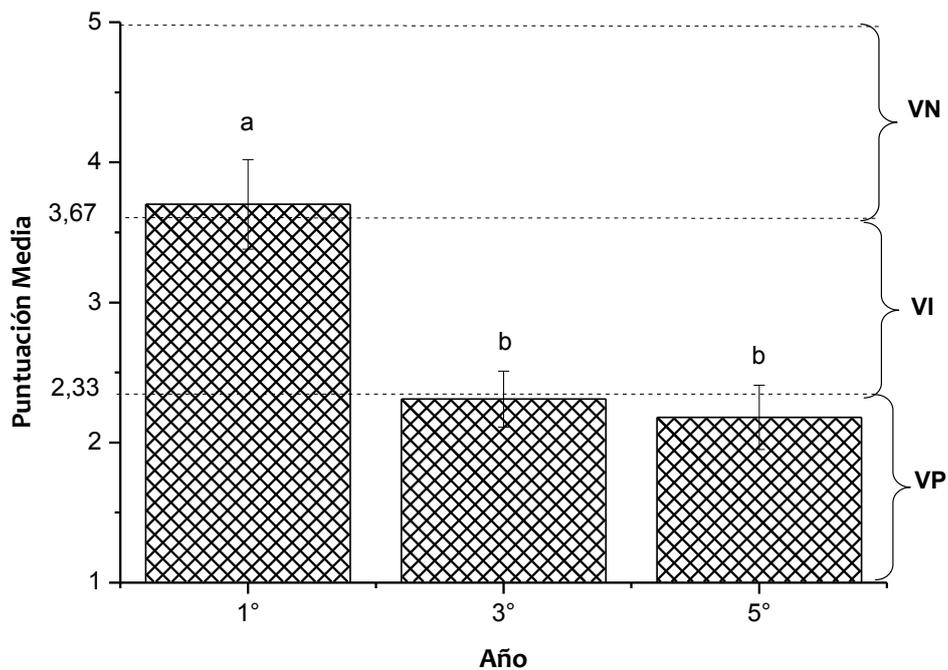


Figura 2. Proposiciones negativas de los alumnos conforme avanzan en las carreras. 1° año: n= 45; 3° año: n= 30; 5° año: n= 20. VN = Valoración Negativa; VI = Valoración Indiferente; VP = Valoración Positiva. Diferentes letras en diferentes barras, indican diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0.05$ ).

Tabla 1. Promedios obtenidos en cada uno de los ítems del cuestionario por alumnos de 1º, 3º y 5º año para proposiciones declarativas positivas y negativas.

<b>PD Positivas</b>			
<b>Nº de proposición declarativa</b>	<b>1º</b>	<b>3º</b>	<b>5º</b>
1. La química me gusta más que otras materias.	2.76	3.63	3.60
3. Me gustaría tener mayor carga horaria de química.	2.22	3.43	3.80
4. La química nos ayuda a comprender muchos aspectos de la vida cotidiana.	4.24	4.63	4.40
5. Resuelvo con facilidad los ejercicios de química.	2.73	3.77	3.85
7. La esperanza en resolver muchos problemas ambientales está en la química	3.47	4.13	3.75
9. El progreso del país está relacionado con el avance de la química.	2.58	3.30	3.60
12. El lenguaje de la química y sus símbolos son fáciles de entender.	2.69	4.17	4.15
14. Todas las carreras universitarias deberían tener química en su currícula.	2.07	3.07	3.15
15. Los conocimientos en química son necesarios para el desarrollo de mi carrera	4.16	4.63	4.60
17. Comprendo los conceptos de química con facilidad.	2.44	3.77	4.10
<b>PD Negativas</b>			
<b>Nº de proposición declarativa</b>	<b>1º</b>	<b>3º</b>	<b>5º</b>
2. La simbología utilizada en las clases de química me parece difícil de entender.	4.11	2.23	1.90
6. Me aburro en las clases de química.	3.49	2.17	2.15
8. Mi desempeño profesional es independiente del conocimiento químico.	3.89	1.98	1.95
10. La química es una ciencia muy compleja para mi nivel de conocimiento.	3.51	2.37	2.30
11. Debo esforzarme mucho para aprender química.	4.00	2.50	2.45
13. La actividad de un químico es poco interesante.	3.42	2.47	2.55
16. Desearía que el programa de mi carrera tuviera menos asignaturas relacionadas con la química.	4.22	2.57	2.10
18. Consideraría cambiarme de carrera y elegir otra donde no hubiera química.	3.40	2.23	2.05

#### 4. Conclusiones

Los alumnos de primer año de las carreras de Licenciatura en Biodiversidad y/o Profesorado en Biología, presentaron actitudes hacia la química valoradas como indiferentes y negativas. Sin embargo, al avanzar en las carreras estas actitudes fueron evolucionando favorablemente, ya que la puntuación media obtenida para los ítems positivos y negativos estuvo en el rango de actitudes positivas tanto para tercero como para quinto año.

Sin dudas los resultados obtenidos instan a los docentes que dictan esta asignatura en los últimos años de la escuela secundaria y en los primeros cursos de la universidad a plantear nuevas estrategias de enseñanza para favorecer aún más el aprendizaje significativo. Si bien los alumnos de primer año reconocen la utilidad e importancia de la química tanto para explicar fenómenos de la vida cotidiana como también para el desarrollo de las carreras, esta valoración no trasciende al interés por estudiarla al ingresar a la universidad. Atendiendo a las observaciones recogidas, lo anterior se convierte en un

llamado a los profesores para reflexionar sobre la necesidad de revisar las metodologías de enseñanza y evaluación.

## Referencias

- [1] S. Shapiro, «Revisiting the teachers' lounge: reflections on emotional experience and teacher identity», *Teach. Teach. Educ.*, vol 26, pp. 616-621, apr 2010.
- [2] Z. R. Hong, H.S. Lin. y F. P. Lawrenz, «Effects of an Integrated Science and Societal Implication Intervention on Promoting Adolescents' Positive Thinking and Emotional Perceptions in Learning Science», *J. Sci. Edu.*, vol. 34, no. 3, pp. 329-352, feb 2012.
- [3] M. A. Rebollo-Catalán, R. García Perez, O. Buzón García y L. Vega Caro, «Las emociones en el aprendizaje universitario apoyado en entornos virtuales: diferencia según actividad de aprendizaje y motivación del alumnado», *RCDE*, vol. 25, no. 1, pp. 69-93, feb 2014.
- [4] M. A. Dávila Acedo, A.B. Borrachero Cortés, M. Brígido Mero y E. Costillo Borrego, «Las emociones y sus causas en el aprendizaje de la física y la química», *INFAD*, vol.1, no. 4, pp 287-294, abr 2014.
- [5] H. S. Odetti, L. Contini, M.C. Tiburzi, O.H. Pliego y R. Güemes, «Las actitudes de los estudiantes universitarios hacia el fenómeno radiactivo, la energía nuclear y sus aplicaciones», *Educ. Quím.*, vol.15, no. 2, pp. 142-148, abr 2004.
- [6] M. Rizzotto, M. Leiva, H. Bottaia, R. Ficab y C. Drogoa, «Significatividad de los Contenidos de Química General e Inorgánica (QGI) Para Alumnos de 4º Año de Farmacia de la Universidad Nacional de Rosario. Una Primera Aproximación», *EdenlaQuim*, Número Extra XV REQ, pp. 97-101, abr 2012.
- [7] F.O. Muñoz-Osuna, K. E. Arvayo-Mata, C. A. Villegas-Osuna, K. Cota-Hugues, M. Ortega-del-Castillo y M. Salazar-Fuentes, «Actitudes que propician el aprendizaje de la Química en estudiantes universitarios conforme avanzan en la carrera», *Educ. Quím.*, vol. 24, no. 2, pp. 529-537, abr 2013.
- [8] J. Barroso Osuna y J. Cabero Almenara. *La investigación Educativa en TIC. Visiones Prácticas. Síntesis*, 2010.
- [9] M. Molina, J. Carriazo y D. Farías, «Actitudes hacia la química de estudiantes de diferentes carreras universitarias en Colombia», *Quím. Nova*, vol. 34, no. 9, pp. 1672-1677, jun 2011.
- [10] R. Hernández Sampieri, C. Fernández y P. Baptista. *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill, 2010.
- [11] H. Celina Oviedo y a. Campo Arias, «Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach», *Revista Colombiana de Psiquiatría*, XXXIV, pp 572-580, sep 2005.
- [12] H. O. Pliego, C.S. Rodríguez, M. I. Carbó, N. Peretó, N. y H.S. Odetti, «Evaluación de las actitudes hacia la química de los estudiantes de las carreras de Ingeniería de proceso: validación del instrumento», *ALDEQ*, XVI, pp. 150-156, sep 2003.
- [13] J. Espinosa García y T. Román Galán, «La medida de las actitudes usando las técnicas de Likert y de Diferencial Semántico», *Enseñanza de las Ciencias*, vol.16, no. 3, pp. 477-484, sep 1998.
- [14] B. Gargallo López, B. Cruz Pérez Pérez, f. Serra Carbonell, J. Sánchez Peris y I. Ros Ros, «Actitudes ante el aprendizaje y rendimiento académico en los estudiantes universitarios». *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 42, pp. 1-11, feb 2007.
- [15] J. Espinosa García y T. Román Galán, T, «Actitudes hacia la Ciencia en Estudiantes Universitarios de Ciencias», *Enseñanza de las Ciencias*, vol.11, no. 3, pp. 297-300, sep 1993.