

Evaluación del impacto en las actitudes de los alumnos en una actividad práctica innovadora

Pawluk, Diana B.¹; Piaggio, María V.²; Zalazar, Fabián E.³

Resumen

En los tiempos actuales, la educación asigna, en la currícula de las carreras universitarias, una particular relevancia al campo del conocimiento actitudinal. En este trabajo se propone evaluar el impacto sobre las actitudes que experimentaron los alumnos al realizar una actividad práctica tradicional (Grupo Control), en comparación con la de aquellos que hicieron una actividad práctica no estructurada (Grupo Ensayo) en los trabajos prácticos (TP) de la Sección Parasitología y Micología de Práctica Profesional (carrera de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL), durante los años 2004-2005. El Grupo Control desarrolló los TP de manera tradicional, mientras que el Grupo Ensayo realizó una propuesta innovadora que consistió en desarrollar un TP bajo el formato de miniproyecto de investigación. Para evaluar las actitudes desarrolladas por los alumnos, se efectuaron observaciones directas, encuestas y cuestionarios de tipo abierto y cerrado, revelándose una actitud positiva hacia la realización de un trabajo práctico no estructurado. Esta impresión fue confirmada desde una perspectiva cuantitativa al aplicarse dos instrumentos de medición: Diferencial Semántico y Escala Likert. Del análisis se puede inferir que los alumnos que participaron en la realización de un TP como miniproyecto de investigación demostraron mayor tendencia hacia actitudes positivas y buena disposición hacia actividades prácticas innovadoras en comparación con el Grupo Control.

Palabras clave: actitudes - Diferencial Semántico - Escala Likert.

¹ Práctica Profesional, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL).

² Cátedra de Bioquímica Básica de Macromoléculas, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL), dbpawluk@fbc.unl.edu.ar; fzalazar@fbc.unl.edu.ar

³ Práctica Profesional, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL).

Introducción

Las tendencias actuales en Didácticas de las Ciencias apuntan hacia una enseñanza acorde con el proceso seguido en el avance del conocimiento científico. Así, existe una variada modalidad de implementación de trabajos prácticos (TP), entendiéndose por tales aquellas actividades experimentales de enfoque constructivista, afines con la metodología científica, como contrapunto a las prácticas de laboratorio tradicionales, de carácter recetístico, cerrado y puramente ilustrativo. Los trabajos prácticos de tipo innovador incluyen actividades diseñadas para dar a los estudiantes oportunidades de trabajar como científicos o tecnólogos en la resolución de problemas prácticos o teóricos (Caamaño, 1992). Sin embargo, el uso más frecuente y cotidiano en la enseñanza de las ciencias es aplicar un TP del tipo tradicional, donde a los estudiantes típicamente se les imparten instrucciones detalladas para realizar una tarea utilizando técnicas ya establecidas para lograr un resultado en un tiempo breve y limitado (Lewis, 1999). En definitiva, este tipo de TP permite a los alumnos adquirir destrezas técnicas. La inquietud de valorar las actitudes de los alumnos frente a distintos tipos de TP surge a partir de introducir un cambio en el desarrollo de los mismos, de manera de estimular al estudiante frente a nuevas propuestas de trabajo de modo que puedan percibir al conocimiento como un instrumento de valor, no sólo para su futuro profesional o laboral sino también en lo personal. Con estos antecedentes, e hipotetizando que durante el desarrollo del trabajo experimental se encontrarían diferencias en las actitudes de los alumnos de acuerdo al tipo de actividad a realizar, el objetivo de este trabajo consistió en comenzar a evaluar de manera cuantitativa el impacto que experimentaron alumnos que desarrollaron una actividad práctica innovadora, en comparación con los que realizaron una actividad práctica tradicional.

Diseño experimental. Metodología

Se trabajó con un total de 46 alumnos de la carrera de Bioquímica (FBCB-UNL) que cursaron la Sección Parasitología y Micología de la asignatura Práctica Profesional (edad: 23-28 años). En todas las experiencias realizadas se formaron dos grupos: Control (Grupo 1) y Ensayo (Grupo 2). En la formación de éstos no se tuvo en cuenta ningún criterio en particular (rendimiento académico, antecedentes previos, afinidad, etc.). Grupo 1: desarrolló el TP de manera tradicional según el cronograma de actividades de la Sección: identificación presuntiva de levaduras mediante pruebas de formación de tubo germinativo y de clamidosconidios, producción de ureasa, examen directo con empleo de tinta china, empleo de kits comerciales como el CHROMagar Cándida, identificación confirmatoria de levaduras a través de pruebas de fermentación y, finalmente, presentación de un informe escrito. Además, se les

brindó información teórica acerca de las utilidades de técnicas de Biología Molecular en el laboratorio de análisis clínicos. Grupo 2: desarrolló el TP tradicional y un TP no estructurado bajo formato de miniproyecto, en el cual se pretendía confirmar la identidad de aislamientos de un microorganismo (*Cándida albicans*) utilizando la Reacción en Cadena de la Polimerasa. En este caso, los alumnos efectuaron una búsqueda bibliográfica, seminarios, discusión, diseño y realización de experiencias, análisis de resultados y presentación de un informe escrito con registros fotográficos. Para facilitar la evaluación cualitativa, todas las actividades tuvieron un registro de audio grabado. Para la valoración de las actitudes se hicieron observaciones directas, encuestas y cuestionarios de tipos abiertos y cerrados. En la evaluación cuantitativa se utilizaron dos instrumentos de medición: Diferencial Semántico y el Método de Clases Sumadas (Escala de Tipo Likert). Las proposiciones declarativas incluidas en las encuestas y cuestionarios fueron clasificadas en cinco categorías: 1) espíritu crítico (opinión); 2) confianza; 3) motivación; 4) agrado o satisfacción; y 5) interés. La experiencia se realizó durante tres cuatrimestres, modificándose los ítems de las encuestas a fin de optimizar los instrumentos de medición diseñados. A los efectos de aportar parámetros de validación, se tuvieron en cuenta recomendaciones suministradas por la bibliografía y se aplicó una experiencia preliminar a los alumnos que cursaron en el segundo cuatrimestre de 2004 (n=14). Se les entregó a éstos la encuesta correspondiente al Diferencial Semántico con 10 ítems (sus posibles respuestas eran SÍ/NO), evaluándose el acuerdo con las proposiciones en forma de porcentajes. Se diseñó también una segunda encuesta que correspondió a una Escala de Actitudes de Tipo Likert. En la misma se elaboró inicialmente un número de 30 proposiciones, seleccionándose 18 ítems o proposiciones declarativas de manera que calificaran al objeto actitud. Se distinguieron dos clases de proposiciones declarativas: las favorables o positivas PD (+) y las desfavorables o negativas PD (-). Las proposiciones declarativas positivas expresan opiniones favorables respecto a la variable a medir mientras que las proposiciones declarativas negativas calificarán en forma desfavorable al objeto de actitud. Para obtener las puntuaciones del grupo en cada afirmación se solicitó a cada encuestado que señalara su grado de acuerdo o desacuerdo con cada ítem, eligiendo sólo uno de los cinco puntos de la escala, con un valor numérico preasignado. Así las posibles respuestas fueron: Totalmente de Acuerdo (TA), Acuerdo (A), Neutral (N), Desacuerdo (D) y Totalmente en Desacuerdo (TD). El valor numérico otorgado a cada una de las respuestas fue de cinco (5) para el TA; cuatro (4) para el A; tres (3) para el N; dos (2) para el D, y uno (1) para el TD. No fue considerado como válido el dato en el cual el encuestado hubiera marcado dos o más opciones. Las encuestas fueron redactadas de manera sencilla para su mejor comprensión. Se brindó a los alumnos

toda la información necesaria para que respondieran las mismas en forma anónima. Se remarcó que las encuestas en ningún aspecto influirían en sus calificaciones. El tiempo para responder fue aproximadamente de 30 minutos. En el año 2005 se repitió la experiencia durante los dos cuatrimestres de cursado (32 alumnos) con modificaciones de manera de estandarizar los instrumentos de medición. En el primer cuatrimestre se aplicaron las encuestas a 17 alumnos. Se aumentaron los números de ítems o proposiciones declarativas en el caso del Test de Likert a un total 22 ítems (de 35 iniciales), con 11 proposiciones declarativas positivas y 11 proposiciones declarativas negativas. En el caso del Diferencial Semántico, se optó por asignar puntajes de 0 a 10 para cada uno de los ítems propuestos. En el segundo cuatrimestre de 2005 se aplicaron las encuestas a 15 alumnos. En el caso del Test de actitudes de tipo Likert se elaboraron, al principio, 50 afirmaciones, y se seleccionaron en total 40 ítems (20 proposiciones declarativas positivas y 20 proposiciones declarativas negativas). En el caso del Diferencial Semántico, la graduación de puntajes de 0 a 10 para cada uno de los ítems propuestos fue la misma que la considerada durante la experiencia del primer cuatrimestre.

Resultados

Desde una perspectiva cualitativa, los alumnos del Grupo Ensayo mostraron un mayor entusiasmo y compromiso por las actividades planteadas, a pesar de que el trabajo, tal como les fuera presentado, les significó un mayor esfuerzo y les insumió mayor tiempo que a los alumnos del Grupo Control. Los del Grupo Ensayo debieron ubicarse en la situación problemática de resolver, realizar una búsqueda bibliográfica rápida de información relevante, evaluar la metodología a utilizar, diseñar experiencias, llevarlas a cabo, analizar y discutir resultados, expresarlos en forma oral y, finalmente, presentar informes escritos. A partir de las experiencias preliminares con alumnos de 2004, se fueron definiendo las estructuras de las encuestas para los grupos participantes en los dos cuatrimestres siguientes. Las Tablas I-IV (Anexo) muestran los resultados obtenidos en 2005, al aplicar el Diferencial Semántico en los grupos Control y Ensayo, a fin de calificar fundamentalmente, el interés y el espíritu crítico desarrollado durante el cursado. En los dos cuatrimestres de 2005, los alumnos que participaron del trabajo práctico no estructurado valoraron con un mayor puntaje las proposiciones presentadas, tanto en valores promedios como para cada una de las proposiciones individuales (con una similar dispersión de valores). Los estudiantes que participaron en el Grupo 2 (Ensayo), respondieron de manera tal que las diferencias en puntajes con los del Grupo 1 (Control) fueron mayores, tanto en los ítems de la categoría Interés: (por ejemplo, “Se estimuló tu: interés/desinterés”; “Se despertó: tu curiosidad/ indiferencia”), como en aquellos

considerados en la categoría Espíritu Crítico: (por ejemplo, se incluyó un espacio para: Opinar/ No opinar críticamente”; o bien dar su parecer sobre los objetivos de los trabajos prácticos: “Sí fueron/ No fueron correctamente presentados”). Por otra parte, cuando se recabó información a través de cuestionarios con el formato de una Escala de Likert, fueron alcanzados similares resultados (Anexo: Tablas V-VIII). Nuevamente, los alumnos del Grupo Ensayo puntuaron con mayor calificación el conjunto de proposiciones que se les presentó en las encuestas correspondientes. De manera particular, pudo observarse que el mayor número de proposiciones con diferencias significativas entre los Grupos Ensayo y Grupo Control (en los dos cuatrimestres de 2005) correspondió a los que valoraron las categorías Interés, Motivación y Espíritu Crítico (por ejemplo, “Los temas tratados en la clase de Biología Molecular: Me resultaron/ No me resultaron muy interesantes”; “Los aparatos utilizados en las distintas técnicas de Biología Molecular: Funcionaron/ No funcionaron de manera adecuada”; “Se brindaron/ No se brindaron fundamentos de técnicas de Biología Molecular para efectuar la caracterización de organismos como *Cándida albicans*”; “He tenido/ No he tenido el tiempo necesario para dedicarme a realizar las experiencias de Biología Molecular”, entre otros). Finalmente, se puede señalar que las diferencias entre las puntuaciones asignadas por ambos grupos (Control y Ensayo) fueron mayores en esta escala de evaluación que con el Diferencial Semántico en los dos cuatrimestres analizados.

Conclusiones

Distintos autores consideran a las actitudes como tendencias o disposiciones adquiridas y relativamente duraderas para evaluar de un modo determinado un objeto, una persona, un suceso o una situación y actuar en consecuencia con dicha evaluación. Desde esta perspectiva, las actitudes tienen un componente conductual (formas de comportamiento), un componente afectivo (preferencias y rechazos) y un componente cognitivo (conocimientos y creencias). Así, las actitudes de un sujeto son más consistentes y estables cuando lo que realiza está de acuerdo con sus gustos y creencias (Pozo, 1996). Las actitudes no son susceptibles de observación directa sino que han de ser inferidas de las expresiones verbales, o de la conducta observada. Esta medición indirecta se realiza por medio de escalas en las que partiendo de una serie de afirmaciones o proposiciones declarativas, los individuos manifiestan su opinión y a partir de allí se deducen o infieren las actitudes. Las actitudes impregnan la totalidad del proceso educativo y ocupan un papel central, guiando los procesos perceptivos y cognitivos que conducen al aprendizaje de cualquier tipo de contenido educativo, ya sea conceptual, procedimental o actitudinal. Históricamente, se daba por supuesto que si la enseñanza era buena también lo

sería el aprendizaje, sin tomar suficientemente en consideración la valoración que cada individuo hace de lo que se le enseña, del modo que se le enseña y de quien se lo enseña ejerciendo una influencia decisiva en lo que ha de aprender. Además, como ha sido sugerido por otros autores, la evaluación de las actitudes y valores no debe estar centrada tanto en el qué (simple conocimiento) como en el para qué, es decir, en valorar el grado en que las actitudes y valores han sido comprendidos por el alumnado, no para emitir una calificación moral, sino más bien para planificar y decidir las acciones educativas siguientes más adecuadas (Bolívar, 1995). Los TP no estructurados permiten motivar y estimular a los alumnos a lograr un aprendizaje y una formación más autónoma, reflexiva e independiente, desarrollando al máximo su creatividad, en un clima de mayor respeto, confianza y libertad. Al mismo tiempo, el alumno adquiere mayor compromiso, responsabilidad e interés por la actividad que lleva a cabo, dado que resulta una muy buena oportunidad para su desarrollo personal y grupal, pues se produce un intercambio de ideas y opiniones entre sus pares lo que le implicaría estar permanentemente informado y actualizado. En esta actividad el rol docente es imprescindible dado que debe plantear nuevas estrategias metodológicas de enseñanza, replantear contenidos, establecer una relación docente-alumno diferente y poner en práctica nuevos instrumentos de evaluación. A la vez, el docente debe generar nuevas propuestas de formación y capacitación para realizar prácticas innovadoras en el laboratorio, brindar conocimientos actualizados, y, adquirir nuevas formas de vínculo con el alumno, de modo de alejarse de la forma tradicional de realizar un trabajo práctico. La necesidad de introducir un cambio en el cursado de los TP de laboratorio de la asignatura Práctica Profesional –Sección Parasitología y Micología– surgió de la observación diaria del desarrollo de trabajos prácticos tradicionales que habitualmente conducen a los alumnos a adquirir habilidades prácticas de manipulación y uso de aparatos, o bien sólo al aprendizaje y ejecución de determinadas técnicas experimentales que en definitiva les permiten obtener una visión parcial de los temas, adquirir conocimientos muy atomizados y realizar prácticas que resultan ser muy dependientes y poco creativas.

Por lo expuesto, se generó como propuesta pedagógica-didáctica la implementación de un TP no tradicional, mediante el desarrollo de “pequeños proyectos de investigación con finales abiertos utilizando técnicas en Biología Molecular”. Esta propuesta favoreció en los alumnos el aprendizaje no sólo de nuevas formas de diagnóstico utilizando como recurso la biología molecular, sino que incidió de manera favorable en la motivación, creatividad, espíritu crítico y en el trabajo participativo de equipo. Se observó que los alumnos, mediante la búsqueda e indagación, lograron salir de la pasividad en sus aprendizajes, tuvieron mayor libertad de expresión y autonomía de trabajo con respecto a las prácticas de laboratorio habituales (tradicio-

nales). De este modo, se intentó que los alumnos se convirtieran en sujetos activos durante el proceso de aprendizaje de acuerdo a la concepción constructivista.

El objetivo principal de este estudio se concretó a través de la aplicación de instrumentos de medición sugeridos en la literatura y utilizados para evaluar el impacto en las actitudes de los alumnos, que en este caso resultaron adecuados y sencillos de implementar. Desde el punto de vista cualitativo, se reveló una marcada actitud positiva hacia la realización de un trabajo práctico no estructurado, no tradicional, de acuerdo con los resultados alcanzados en las distintas muestras analizadas.

Se verificó que, en general, existe una buena disposición hacia el desarrollo de un trabajo práctico no estructurado. Estas impresiones subjetivas han sido confirmadas por la evaluación cuantitativa lograda al aplicar tanto el cuestionario de Diferencial Semántico como el de la Escala de Tipo Likert. El análisis realizado sugiere que los alumnos que participaron en la realización de un TP como miniproyecto de investigación demostraron mayor tendencia hacia actitudes positivas y buena disposición hacia actividades prácticas innovadoras en comparación al Grupo Control. Nuestros esfuerzos actuales están dirigidos a realizar mejoras en los instrumentos de evaluación, de manera tal de obtener metodologías con el mayor grado de validación posibles, aplicables a estudios sobre actitudes de nuestros alumnos.

Tabla I. Diferencial Semántico – **Grupo 1(CONTROL)** – 1er Cuatrimestre 2005 (N = 9)

PREG/RTA	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	NC	PROMEDIO
1	50	9	8	0	0	10	0	0	0	0	0	0	8.55
2	60	9	0	0	6	5	0	0	0	0	0	0	8.89
3	50	0	0	14	0	5	0	0	0	0	0	1	8.63
4	40	9	8	0	0	5	0	0	0	0	0	2	8.86
5	50	9	16	0	0	5	0	0	0	0	0	0	8.88
6	40	18	8	7	0	5	0	0	0	0	0	0	8.66
7	60	18	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	9.22
8	50	9	8	0	0	10	0	0	0	0	0	0	8.56
9	70	9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.66
10	40	9	16	7	0	5	0	0	0	0	0	0	8.55
Promedio Total +/- Desviación Estándar: 8.85 +/- 0.34													

Tabla II. Diferencial Semántico – **Grupo 2(ENSAYO)** – 1er Cuatrimestre 2005 (N= 8)

PREG/RTA	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	NC	PROMEDIO
1	50	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.63
2	50	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.25
3	60	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9.71
4	50	0	16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8.38
5	60	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.50
6	30	18	16	0	0	5	0	0	0	0	0	0	8.63
7	60	9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.63
8	30	27	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.13
9	70	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.75
10	50	18	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.50
Promedio Total +/- Desviación Estándar: 9.32 +/- 0.48													

Tabla III. Diferencial Semántico – **Grupo 1(CONTROL)** – 2º Cuatrimestre 2005 (N = 9)

PREG/RTA	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	NC	PROMEDIO
1	30	0	16	7	0	10	4	0	0	0	0	0	7.44
2	30	9	16	0	0	10	4	0	0	0	0	0	7.67
3	30	0	16	14	0	10	0	0	0	0	0	0	7.77
4	40	36	0	7	0	0	0	0	0	0	1	0	9.33
5	60	0	8	0	12	0	0	0	0	0	0	0	8.88
6	20	0	8	21	12	0	0	0	0	1	0	0	6.88
7	40	18	0	14	6	0	0	0	0	0	0	0	8.67
8	30	18	16	7	6	0	0	0	0	0	0	0	8.56
9	50	9	8	0	0	5	0	0	0	0	0	0	9.00
10	40	0	8	28	0	0	0	0	0	0	0	0	8.44
Promedio Total +/- Desviación Estándar: 8.27 +/- 0.78													

Tabla IV. Diferencial Semántico – **Grupo 2(ENSAYO)** – 2º Cuatrimestre 2005 (N= 6)

PREG/RTA	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	NC	PROMEDIO
1	40	0	8	0	0	5	0	0	0	0	0	0	8.33
2	30	0	8	7	6	0	4	0	0	0	0	0	9.17
3	30	18	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	9.00
4	10	27	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.50
5	40	0	8	0	6	0	0	0	0	0	0	0	9.00
6	20	0	8	1	0	10	0	0	0	0	0	0	6.50
7	30	9	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9.00
8	20	9	8	14	0	0	0	0	0	0	0	0	8.50
9	40	0	8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	8.33
10	30	0	8	7	6	0	0	0	0	0	0	0	8.50
Promedio Total +/- Desviación Estándar: 8.43 +/- 0.84													

Tabla V. Escala de Likert – **Grupo 1(CONTROL)** – 1er Cuatrimestre 2005 (N=9)

Grado de Acuerdo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
TA	10	0	15	15	20	20	0	30	10	2	15	20	0	0	20	20	25	0	0	1	0	0
A	20	2	12	4	4	12	2	4	4	8	16	8	2	2	12	12	12	4	4	0	0	2
N	6	0	6	6	9	6	0	6	15	0	6	3	6	0	6	3	0	3	6	0	12	0
D	0	8	2	4	0	0	8	0	0	0	2	12	4	0	2	2	2	8	0	8	0	0
TD	0	30	0	1	1	0	30	0	1	15	0	1	15	35	0	0	0	20	15	30	10	35
NC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0
Total	36	40	35	30	34	38	40	40	29	25	37	34	35	41	38	37	39	35	25	39	22	37
Promedio	4.0	4.4	3.9	3.3	3.8	4.2	4.4	4.4	3.2	2.8	4.1	3.8	3.9	4.6	4.2	4.1	4.3	3.9	2.8	4.3	2.4	4.1
Promedio Total +/- Desviación Estándar: 3.86 +/- 0.59																						

TablaVI. Escala de Likert – **Grupo 2(ENSAYO)** – 1er Cuatrimestre 2005 (N=8)

Grado de Acuerdo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
TA	10	0	15	25	30	30	0	15	10	1	25	20	0	0	20	0	30	0	0	0	0	0
A	16	2	20	12	4	8	0	16	16	0	8	15	0	2	16	28	16	0	0	0	0	0
N	0	3	0	0	0	0	0	3	6	3	0	3	0	0	3	0	3	0	3	0	3	0
D	2	8	0	0	2	0	16	0	0	12	2	0	16	8	0	0	0	12	8	8	8	4
TD	0	15	0	0	0	0	20	0	0	10	0	0	20	25	0	0	0	20	30	30	25	30
NC	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	28	28	35	37	36	38	36	34	32	26	35	38	36	35	36	31	36	35	38	36	38	39
Promedio	3.5	3.5	4.4	4.6	4.0	4.2	4.5	4.3	4.0	3.3	4.0	4.8	4.5	4.4	4.5	3.9	4.5	4.4	4.8	4.5	4.8	4.9
Promedio Total +/- Desviación Estándar: 4.30 +/- 0.44																						

Tabla VII. Escala de Likert – **Grupo 1(CONTROL)** – 2º Cuatrimestre 2005 (N=9)

Grado de Acuerdo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22
TA	15	0	5	10	20	10	0	10	0	20	1	5	15	1	20	20	0	0	1	1
A	20	2	28	20	16	24	2	24	0	20	2	8	12	2	20	12	4	2	4	2
N	0	0	3	6	3	3	0	3	0	0	12	6	3	3	0	6	3	18	3	0
D	2	20	0	0	0	0	12	0	12	0	4	8	0	20	0	0	12	4	4	8
TD	0	20	0	0	0	0	20	0	30	0	10	0	1	5	0	0	15	5	20	25
NC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	37	42	36	36	39	37	35	37	42	40	29	27	31	31	40	38	34	29	32	36
Promedio	4.1	4.7	4.0	4.0	4.3	4.1	3.8	4.1	4.7	4.4	3.2	3.0	3.4	3.4	4.5	4.2	3.8	3.2	3.6	4.0

Grado de Acuerdo	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	43	44	45
TA	10	20	0	0	0	5	1	0	0	30	0	0	1	5	1	15	0	30	0	35
A	12	16	4	2	0	0	2	0	0	12	0	4	2	2	0	12	4	4	0	8
N	12	3	9	18	9	24	3	0	21	0	24	24	3	9	21	6	21	3	0	0
D	0	0	4	4	12	0	4	4	8	0	4	0	4	0	0	0	0	0	20	0
TD	0	0	15	5	15	0	25	40	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	15	0
NC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
Total	34	39	32	29	36	29	35	44	29	42	28	28	35	16	22	33	25	37	35	43
Promedio	3.8	4.3	3.6	3.2	4.0	3.2	3.9	4.9	3.2	4.7	3.1	3.1	3.9	1.8	2.4	3.7	2.8	4.1	3.9	4.8
Promedio Total +/- Desviación Estándar: 3.77 +/- 0.67																				

Tabla VIII. Escala de Likert – **GRUPO 2(ENSAYO)** – 2º Cuatrimestre 2005 (N= 6)

Grado de Acuerdo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22
TA	5	0	5	10	10	10	0	5	0	20	1	0	0	2	10	15	0	0	3	0
A	12	0	20	8	12	16	8	16	0	4	0	12	24	2	12	12	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	3	0	3	0	6	0
D	2	12	0	4	2	0	4	2	4	0	12	2	0	4	0	0	12	0	0	0
TD	1	15	0	0	0	0	15	0	25	1	10	1	0	10	0	0	10	30	5	30
NC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	20	27	25	22	24	26	27	23	29	25	26	18	24	18	25	27	25	30	14	30
Promedio	3.3	4.5	4.1	3.7	4.0	4.3	4.5	3.8	4.8	4.2	4.3	3.0	4.0	3.0	4.2	4.5	4.2	5.0	2.3	5.0

Grado de Acuerdo	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	43	44	45	
TA	5	10	0	0	0	15	0	0	0	15	0	25	0	0	0	10	25	25	0	25	
A	4	16	0	0	0	12	4	2	0	12	0	0	2	0	0	8	4	4	0	4	
N	9	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	0	3	0	0	0	0	
D	2	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12	0	2	0	0	0	0	
TD	0	0	15	30	30	0	15	25	30	0	25	0	10	10	30	0	0	0	30	0	
NC	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total	20	26	26	30	30	27	19	27	30	27	28	28	24	25	30	23	29	29	30	29	
Promedio	3.3	4.3	4.3	5.0	5.0	4.5	3.2	4.5	5.0	4.5	4.7	4.7	4.0	4.2	5.0	3.8	4.8	4.8	5.0	4.8	
Promedio Total +/- Desviación Estándar: 4.25 +/- 0.65																					

Bibliografía

- Best, J.W.** (1982): *Cómo investigar en educación*, Madrid, Morata.
- Bolívar, A.** (1995): *La evaluación de actitudes*, Madrid, Anaya.
- Caamaño, A.** (1992): "Los Trabajos Prácticos en Ciencias Experimentales. Una reflexión sobre sus objetivos y una nueva propuesta para su diversificación", *Aula* nº 9.
- Espinosa García, J.; Román Galán, T.** (1998): "La medida de las actitudes usando las técnicas de Likert y Diferencial Semántico", *Enseñanza de las Ciencias* nº 16.
- Koslow, M.J.; Nay, M.A.** (1976): "An Approach to Measuring Scientific Attitudes", *Science Education* nº 60.
- Lewis, J.** (1999): "The use of mini-proyectos in preparing students for independent open-ended investigative labwork", *Biochemical Education* nº 27.
- Manassero Mas, M.A.; Vázquez Alonso, Á.** (2001): "Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad", *Enseñanza de las Ciencias* nº 1, 20.
- Martínez Aznar, M.M.; Ibáñez Orcajo, M.T.** (2006): "Resolver situaciones problemáticas en genética para modificar las actitudes relacionadas con la ciencia", *Enseñanza de las Ciencias*, nº 24.
- Pawluk, D.B; Piaggio, M.V.; Zalazar, F.E.** (2005): "Evaluación de actitudes de alumnos frente a una actividad práctica no estructurada", *III Encuentro Bioquímico del Litoral y VI Jornadas de Comunicaciones Técnico-Científicas*, Póster 85.
- Pozo, J.I.** (1996): *Aprendices y maestros*, Madrid, Alianza.
- Raviolo, A.; Siracusa, P. y Herbel, M.** (2000): "Desarrollo de actitudes hacia el cuidado de la energía: experiencia en la formación de maestros", *Enseñanza de las Ciencias* nº 1, 18.