

# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

## Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas



Tesis para la obtención del Grado Académico de Doctor en Educación  
de las Ciencias Experimentales

*Actitudes hacia la química de estudiantes de carreras biológicas  
(Licenciatura en Biodiversidad y Profesorado en Biología) de la  
Universidad Nacional del Litoral y su influencia en el aprendizaje y  
rendimiento académico.*

Mg. María Silvina Reyes

Director de Tesis: Dra. Silvia Porro  
Co-director de Tesis: Mg. María Elida Pirovani

Lugar de realización: Cátedra de Química General e Inorgánica -  
Departamento de Ciencias Naturales - Facultad de Humanidades y  
Ciencias - Universidad Nacional del Litoral

**2015**

*A Hernán, Lucía y Tomás*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
Índice de Contenidos.....	3
Índice de Tablas.....	5
Índice de Figuras.....	7
Abreviaturas .....	9
Resumen y Palabras clave .....	10
1. Introducción.....	16
1.1. Enseñar y aprender ciencias experimentales desde la afectividad.....	17
1.2. El concepto de actitud.....	19
1.3. Actitudes hacia las ciencias experimentales.....	22
1.4. Actitudes hacia la química.....	23
1.5. Análisis de las actitudes.....	25
1.5.1. Instrumentos cuantitativos.....	25
1.5.1.1. Cuestionario según Escala Likert (EL).....	25
1.5.1.2. Cuestionario según Diferencial Semántico (DS).....	26
1.5.1.3. Otros métodos.....	28
1.5.2. Instrumentos cualitativos.....	29
1.5.2.1. Observación.....	29
1.5.2.2. Entrevista.....	32
1.6. Estilos de aprendizajes.....	32
1.7. Rendimiento académico.....	34
1.8. Teoría de la triangulación.....	39
1.9. ¿Por qué estudiar las actitudes hacia la química de estudiantes que eligen carreras netamente biológicas?.....	42
2. Objetivos.....	43
2. Metodología.....	44
2.1. Evaluación en el uso de escalas numéricas por parte de los alumnos..	45
2.2. Análisis de las actitudes.....	49
2.2.1. Instrumentos cuantitativos.....	49
2.2.1.1. Cuestionario según escala Likert (EL).....	49
2.2.1.2. Cuestionario según diferencial semántico (DS).....	53
2.2.1.3. Aplicación de los instrumentos.....	55
2.2.1.3.1. Alumnos cohorte 2013.....	55
2.2.1.3.2. Alumnos conforme avanzan en las carreras (1º, 3º y 5º año).....	55
2.2.2. Instrumentos cualitativos.....	55
2.2.2.1. Observaciones de clases.....	55
2.2.2.2. Entrevistas.....	58
2.3. Análisis de actas finales de parciales y exámenes.....	59
2.4. Análisis estadístico.....	60
3. Resultados.....	61
3.1. Evaluación en el uso de escalas numéricas vs. descriptores.....	62
3.1.1. Alumnos cohorte 2013.....	62
3.1.2. Alumnos conforme avanzan en las carreras (1º, 3º y 5º año).....	66
3.2. Análisis de las actitudes hacia la química: instrumentos cuantitativos	
3.2.1. Comparación de los instrumentos cuantitativos: análisis de concordancia.....	73
3.2.2. Evolución de las actitudes hacia la química de los alumnos de la	

cohorte 2013.....	76
3.2.3. Evolución de las actitudes hacia la química de los alumnos conforme avanzan en las carreras (1º, 3º y 5º año).....	83
3.3. Análisis de las actitudes hacia la química: instrumentos cualitativos (cohorte 2013).....	87
3.3.1. Entrevistas.....	87
3.3.2. Observaciones de clases / Estilos de aprendizajes.....	101
3.4. Análisis del rendimiento académico.....	103
4. Conclusiones.....	107
5. Bibliografía.....	111
6. Agradecimientos.....	122
7. Producciones durante el desarrollo de la tesis.....	124
8. Propuestas a implementar.....	127
9. Anexos.....	129
9.1. Datos de la evaluación en el uso de escalas numéricas vs. descriptores.....	130
9.2. Datos obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario según el método de diferencial semántico.....	191
9.3. Datos obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario según la escala Likert en QGI, QO y QB (cohorte 2013).....	194
9.4. Datos obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario según la escala Likert en diferentes años de las carreras (1º, 3º y 5º).....	201

## INDICE DE TABLAS

	Pág.
3.1. Valor promedio, desvío estándar y rango correspondiente a las opiniones emitidas por 40 alumnos durante la evaluación en el uso de escalas numéricas utilizando el recurso fotográfico.....	63
3.2. Valor promedio y desvío estándar correspondiente a las opiniones emitidas por 40 alumnos teniendo en cuenta la totalidad de los temas musicales presentados.....	64
3.3. Valor promedio, desvío estándar y rango correspondiente a las opiniones emitidas por 45 alumnos de 1° año durante la sesión de evaluación utilizando el recurso fotográfico.....	67
3.4. Valor promedio, desvío estándar y rango correspondiente a las opiniones emitidas por 30 alumnos de 3° año durante la sesión de evaluación utilizando el recurso fotográfico.....	68
3.5. Valor promedio, desvío estándar y rango correspondiente a las opiniones emitidas por 20 alumnos de 5° año durante la sesión de evaluación utilizando el recurso fotográfico.....	68
3.6. Valor promedio, desvío estándar y rango correspondiente a las opiniones emitidas por 45 alumnos de 1° año durante la sesión de evaluación utilizando el recurso musical.....	70
3.7. Valor promedio, desvío estándar y rango correspondiente a las opiniones emitidas por 30 alumnos de 3° año durante la sesión de evaluación utilizando el recurso musical.....	70
3.8. Valor promedio, desvío estándar y rango correspondiente a las opiniones emitidas por 20 alumnos de 5° año durante la sesión de evaluación utilizando el recurso musical.....	71
3.9. Puntuaciones medias (PM) con su respectiva variación estándar para alumnos que cursaron química general e inorgánica según EL.....	74
3.10. Puntuaciones medias (PM) con su respectiva variación estándar para alumnos que cursaron química general e inorgánica según el método DS.....	75
3.11. Tabla de contingencia que muestra el grado de acuerdo entre las actitudes para los cuestionarios según EL y DS.....	76
3.12. Puntuaciones medias con su respectiva variación estándar para cada una de las proposiciones declarativas de los alumnos en los diferentes cursos de química (QGI, QO y QB).....	81
3.13. Puntuaciones medias con su respectiva variación estándar para cada una de las proposiciones declarativas de los alumnos conformen avanzan en la carrera (1°, 3° y 5° año).....	86
3.14. Edades de los entrevistados.....	88
3.15. Lugar de residencia mientras estudia en Santa Fe.....	88
3.16. Ocupación de los progenitores.....	90
3.17. Conocimiento de la existencia de asignaturas relacionadas con la química en la currícula de las carreras.....	94
9.1. Datos de la evaluación en el uso de escalas numéricas vs. descriptores (Tablas 9.1.1 a 9.1.40).....	131
9.2. Datos obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario según el método de diferencial semántico.....	191

9.2.1. Datos obtenidos a partir del cuestionario según el método del diferencial semántico en QGI (cohorte 2013), n=40.....	192
9.3. Datos obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario según la escala Likert en QGI, QO y QB (cohorte 2013) (Tablas 9.3.1 a 9.3.6).....	194
9.4. Datos obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario según la escala Likert en diferentes años de las carreras (1º, 3º y 5º) (Tablas 9.4.1 a 9.4.6).....	201

## INDICE DE FIGURAS

---

	Pág.
1.1. Esquema donde se visualizan las etapas a seguir para la construcción de un instrumento según la escala Likert.....	26
1.2. Esquema donde se visualizan las etapas a seguir para la construcción del instrumento según el método de Diferencial Semántico.....	27
1.3. Esquema donde se visualizan las etapas a seguir en un proceso de observación científica.....	29
1.4. Mapa conceptual donde se visualiza el rendimiento académico como fenómeno multifactorial.....	37
1.5. Mapa conceptual donde se visualiza la interacción entre factores asociados al rendimiento académico.....	38
1.6. Mapa conceptual para estrategias integradoras entre las metodologías cualitativa y cuantitativa.....	41
2.1. Planilla utilizada durante la evaluación en el uso de las escalas utilizando el recurso musical.....	47
2.2. Planilla utilizada durante la evaluación de las escalas utilizando fotografías.....	48
2.3. Cuestionario según escala Likert (L1).....	51
2.4. Cuestionario definitivo según escala Likert (L2).....	52
2.5. Cuestionario según método de diferencial semántico.....	53
2.6. Guía de observación.....	57
2.7. Preguntas realizadas durante la entrevista.....	59
3.1. Valor promedios y desvío estándar correspondiente a las opiniones de los 40 alumnos teniendo en cuenta la totalidad de las fotografías presentadas.....	65
3.2. Valor promedio y desvío estándar correspondiente a las opiniones de los 40 alumnos teniendo en cuenta la totalidad de los temas musicales presentados.....	65
3.3. Valor promedio y desvío estándar correspondiente a las opiniones de alumnos discriminadas por los diferentes años de cursado teniendo en cuenta la totalidad de las fotografías presentadas.....	69
3.4. Valor promedio y desvío estándar correspondientes a las opiniones de los alumnos teniendo en cuenta la totalidad de las fotografías presentadas.....	69
3.5. Valor promedio y desvío estándar correspondiente a las opiniones de alumnos discriminadas por los diferentes años de cursado teniendo en cuenta la totalidad de los temas musicales presentados.....	71
3.6. Valor promedio y desvío estándar correspondientes a las opiniones de los alumnos de diferentes años de cursado teniendo en cuenta la totalidad de los temas musicales presentados.....	72
3.7. Evolución de las proposiciones declarativas positivas de los alumnos en los diferentes cursos de química.....	78
3.8. Evolución de las proposiciones declarativas negativas de los alumnos en diferentes cursos de química.....	79
3.9. Evolución de las proposiciones declarativas positivas de los alumnos conforme avanzan en las carreras.....	84

3.10. Evolución de las proposiciones declarativas negativas de los alumnos conforme avanzan en las carreras.....	84
3.11. Gráfico en el que visualiza con quienes comparten residencia los alumnos mientras estudian en Santa Fe.....	89
3.12 Composición familiar de los alumnos entrevistados.....	90
3.13. Año de finalización del secundario.....	91
3.14. Orientación del secundario.....	92
3.15. Desempeño en la asignatura química durante el secundario.....	93
3.16. Balance del primer año de carrera.....	97
3.17. Porcentaje de regularización de QGI y QO.....	99
3.18. Correlación entre las actitudes presentadas por los alumnos en QGI y la nota obtenida (n= 40).....	105
3.19. Correlación entre las actitudes presentadas por los alumnos en QO y la nota obtenida (n= 30).....	105
3.20. Correlación entre las actitudes presentadas por los alumnos en QB y la nota obtenida (n=30).....	106



## **Abreviaturas**

EL: Escala Likert

DS: Diferencial Semántico

PB: Profesorado en Biología

LB: Licenciatura en Biodiversidad

QO: Química Orgánica

QB: Química Biológica

QGI: Química General e Inorgánica

UNL: Universidad Nacional del Litoral

FHUC: Facultad de Humanidades y Ciencias

MGM: Me gusta mucho

MG: Me gusta

NGND: Ni me gusta ni me disgusta

MD: Me disgusta

MDM: Me disgusta mucho

TA: Totalmente de acuerdo

A: De acuerdo

I: Indecisión (ni de acuerdo ni en desacuerdo)

D: En desacuerdo

TD: Totalmente en desacuerdo

PD: Propositiones declarativas

PM: Puntuación media

## Resumen

Los currículos de las carreras de Licenciatura en Biodiversidad (LB) y Profesorado en Biología (PB) pertenecientes a la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral (Santa Fe-Argentina), presentan tres cursos de química obligatorios: Química General e Inorgánica (QGI) en el primer cuatrimestre de primer año, Química Orgánica (QO), en el segundo cuatrimestre de primer año y Química Biológica (QB) en el segundo cuatrimestre de segundo año. Por lo general, el rendimiento de estos estudiantes en el primer curso de química (QGI) es bajo, y es común que los alumnos recursen dicha asignatura dos y hasta tres veces, lo cual claramente va en desmedro de su rendimiento académico. El estudio de las actitudes de los alumnos hacia la química constituye, indudablemente, un objeto de investigación actual en el campo de la educación que permitirá encontrar nuevas estrategias para motivar a los mismos, facilitando así un aprendizaje significativo que se traduzca en un mejor rendimiento académico.

Los objetivos de la presente tesis fueron: evaluar la actitud frente a la química de alumnos de las carreras de LB y PB utilizando diferentes instrumentos, tanto cuantitativos (cuestionarios según el método del Diferencial Semántico y según la escala Likert) como cualitativos (observaciones de clases y entrevistas en profundidad); analizar la evolución o cambio de dichas actitudes durante el transcurso de la carrera; determinar si los métodos de diferencial semántico y escala Likert son equiparables en la medición de actitudes hacia la química; analizar la incidencia de las actitudes hacia la química en el rendimiento académico de los alumnos de las carreras de LB y/o PB y, finalmente, planificar estrategias didácticas a desarrollarse en el futuro que permitan lograr un aprendizaje significativo.

Para determinar si las técnicas Likert y Diferencial Semántico pueden medir en forma equiparable la actitud hacia la química se realizó un análisis de concordancia utilizando el índice de Kappa (K). El valor del coeficiente K obtenido en el presente trabajo fue 0,091 lo cual indica que la concordancia entre los instrumentos es insignificante. Este resultado muestra que los instrumentos no detectan de igual modo las mismas actitudes hacia la química y por lo tanto no son equiparables como para que un método sustituya al otro. Es por esto, y respaldados por numerosas investigaciones nacionales e internacionales, que se optó por la técnica Likert para conocer las actitudes hacia la química tanto de los estudiantes de la cohorte 2013 (según van cursando diferentes asignaturas relacionadas con la química: QGI, QO y QB) como de alumnos que cursaban las carreras de LB y/o PB en tres momentos diferentes: al inicio (1° año), durante (3° año) y al final (5° año) de las carreras antes

mencionadas. En el primero de los casos, se encuestaron a 40 alumnos en QGI y a 30 alumnos tanto en QO como en QB. Los resultados obtenidos indican que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre las actitudes hacia la química presentadas por alumnos que cursaron QO y QB con respecto a los que cursaban QGI, registrándose una evolución actitudinal positiva mostrada hacia esta disciplina conforme van cursando diferentes asignaturas relacionadas con la química. Para el segundo de los casos se encuestó a la totalidad de alumnos que cursaban cada uno de los años analizados (1º, 3º y 5º año), aplicando el cuestionario a 45, 30 y 20 alumnos respectivamente. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre las actitudes hacia la química presentadas por alumnos de 3º y 5º con respecto a los de 1º año, registrándose al igual que en la cohorte 2013, una evolución actitudinal favorable mostrada hacia esta disciplina conforme avanza la preparación profesional de los mismos.

Con respecto al análisis del rendimiento académico de los alumnos de la cohorte 2013, se destaca la importancia de desarrollar actitudes positivas hacia la química para favorecer el desempeño académico, teniendo en cuenta la fuerte relación existente entre las dos variables implicadas (rendimiento y actitud hacia la química), lo cual queda demostrado por un valor del coeficiente de Pearson mayor a 0,80 en cada uno de los cursos estudiados: QGI, QO y QB. Las entrevistas en profundidad realizadas a 15 alumnos de la cohorte 2013, entrevistados al finalizar el cursado de QO (o en algunos casos ya habiendo aprobado QGI y QO), posibilitaron conocer aspectos personales de los mismos y permiten concluir que los estudiantes presentan mayor afinidad y encuentran más accesibles los contenidos estudiados en QO comparados con los de QGI. Como aspecto destacable se menciona que un alto porcentaje de los alumnos entrevistados tiene total conciencia de la importancia del conocimiento químico para comprender en profundidad la estructura y funcionamiento de los seres vivos, principal objeto de estudio de la biología.

Las observaciones de clases permitieron identificar los estilos de aprendizajes de los alumnos de la cohorte 2013. Se realizaron observaciones de clases en los tres cursos estudiados (QGI, QO y QB). Las observaciones fueron caracterizadas como hétero-observación, sistematizada, directa, y no participante. La recogida de datos de las mismas se realizó a través de un “registro de actividades planteadas”. Se llevaron a cabo observaciones de diferentes clases (teorías, coloquios y trabajos prácticos). A partir de los tópicos observables se describieron diferentes estilos de aprendizajes: superficial/profundo; participativo/no participativo; dependiente/independiente y competitivo/colaborativo relacionados a cuatro categorías de análisis (contenidos teóricos, trabajo en el laboratorio, relación con el profesor y con los

pares). A medida que los alumnos iban cursando las diferentes asignaturas relacionadas con la química estos estilos se fueron modificando pasando, en la mayoría de los casos, de superficial a profundo, de no participativo a participativo y de dependiente a independiente, no modificándose en la categoría relación con los pares, donde en las tres asignaturas se mostraron colaborativos. Por lo anterior, se puede afirmar que los alumnos son capaces de resignificar los contenidos impactando sobre sus estilos de aprendizaje, mostrando avances interesantes en sus trayectorias estudiantiles.

La convergencia de miradas resultado de la aplicación de técnicas integradoras tanto cuantitativas como cualitativas, según lo indicado en la teoría de la triangulación, permite concluir que a medida que los alumnos avanzan y profundizan su vínculo con la química, sus actitudes evolucionan favorablemente, al mismo tiempo que pueden prescindir de las ayudas externas o “andamiajes” del profesor, que sí son requeridos en los niveles introductorios a la disciplina. De este modo, los alumnos según transitan en la carrera y van cursando diferentes asignaturas relacionadas con la química, pueden mostrar mayor autonomía y seguridad que los ingresantes en relación a contenidos y destrezas determinadas. Por lo anterior, se puede afirmar que los estudiantes son capaces de resignificar los contenidos impactando sobre su desempeño académico, mostrando avances interesantes en sus trayectorias estudiantiles. No obstante, es posible mejorar la enseñanza y diseñar estrategias que permitan abrir oportunidades superadoras de aprendizaje para que todos, desde su propia subjetividad y modo de conocer, puedan aprender.

### **Abstract**

The curricula of careers of Licenciatura en Biodiversidad (LB) and Profesorado en Biología (PB) belonging to Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral (Santa Fe-Argentina), have three compulsory courses of chemistry: General and Inorganic Chemistry (GIC) in the first quarter, Organic Chemistry (OC), in the second quarter and Biological Chemistry (BC) in the second quarter of the second year. In general, the performance of these students in the first course of chemistry (GIC) is low, and it is common that students re-take this subject two or three times, which clearly is in detrimental to their academic performance. The study of attitudes of students towards chemistry is undoubtedly a subject of current research in the field of education, which will allow new strategies to motivate them, thus facilitating a meaningful learning that became into a better academic yield.

The aims of this thesis were to assess attitudes toward chemistry of students of LB and PB using different instruments, both quantitative (questionnaires according to the method of semantic differential and the Likert scale) and also qualitative (classroom observations and interviews); analyze the evolution or the changes in these attitudes during the career; determine whether the methods of semantic differential and Likert scale are comparable in measuring attitudes toward chemistry; analyze the impact of attitudes toward chemistry in the academic yield of students in the careers of LB and/or PB and, finally, plan teaching strategies to develop in the future that would achieve a significant learning.

To determine whether the Likert and Semantic Differential techniques can measure in a comparable way the attitude towards chemistry, concordance analysis was performed using the Kappa index (K). The coefficient K obtained in this study was 0.091, indicating that the correlation between the instruments is practically null. This result shows that the instruments do not detect equally the same attitudes towards chemistry and therefore, are not comparable as a method to replace the other. For this, and supported by numerous national and international research, we used the Likert technique to reveal attitudes towards chemistry for students of the cohort 2013 (according the classes of different subjects related to chemistry: GIC, OC and BC) and students who attended the careers of LB and / or PB at three different times: at the beginning (1st. year), during (3rd year) and the end (5th year) of the careers. In the first case, were surveyed 40 students of GIC and 30 of OC and BC. The results indicate statistically significant differences ( $p \leq 0.05$ ) between attitudes towards chemistry showed by students taking OC and BC with respect to those taking GIC, registering a positive attitude while the take different courses related to chemistry. For the second case, it were surveyed all the students who attended all the years analyzed (1st, 3rd and 5th year), applying the questionnaire to 45, 30 and 20 students, respectively. Statistically significant differences ( $p \leq 0.05$ ) between attitudes towards chemistry showed by students of 3rd and 5th regarding 1st year were found. As in the cohort 2013, a favorable attitude towards this discipline in correlation to the professional preparation, was recorded.

Regarding the analysis of the academic performance of students in the 2013 cohort, it is remarkable the importance to develop positive attitudes towards chemistry to enhance the academic performance, and having into account the strong relationship between the two variables involved (performance and attitude toward chemistry), which is demonstrated by a coefficient of Pearson greater than 0.80 in each of the courses studied: GIC, OC and BC. The in-depth interviews with 15 students in the cohort 2013 at the end of completed OC (or in some cases as having approved GIC and OC), make it possible to know personal aspects and

to conclude that students found more accessible the contents studied in OC compared with those of GIC. As remarkable aspect, a high percentage of the students have full awareness of the importance of the chemical knowledge to fully understand the structure and functioning of living being, the main study object of biology.

Classroom observations allowed identifying the learning styles of students in the cohort 2013. Classroom observations were conducted in the three courses studied (GIC, OC and BC). The observations were characterized as hetero-observation, systematized, direct, and no participant. Data collection was made through a "record of implemented activities". Observations of different classes (theories, discussions and practical work) were conducted. From observable topics, different styles of learning were described: shallow/deep; participatory/no participatory; dependent/independent and competitive/collaborative related to four categories of analysis (theoretical content, laboratory work, relationship with teacher and peers). As the students were studying different subjects related to chemistry, these styles were modified, in most cases, from superficial to deep, from non-participatory to participatory, from dependent to independent, not modifying in the category "relationship with peers", where in the three courses were collaborative. Therefore, it can be said that students are capable of re-mean the contents impacting on their learning styles, showing interesting developments in their school careers.

The convergence of gazes as result of applying integrative quantitative and qualitative techniques, as indicated in the theory of triangulation, leads to the conclusion that while students progress and deepen their link with the chemistry, attitudes evolve favorably, at the same time they can dispense with external aid or teachers, which themselves are required in the introductory levels of discipline. Thus, students according transiting in the career and study different subjects related to chemistry may show greater autonomy and security that the beginners regarding content and certain skills. Therefore, it can be said that students are able to re-mean contents impacting on the academic performance, showing interesting developments in their school careers. However, it is possible to improve teaching and design strategies to open better learning opportunities for everyone, from his own subjectivity and mode of knowing, can learn.

**Palabras clave:**

Actitudes-química-estudiantes universitarios-escala Likert - diferencial semántico-observaciones-entrevistas- rendimiento académico-estilos de aprendizaje.

**Keywords:**

Attitudes - chemical - student university - Likert scale - semantic differential observations - interviews- academic yield - learning styles

# 1. Introducción



## **1.1. Enseñar y aprender ciencias experimentales desde la afectividad**

Tradicionalmente, alfabetizar se entendió como una tarea centrada exclusivamente en el aprendizaje de la lectoescritura. Actualmente, implica competencias mucho más amplias que deben brindar las herramientas para que el alumno pueda apropiarse de manera continua y permanente de los diversos códigos necesarios para relacionarse con otras personas, desarrollarse humanamente y construir proyectos de vida en diferentes planos. En este sentido, Casullo (2000) considera a la educación como un proceso de transformación integral de la persona, en el cual es importante comprender las variables psicológicas implicadas las cuales permiten desarrollar la capacidad de ser, conocer e interactuar.

La psicología de la educación es una disciplina que intenta ahondar en la relación existente entre la psicología y la tarea educativa. Para esta tarea se vale del marco teórico del psicoanálisis y de otras escuelas de la psicología: cognitivismo, sistémica, psicología social, etc. y sus aportes a la labor de educar. Según Coll (1989), la psicología de la educación no configura un ámbito propio de conocimiento, sino que es más bien el resultado de una especie de selección de los principios y explicaciones que proporcionan otros ámbitos de la psicología. Para Casullo (2000), el interés propio de la psicología de la educación radica, entre otros aspectos, en poder comprender y evaluar cómo el alumno va construyendo su subjetividad, cómo se desarrolla su yo y qué potencialidades le permite desplegar el entorno socio educativo. En este sentido, diversos investigadores (Shapiro, 2010; Hong et al., 2012; Rebollo Catalán et al., 2014 y Dávila Acedo et al., 2014), 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. De este modo, el aprendizaje sólo será significativo si el alumno se compromete personalmente con el mismo, poniendo en juego tanto sus aspectos afectivos como cognitivos.

Ausubel (1978) define el aprendizaje significativo como un proceso en el que el individuo realiza un esfuerzo deliberado y relaciona los nuevos conocimientos con conceptos adquiridos anteriormente, las preconcepciones, integrándolos en su propia estructura cognitiva, y lo diferencia del aprendizaje memorístico, en el que la integración es arbitraria y no se relaciona con conceptos anteriores. Es bien sabido que existen mecanismos racionales que nos dirigen, pero también emocionales que tienen un

papel vital en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Nieswandt, 2007). Autores como Duit y Treagust (2012) y Vázquez-Alonso (2013), indican que lo cognitivo configura lo afectivo y lo afectivo lo cognitivo, por tanto, la idea de la enseñanza como una práctica emocional en la que intervienen procesos cognitivos y afectivos es aceptada por investigadores y educadores.

Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente, se entiende que el área afectiva y emocional es crucial en la educación, para el aprendizaje, la enseñanza y la planificación curricular, atendiendo a las profundas y extraordinarias relaciones entre cogniciones y emociones. La psicología evolutiva y la moderna neurología confirman la profunda e intrincada conexión entre cogniciones y emociones, y en consecuencia la influencia mutua entre el área afectiva y el aprendizaje. El aprendizaje, lo cognitivo (hechos, conceptos, teorías) y el pensamiento racional no pueden separarse artificialmente de los afectos (sentimientos, actitudes, emociones, etc.) porque todos interactúan intrínsecamente en el sistema límbico del cerebro.

El ámbito afectivo en la educación general se caracteriza por introducir variables concretas como motivación, interés, emociones, auto-concepto, auto-eficacia, actitudes, creencias, valores, visiones del mundo, etc., que reflejan aspectos y rasgos de la experiencia personal. Así, la motivación es un concepto afectivo general que juega un papel esencial en el aprendizaje general de los estudiantes.

A los educadores les compete la inquietante tarea de recibir a los nuevos alumnos y de poner a disposición de todos y de cada uno de ellos las mejores herramientas de indagación, de pensamiento y de creación. En el encuentro que se produce entre estudiantes y docentes reside la posibilidad de la transmisión, con todo lo que ello trae de renovación, de nuevos interrogantes, de replanteos y de oportunidades para cambiar el mundo en el que vivimos.

Lo prioritario es recuperar y consolidar la enseñanza como oportunidad de construir otro futuro. Frente a ese desafío y el de formar una sociedad más justa, las instituciones educativas, como la universidad, tienen encomendada una labor fundamental: transmitir a las nuevas generaciones los saberes y experiencias propios de cada disciplina, pero “pensando un poco más allá”; podemos decir que educar es un modo de invitar a los jóvenes a protagonizar la historia y a imaginar mundos cada vez mejores.

La tarea de enseñar y aprender ciencias experimentales se encuentra hoy con el desafío de las nuevas alfabetizaciones. En este contexto, se entiende por alfabetización

científica a una propuesta de trabajo en el aula que implica generar situaciones de enseñanza que recuperen las experiencias de los estudiantes con los fenómenos naturales, para que vuelvan a preguntarse sobre ellos y elaboren explicaciones utilizando los modelos potentes y generalizadores de las ciencias experimentales.

La enseñanza de estas ciencias debe ser una prioridad en la sociedad actual. La educación científica permite a la población participar activamente como ciudadanos responsables y cooperativos, así como optimizar la calidad de vida de la sociedad, pero exige a cambio la predisposición hacia el entendimiento de su entorno y comprometerse a un futuro sustentable promoviendo la participación social de la ciencia y tecnología (Santandreu Ledda et al., 2010).

La educación en ciencias experimentales debe producir, en el sentido ortodoxo, conocimiento e investigación científica; sin embargo, también debe propiciar el aspecto funcional del conocimiento que permita aplicarlo al desarrollo y bienestar de la sociedad, el aspecto motivacional de los estudiantes de ciencias que se desarrollan en distintos entornos culturales y propiciar la capacidad de extrapolar el conocimiento a la vida cotidiana a través del aprendizaje transversal (Acevedo Díaz, 2004).

La conceptualización global de las ciencias experimentales por parte de los estudiantes es apropiada en general, pues mayoritariamente captan su esencia como exploración, descubrimiento, cuerpo de conocimientos o investigación sistemática de la naturaleza. Análogamente, se resalta el carácter explicativo y de validación de conocimiento de los procesos de la ciencia, por encima de otras alternativas que representan aspectos más secundarios o parciales (Vázquez Alonso y Manassero Mas, 2007). Finalmente, y a modo de conclusión de estos primeros párrafos se puede citar a Muñoz Osuna et al., (2013), quienes sostienen que para educar es necesario que los estudiantes posean o desarrollen actitudes que favorezcan el aprendizaje efectivo, asegurando así la correcta y productiva aplicación de sus conocimientos.

## **1.2. El concepto de actitud**

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 (1993) 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 tendencia psicológica se refiere a un estado interno de la persona, que no es una disposición o rasgo estable de la persona, y por ello, la tendencia actitudinal no se debe

asimilar a una característica de la personalidad, de modo que las actitudes pueden ser aprendidas y desaprendidas, duraderas o cambiantes, importantes o intrascendentes. La evaluación refleja el aspecto central de la actitud, y engloba todo tipo de respuesta valoradora (cognitiva, afectiva, conductual, implícita o explícita) acerca del foco específico, que se denomina el objeto de la actitud. Las respuestas valoradoras pueden ser positivas o negativas, de aprobación o desaprobación, favorables o desfavorables, producir aproximación o alejamiento, exposición o evitación, atracción o aversión, aceptación o rechazo, etc.

La teoría de las actitudes denomina “creencias” a las respuestas cognitivas que son ideas o pensamientos acerca de atributos concretos de un objeto, aunque en otros contextos pueden recibir otros nombres (cogniciones, conocimientos, opiniones, informaciones o inferencias). Las respuestas afectivas se expresan como humor, emociones, sentimientos o actividad del sistema nervioso simpático y se expresan habitualmente como extremadamente positivas o negativas. Las respuestas conductuales incluyen acciones e intenciones de actuar que se expresan explícitamente.

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 (Fernández y Moreno, 2008). 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 (Espinosa García y Román Galán, 1993). Según Sarabia (1992), las actitudes pueden definirse como tendencias o disposiciones adquiridas, y relativamente duraderas, para evaluar de un modo determinado un objeto, una persona, suceso o situación y actuar en consecuencia con dicha evaluación. Para Sanmartí y Tarín (1999), una actitud puede asociarse a una predisposición a actuar consistentemente de una determinada forma ante clases de situaciones, personas y objetos distintos. De este modo, las actitudes de un sujeto son más consistentes y estables cuando lo que realiza está de acuerdo con sus gustos y creencias (Pozo, 1996).

En las actitudes se destacan tres aspectos: el carácter emocional, la obligada referencia a situaciones concretas (objeto, contexto y tipo de acción) y la existencia de una

interrelación, de una estructura interna, de manera que la modificación en uno de los componentes produce un cambio en los demás. La existencia de una estructura hace pensar que las actitudes pueden ser detectadas, medidas y modificadas. Sobre esta base pueden reconocerse los componentes cognitivo, afectivo y conductual, los que ajustan favorable o desfavorablemente la predisposición y modulan la acción hacia el objeto.

- El componente **cognitivo** reúne “el conjunto de las informaciones sobre el objeto de la actitud junto a las creencias relativas a dicho objeto y la credibilidad asignada a estas creencias e informaciones”.
- El componente **afectivo**, “expresa la emoción y el sentimiento inducidos por la presencia real o equívoca del objeto y está en el origen de la evaluación positiva o negativa”.
- El componente **conductual** está constituido por “las intenciones de acciones que se despiertan a causa del objeto, el recuerdo de los comportamientos pasados y la espera de realización de los comportamientos futuros”.

Como se mencionó anteriormente, las actitudes tienen un carácter multidimensional que integra varias dimensiones. La mayoría de los autores concuerdan en que el componente afectivo-evaluativo es el elemento esencial o específico de la actitud (Gargallo López et al., 2007).

En este sentido, Vázquez Alonso y Manassero Mas (2007), suelen relacionar un mejor rendimiento académico con una actitud positiva y viceversa. Por otro lado, las rutas de aprendizaje memorístico-repetitivas no garantizan el aprendizaje significativo.

Las investigaciones sociológicas y psicológicas indican que las actitudes de los humanos tienen, además, las siguientes características:

- a) Se aprenden, de forma directa, por experiencia propia, o bien de manera indirecta, mediante el mecanismo de identificación-rechazo con personas que se admira-aborrece, y siempre por experiencias que modifiquen el estado de conciencia.
- b) Pueden modificarse, cambiando unas por otras, según varíe el contexto.
- c) En su mayoría, son inconscientes, esto es, se ejecutan sin reflexionar.

### **1.3. Actitudes hacia las ciencias experimentales**

La actitud de los estudiantes hacia las ciencias experimentales, entendida como una manifestación de afecto o desafecto por parte de los mismos con relación a ellas, se ha venido investigando regularmente desde hace unos años atrás, particularmente en los países anglófonos al hacer referencia a los trabajos pioneros en este campo (De la Rosa Rodríguez, 2011). Según reporta Bennett (2001), el estudio del tema está ligado a la preocupación generada por la detección de una carencia de las vocaciones científicas necesarias para el desarrollo económico de los países, así como de unos ciudadanos dotados de una cultura científica básica. Venturini (2004) aprovecha el marco de un cuestionamiento hecho en Francia sobre la educación en ciencias experimentales para presentar un balance de los resultados obtenidos por múltiples estudios acerca de las actitudes de los estudiantes hacia las ciencias. Estos resultados, al lado de otros aspectos como el ambiente social o la experiencia personal constituyen, según él, un predictor confiable con relación a la intención de comprometerse o no con el estudio de las ciencias. En esa medida, la revisión de este autor sirve para precisar los conceptos que se manejan en las investigaciones de las actitudes de los alumnos hacia las ciencias experimentales. Según Venturini (2004) el concepto de “actitud hacia las ciencias” no parece haber sido definido explícitamente hasta ahora. Tal definición entonces debe ser inferida a partir del análisis de algún dispositivo de medición que se utilice para evaluar la actitud y solo será posible plantearla una vez que el mismo haya sido completamente descrito. Dichos dispositivos de medición estarán referidos a alguno de los indicadores siguientes y variarán en función del alcance que pueda cubrir el concepto involucrado en el indicador:

**Indicadores relativos a las ciencias:** hacen referencia al interés por las ciencias; al interés acerca de algunos temas científicos; el valor, la importancia, la imagen de las ciencias; la imagen de la comunidad científica; la percepción de la utilidad de las ciencias para el futuro (en la vida cotidiana o en algunas carreras científicas), realización de actividades científicas por fuera de la escuela.

**Indicadores relativos a las ciencias en la escuela:** interés por el estudio de las ciencias, o por el estudio de ciertos temas; motivación en los cursos de ciencias; interés por la realización de ciertas actividades escolares; dificultad en estudiar las ciencias, ansiedad generada por este estudio, temor de fracasar o, a la inversa, confianza al

encontrarse frente a los estudios científicos; logros en la clase; percepción con relación a las personas que enseñan los temas científicos.

Vázquez Alonso y Manassero Mas (1995), resaltan el carácter multidimensional del objeto de estudio y hablan de actitudes “en relación a la ciencia” (y la tecnología) y analizan de manera separada:

- Las actitudes respecto a la enseñanza y al aprendizaje de las ciencias y de la tecnología, relativas a la percepción de los elementos escolares (currículo, personas, trámites) o de los elementos resultantes de los aprendizajes (alfabetización científica, funcionalidad de los saberes adquiridos en la vida).
- Las actitudes respecto a las interacciones entre sociedad, ciencia y tecnología, relativas a la imagen de la ciencia, de sus relaciones con la sociedad y a la percepción de los temas científicos que tienen incidencia sobre la sociedad.
- Las actitudes respecto al conocimiento científico y técnico relativas a la percepción de su naturaleza, de su construcción y de sus actores. Se aprecia entonces que las definiciones son múltiples y, si bien ellas tienen un cierto número de puntos en común, su diversidad y los conceptos implícitos subyacen en numerosas publicaciones.

#### **1.4. Actitudes hacia la química**

Nieswandt (2007) se dedica a analizar la influencia de algunos parámetros afectivos que influyen en el aprendizaje de la química, como el interés situacional, las actitudes ante la química y el auto-concepto específico de la química en el entendimiento conceptual. Conviene que dejemos claros los significados de los mismos:

- **Interés:** Ainley et al., (2002), han caracterizado tres tipos de interés:
  - El personal o individual: una predisposición duradera de hacer caso y atraer la atención hacia ciertas actividades o hechos.
  - El situacional: interés que ocurre en ciertas situaciones, como puede ser la asistencia al salón de clase o a la escuela
  - El interés tópico: el que desencadena una palabra, una frase, un tema, etc.
- **Actitud:** Garritz (2009) sostiene que las diferentes actitudes de los alumnos pueden manifestarse a través de auto-creencias, como:
  - Asertividad: capacidad de expresar sentimientos, actitudes, deseos y opiniones de un modo adecuado a cada situación social que se le presente, respetando esas

conductas en los demás y resolviendo de modo adecuado los posibles problemas que surjan.

- Auto-confianza: percepción positiva del estudiante sobre sus propias creencias y conocimientos. Sentimiento basado en la fuerte conciencia del propio poder para afrontar posibles dificultades.
- **Auto-concepto:** percepción del estudiante sobre su persona o bien de qué tan bien se desempeñará en contextos de aprendizaje. Por ende un auto-concepto positivo hacia la ciencia se da cuando se desarrolla un entendimiento significativo de los conceptos científicos, que va más allá de la memorización y entra en la capacidad de explicar los fenómenos de todos los días.

Otro aporte sobre la caracterización de las actitudes de los estudiantes hacia la química es el que hace Cheung (2009), para quien una actitud puede definirse como una predisposición para responder de una manera favorable o desfavorable respecto a un objeto dado. Para el autor, el objeto de la actitud puede ser una disciplina como la química, los químicos, las lecciones de química, los temas de química enseñados en la escuela, la investigación en la educación química o la química industrial entre otros.

Para Liguori y Noste (2005) en el caso de las actitudes positivas hacia la ciencia en general, y la química en particular, debe existir un componente afectivo que propicie la búsqueda intencional del aprendizaje, permitiendo obtener resultados favorables en las evaluaciones e incidiendo, paulatinamente, en el comportamiento de los alumnos y por tanto en dicha actitud. En acuerdo con lo expresado por las autoras antes mencionadas podemos citar a Bauer (2008); Molina, Carrizo y Farías, (2011); Xu y Lewis (2011) y Muñoz Osuna et al., (2013) donde en sus investigaciones ponen de manifiesto la importancia que reviste para un aprendizaje significativo de la disciplina, conocer con qué actitud los alumnos se acercan al estudio de la química.



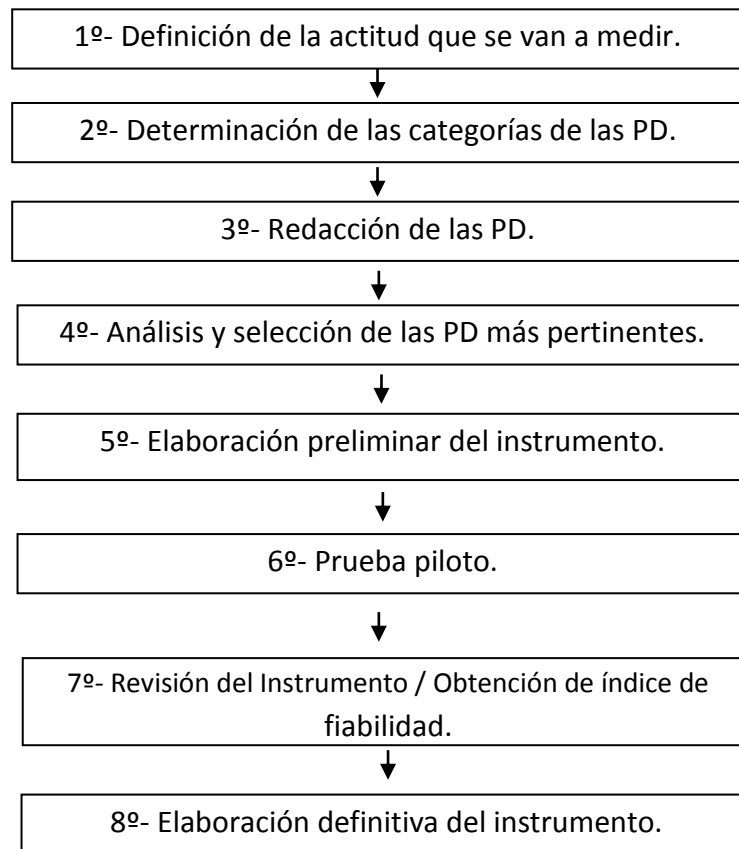
## **1.5. Análisis de las actitudes**

### **1.5.1. Instrumentos cuantitativos**

A continuación se describen diferentes metodologías para valorar las actitudes de los estudiantes hacia las ciencias. En general se trata de medir de alguna manera la actitud para luego relacionarla con alguna variable como el género, el tipo de currículo, el nivel de estudios, el ambiente escolar, el origen socio-cultural o el rendimiento académico. Seguidamente se describirán los instrumentos más utilizados para la medir las actitudes.

#### **1.5.1.1. Cuestionario según Escala Likert**

La escala Likert, también denominada método de evaluaciones sumarias, se denomina así por Rensis Likert, quién publicó en 1932 un informe donde describía su uso. Es uno de los instrumentos más utilizados en la investigación educativa en general. El mismo consiste en una lista de enunciados, donde se le pide a la persona que emita un juicio acerca de cada una de los mismos (Nisbet y Entwistle, 1980). Albert (2006), señala al respecto que se trata de un conjunto de proposiciones declarativas (PD) que son considerados con un valor de actitud aproximadamente igual y donde cada uno de los participantes señala con grados de acuerdo a desacuerdo. Está formada por un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales los sujetos tienen que manifestarse. Se trata de una escala aditiva, (de ahí el nombre de escala de evaluaciones sumadas), lo que significa que las puntuaciones de los reactivos de dicha escala se suman para producir una puntuación de la actitud del individuo. A las definiciones anteriores, se puede sumar lo expresado por Lukas y Santiago (2004), quienes definen a este instrumento como escalas que están formadas por una serie de afirmaciones que expresan juicios positivos y negativos sobre los cuales el sujeto debe mostrar su grado de acuerdo (desde totalmente de acuerdo hasta completamente en desacuerdo, pasando por grados intermedios). El objeto es obtener una puntuación total, resultado de la suma de los valores asignados por el sujeto en cada uno de los ítems o proposiciones declarativas que nos sirvan para ordenar o clasificar los sujetos de menor a mayor grado de acuerdo con respecto a una actitud analizada (Barroso Osuna y Cabero Almenara, 2010). Las fases que se deberían seguir para la construcción de una escala de actitud del tipo Likert, de acuerdo con las propuestas de autores tales como Castaño (1994) y Buendía (1998) entre otros, se resumen en el esquema presentado en la Figura 1.1



**Figura 1.1:** Esquema donde se visualizan las etapas a seguir para la construcción de un instrumento según la escala Likert.

Para Nunnaly (2009), estas escalas presentan las siguientes particularidades:

- Son fáciles de construir.
- Normalmente son muy confiables.
- Se pueden medir diferentes clases de actitudes.
- Es un método centrado en los sujetos.
- La suposición en el escalonamiento de Likert es el principio de aditividad, cada reactivo se suma al siguiente para constituir la puntuación global de la escala.

#### **1.5.1.2. Cuestionario según diferencial semántico (DS)**

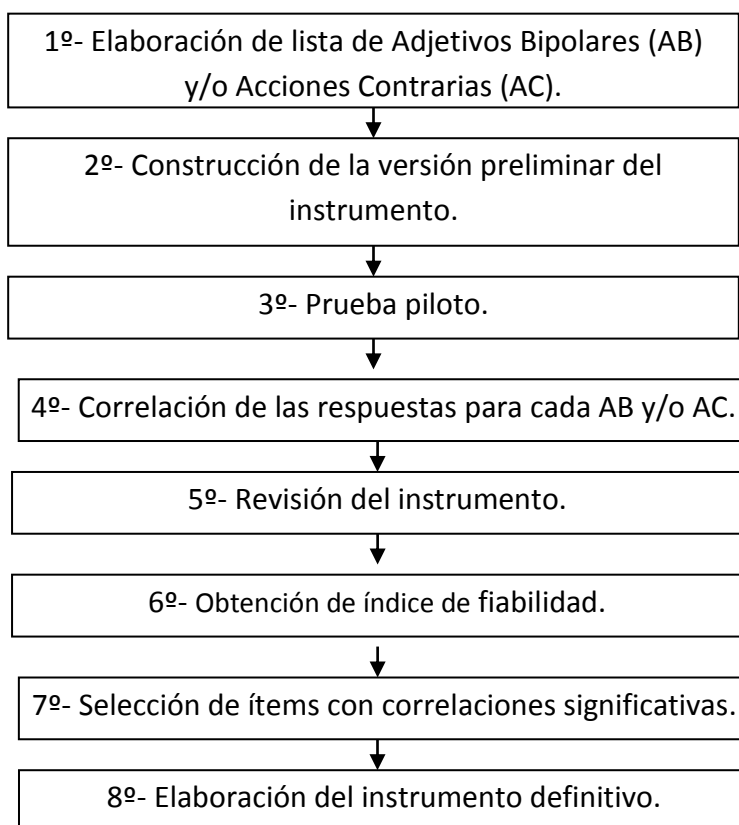
El método de diferencial semántico o prueba del diferencial semántico, es un instrumento de evaluación psicológica creado por Charles Osgood, George Suci y Percy Tannenbaum en 1957. Según sus creadores, se puede considerar a esta metodología como una combinación de asociaciones controladas y procedimientos de escala. Se proporciona al sujeto un concepto para que sea diferenciado y un conjunto de escalas de adjetivos bipolares (AB) y/o acciones contrarias (AC), para que lo realice. Siendo su

única tarea indicar para cada ítem, la dirección de su asociación y su intensidad sobre una escala numérica (Barroso Osuna y Cabero Almenara, 2010).

Este método constituye uno de los instrumentos que últimamente se está utilizando bastante para el diagnóstico de actitudes de los alumnos y los profesores hacia determinadas tecnologías o disciplinas. Como particularidades de esta técnica de toma de datos podemos comentar las siguientes:

- Facilidad de construcción.
- Rapidez a la hora de ser cumplimentada por los sujetos
- Facilidad de interpretación por parte del sujeto para su cumplimentación.
- Puede ser administrada a sujetos de diferentes edades.
- No necesita descriptores, sólo colocar una pequeña frase o palabra en los extremos de la escala.

Al construir el instrumento, Albert (2006) sugiere que se sigan las etapas que se observan en la Figura 1.2.



**Figura 1.2: Esquema donde se visualizan las etapas a seguir para la construcción del instrumento según el método de diferencial semántico**

### **1.5.1.3. Otros métodos**

De la Rosa Rodríguez (2011), sostiene que el cuestionario de selección múltiple (CSM) es un instrumento donde se escogen una o varias respuestas entre varias alternativas a cada pregunta. El investigador reporta las opciones seleccionadas asignando el porcentaje de evaluados que escoge cada alternativa de las respuestas propuestas. La distribución de las respuestas se utiliza para caracterizar las actitudes hacia las ciencias encontradas en el grupo. En este caso, los estudiantes deben clasificar las disciplinas escolares en función del interés que ellas representan para ellos, o de la utilidad que ellos perciben que éstas tienen, o inclusive de la dificultad que implica el estudiarlas. Esta clasificación se puede hacer directamente, seleccionando la o las disciplinas correspondientes a los criterios propuestos. Se obtiene un resultado expresado en porcentaje de alumnos que escoge cada disciplina. Por otro lado, el cuestionario VOSTS consiste en un conjunto de más de cien reactivos de opción múltiple construido a partir del análisis empírico de las respuestas escritas y las entrevistas de los estudiantes (empíricamente desarrollado) cuyo objetivo principal es superar las deficiencias metodológicas de los instrumentos tradicionales (Aikenhead y Ryan, 1992). La estructura conceptual del VOSTS abarca los objetos siguientes: a) definiciones de ciencia y tecnología; b) interacciones mutuas entre la ciencia, la tecnología y la sociedad; c) sociología externa de la ciencia, la sociología interna de la ciencia (características de científicos, construcción social de la tecnología y conocimiento científico) y d) naturaleza del conocimiento científico. Vázquez Alonso y Manassero Mas (1997), construyeron una versión española de este método, llamado COCTS (Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad) con un centenar de reactivos. Las opciones de cada pregunta ofrecen un abanico plural de posibilidades actitudinales en cada cuestión a las que se aplica un formato de respuesta que consiste en calificar a cada una de las proposiciones mediante una escala Likert, cuyos valores van del 1 (desacuerdo total) al 9 (acuerdo total). También, se puede citar a Venturini (2004), quien reporta que los cuestionarios más utilizados en trabajos que tienen como objetivo investigar la actitud de los estudiantes hacia las ciencias experimentales son los que utilizan la Escala de Likert y el método de Diferencial Semántico. Al mismo acuerdo llegan Espinosa García y Román Galán (1998) quienes consideran adicionalmente que ambas técnicas de evaluación de actitudes proporcionan resultados comparables en el sistema educativo español y sostienen que una de las ventajas que

tiene el método de evaluaciones sumarias es que ha superado con éxito uno de los problemas de estos cuestionarios, es decir, la traducción a otra lengua diferente de la original.

## 1.5.2. Instrumentos cualitativos

### 1.5.2.1. Observación

La observación es una de las técnicas de recogida de información más antigua y a su vez más empleada en la investigación, y encuadrada dentro de las del tipo descriptivo, por tanto se puede describir a la observación como un proceso deliberado y sistemático que ha de estar orientado por una pregunta, propósito o problema (Barroso Osuna y Cabrero Almenara, 2010).

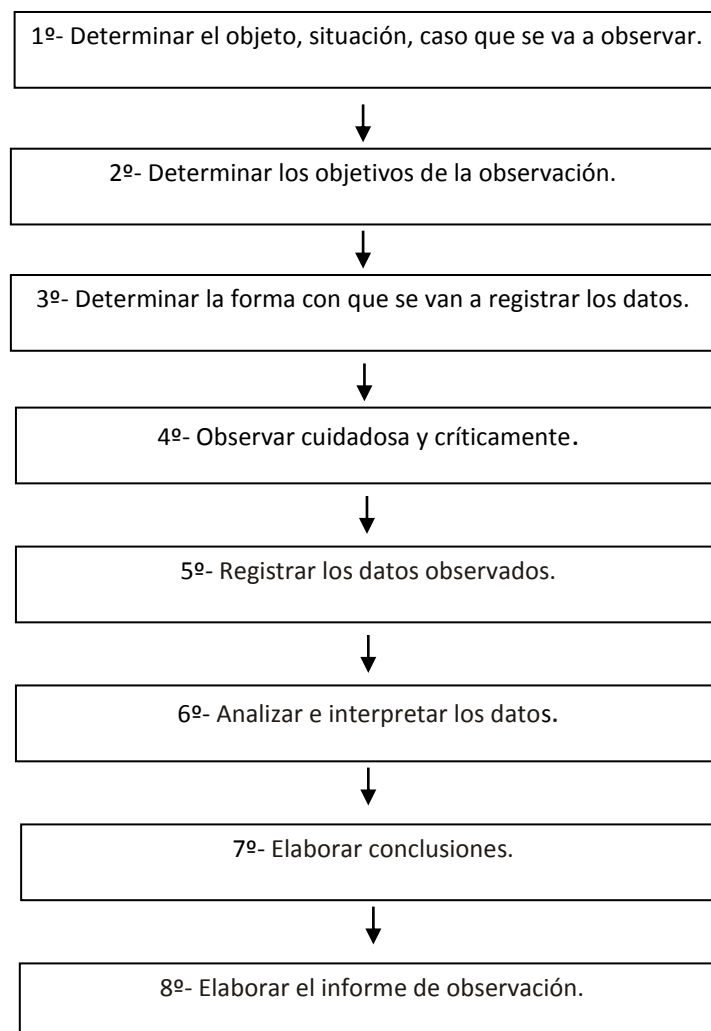


Figura 1.3: Esquema donde se visualizan los pasos a seguir en un proceso de observación científica

Por su parte, Díaz Sanjuán (2011) divide a la observación en científica y no científica.

- **Observación científica:** significa observar un objetivo claro, definido y preciso: el investigador sabe qué es lo que desea observar y para qué quiere hacerlo, lo cual implica que debe preparar cuidadosamente la observación.
- **Observación no científica:** significa observar sin intención, sin objetivo definido y por tanto, sin preparación previa.

Como se aprecia, la diferencia básica entre una y otra está en la intencionalidad con la que se realiza la misma. En la Figura 1.3 se presentan los pasos a seguir para realizar una buena observación científica.

Según Díaz Sanjuán (2011), las observaciones científicas, pueden ser caracterizadas teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

**a) Modalidades de la observación:**

➤ **En cuanto a la vinculación con el investigador**

- Directa: cuando el investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar.
- Indirecta: cuando el investigador entra en conocimiento del hecho o fenómeno observado a través de las observaciones realizadas anteriormente por otra persona. Tal cosa ocurre cuando nos valemos de libros, revistas, informes, grabaciones, fotografías, relacionadas con lo que estamos investigando, los cuales han sido conseguidos o elaborados por personas que observaron antes lo mismo que nosotros.

➤ **En cuanto a la participación del investigador**

- Participante: se lleva a cabo cuando para obtener los datos el investigador se incluye en el grupo, hecho o fenómeno observado para conseguir la información “desde adentro”.
- No Participante: es aquella en la cual se recoge la información desde afuera, sin intervenir para nada en el grupo social, hecho o fenómeno investigado.

➤ **En cuanto a la estructura**

- Estructurada: la misma se realiza con la ayuda de elementos técnicos apropiados, tales como: fichas, cuadros, tablas, por lo cual se la denomina observación sistemática. En este tipo de observación se determinan con anterioridad los fenómenos que se deben observar.

- No estructurada: llamada también simple o libre, es la que se realiza sin la ayuda de elementos técnicos especiales.

➤ **En cuanto a la observación**

- Auto-observación: el observador atiende a su propia conducta.
- Hétero- observación: el observador atiende la conducta de otras personas.

**b) Tipo de registro de toma de datos de las observaciones**

Barroso Osuna y Cabero Almenara (2010) proponen la siguiente clasificación teniendo en cuenta el tipo de registro utilizado para la toma de datos de las observaciones realizadas:

- Registro anecdótico
- Registro en bloque continuo o intervalo
- Registro de bloque discontinuo o muestreo temporal
- Registro de duración continua
- Registro flash
- Registro de actividades planeadas
- Registro espacial

A continuación, sólo se describirá el registro de actividades planeadas, el cual será utilizado en la presente tesis.

Este tipo de registro es utilizado cuando se debe observar un gran número de sujetos y consiste en contar los sujetos de un grupo que en ese momento emiten lo que pretendemos observar.

**c) Tipo de muestreo**

Toscari (2005) y Díaz Sanjuán (2011), nos hablan de diferentes tipos de muestreos

- “Ad limitum”
- “De eventos conductuales”
- “Focal”
- “De secuencias temporales”

Al igual que para el ítem anterior, sólo se describirá el tipo de muestreo que será llevado a cabo en la presente investigación, el muestreo de “eventos conductuales”: se prefijan determinadas conductas y posteriormente se procede a observar las mismas; para esto el investigador se apoya en una lista de control o cotejo previamente realizada.

### 1.5.2.2. Entrevista

El principio fundamental que guía la entrevista cualitativa es proveer un marco en el cual los entrevistados puedan expresar sus opiniones en sus propios términos (Barroso Osuna y Cabero Almenada, 2010).

El investigador puede usar una entrevista con diversos fines:

- Como medio de obtención de información relativa a los objetivos de investigación; para conocer valores, preferencias, conocimientos, actitudes, creencias, de los entrevistados.
- Como recurso explicativo para ayudar a identificar variables y relaciones o para poder probar hipótesis o sugerir otras nuevas.
- En conjunción con otros métodos para llevar a cabo una investigación.

La entrevista como herramienta específica de investigación puede adoptar diferentes formas, que abarcan desde la entrevista formal (en la que se realizan preguntas y se registran respuestas), pasando por las menos formales en las cuales el entrevistador puede ir modificando el orden las preguntas, cambiar la redacción, explicarlas, etc.

Denzin (1978) describió tres tipos de entrevistas:

- a) **Estandarizada presecuencializada:** consiste en un cuestionario administrado de forma oral. A todos los entrevistados se les hacen las mismas preguntas y cuestiones exploratorias en el mismo orden.
- b) **No presecuencializada:** constituye una variante de la anterior. En ella se hacen las mismas preguntas y cuestiones exploratorias a todos los entrevistados pero el orden de las preguntas puede alterarse según las reacciones de éstos.
- c) **No estandarizada:** consiste en una guía en la que se anticipan las cuestiones generales y la información específica que el investigador quiere reunir.

## 1.6. Estilos de aprendizajes

La psicología de la educación es un campo de conocimientos y saberes, relacionado con especialidades de la psicología y de las ciencias de la educación. Tiene su origen en la creencia racional y en el convencimiento profundo de que la enseñanza puede mejorarse sensiblemente mediante la utilización adecuada de los conocimientos psicológicos. Es por esto que las tendencias pedagógicas actuales muestran un creciente interés entre los educadores por alejarse cada vez más de los modelos puramente instructivos, para



centrarse en el estudio y la comprensión del propio proceso de aprendizaje. La idea, detrás de esta tendencia, es intentar perfeccionar la enseñanza en aras de lograr mayor efectividad en la misma, transitando irremediamente por una mejor, más clara y exhaustiva comprensión del aprendizaje (Valcárcel y Verdú, 1996). En el marco de esta postura, es necesario tomar en cuenta el conjunto de variables individuales que inciden en el desempeño de los estudiantes (motivación, conocimientos previos, actitudes, sistema de creencias, estilos y estrategias de aprendizaje, entre otras), en este sentido, es importante buscar respuestas a preguntas básicas que todos los docentes se hacen: “¿Cómo aprenden mis alumnos?”, “¿Por qué aprenden cuando aprenden?”, “¿Por qué, en el caso de alumnos con similares capacidades intelectuales, ante una misma situación de aprendizaje y dentro de un mismo contexto, uno aprende y el otro no?” o también indagar “¿Cómo se relaciona el aprendizaje de los alumnos con las actuaciones como docente en el aula?”. Algunos de estos interrogantes guardan relación estrecha con el concepto de “estilos de aprendizaje” o “estilos cognitivos” que los psicólogos de la educación atribuyen a las formas particulares de comportarse de cada persona en el proceso de aprendizaje.

Los estilos de aprender se definen como los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables de cómo los individuos perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje. Por tanto, conceptualmente los estilos de aprendizaje se entienden como variables personales que, a mitad de camino entre la inteligencia y la subjetividad, explican las diferentes formas de abordar, planificar y responder ante las demandas del aprendizaje.

La noción de estilos de aprendizaje (o estilos cognitivos para muchos autores), tiene sus antecedentes etimológicos en el campo de la psicología. Como concepto comenzó a ser utilizado en la bibliografía especializada en los años cincuenta del siglo XX por los llamados “psicólogos cognitivistas” (Cabrera Albert y Fariña León, 2005). El término estilo cognitivo, se refiere al hecho de que cuando queremos aprender algo, cada uno de nosotros utiliza su propio método o conjunto de estrategias para poder hacerlo. Los estilos de aprendizaje suelen ser predecibles y definen la forma de adquirir los conocimientos por parte de los alumnos. Claxton y Ralston (1978) definen al estilo de aprendizaje como una forma consistente de responder y utilizar los estímulos en un contexto de aprendizaje. Por su parte, Riechmann (1979) lo presenta como un conjunto particular de comportamientos y actitudes relacionados con el contexto de aprendizaje.

Para Schmeck (1982), un estilo de aprendizaje es simplemente el estilo cognitivo que un individuo manifiesta cuando se enfrenta a una tarea de aprendizaje, y refleja las estrategias preferidas, habituales y naturales del estudiante para aprender. Kolb (1984) incluye el concepto dentro de su modelo de aprendizaje por experiencia y lo describe como algunas capacidades de aprender que se destacan por encima de otras como resultado del bagaje hereditario, de las experiencias vitales propias, y de las exigencias del medio actual. Finalmente, Smith (1988), sostiene que los estilos de aprendizaje son los modos característicos por los que un individuo procesa la información, siente y se comporta en las situaciones de aprendizaje.

En la bibliografía consultada, se han encontrado diversos trabajos donde se analizan los estilos de aprendizajes de alumnos universitarios de diferentes carreras como por ejemplo Álvarez y Domínguez, 2001; Cabrera Albert y Fariña León, 2005 y Martínez Romero et al., 2011). Sin embargo no se han registrado trabajos en nuestro país que analicen los estilos de aprendizajes de alumnos universitarios de carreras biológicas que cursan diferentes asignaturas relacionadas con la química.

### **1.7. Rendimiento académico**

Una de las dimensiones más importante en el proceso de enseñanza 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., (2000); Jiménez (2000) y Navarro (2003) sostienen que el rendimiento académico es un fenómeno complejo y multifactorial. La complejidad del rendimiento académico se inicia desde su conceptualización, ya que en ocasiones se lo denomina como aptitud académica, desempeño académico o rendimiento académico, pero generalmente las diferencias de concepto sólo se explican por cuestiones semánticas ya que, generalmente, en los textos, en la vida, en la cotidianidad de las aulas, son utilizados como sinónimos. Se puede definir el rendimiento académico como la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende, y ha sido definido con un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas. Se mide mediante las calificaciones obtenidas, con una valoración cuantitativa, cuyos resultados muestran las materias ganadas o perdidas, la deserción y el grado de éxito académico.

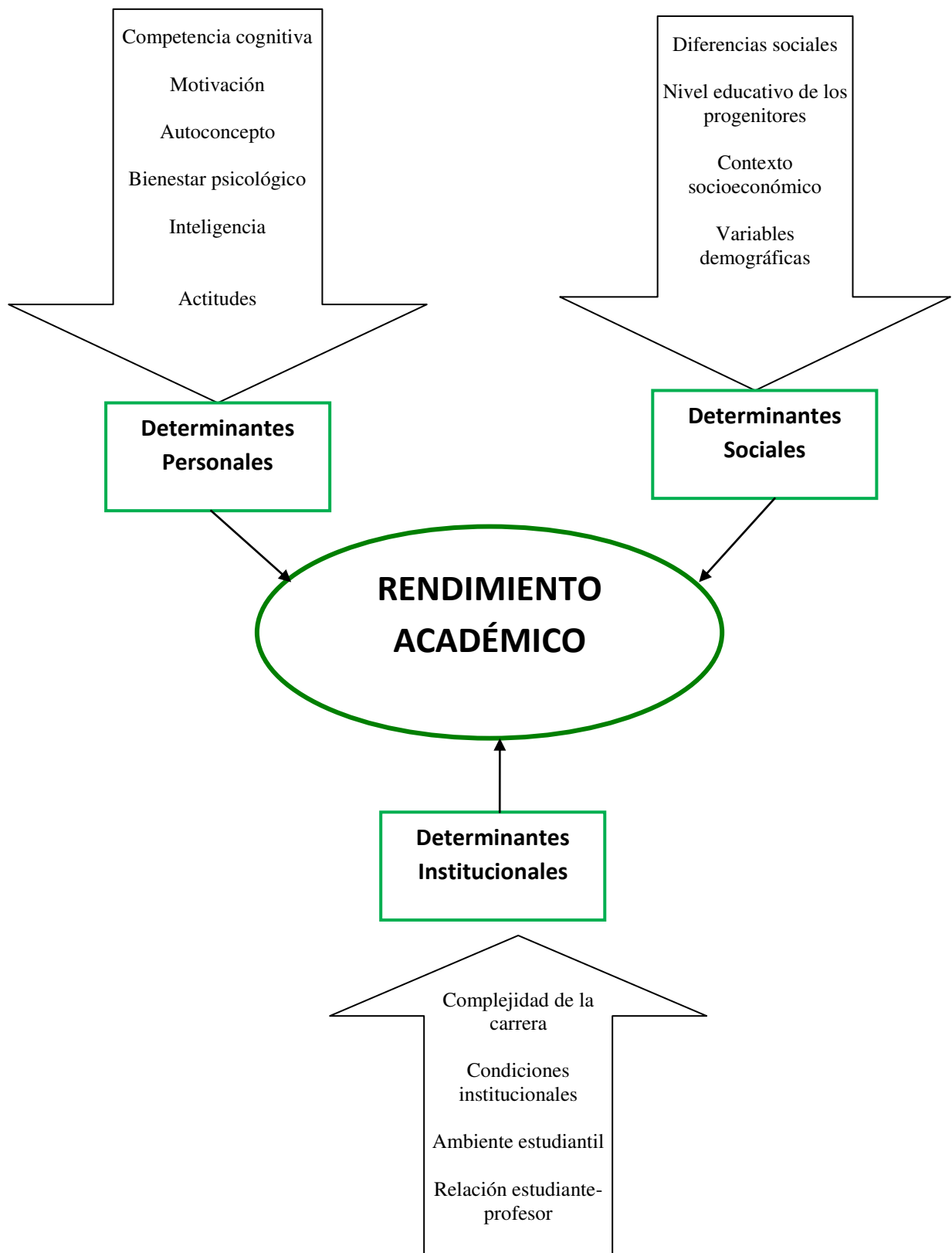
El rendimiento académico del estudiantado universitario constituye un factor imprescindible en el abordaje del tema de la calidad de la educación superior debido a que es un indicador que permite una aproximación a la realidad educativa (Díaz et al., 2002). Garbanzo Vargas (2007), sostiene que el conocimiento sobre el desempeño estudiantil permite conocer un gran número de variables que entran en juego en lo que a calidad y equidad de la educación superior pública se refiere. El rendimiento académico es la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende, y ha sido definido con un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas. Se mide mediante las calificaciones obtenidas, con una valoración cuantitativa, cuyos resultados muestran las materias ganadas o perdidas, la deserción y el grado de éxito académico (Vélez y Roa, 2005).

Conocer los diferentes factores que inciden en el rendimiento académico en el campo de la educación superior de una manera más integral, permite obtener resultados tanto cualitativos como cuantitativos para propiciar un enfoque más completo en la toma de decisiones para mejorar los niveles de pertinencia, equidad y calidad educativa.

El rendimiento académico, por ser multicausal, envuelve una enorme capacidad explicativa de los distintos factores y espacios temporales que intervienen en el proceso de aprendizaje. Existen diferentes aspectos que se asocian al rendimiento académico, entre los que intervienen componentes tanto internos como externos al individuo. Pueden ser de orden social, cognitivo y emocional que, según Garbanzo Vargas (2007), se clasifican en tres categorías: determinantes personales, determinantes sociales y determinantes institucionales, que presentan subcategorías o indicadores. En los determinantes personales se incluyen aquellos factores de índole personal, cuyas interrelaciones se pueden producir en función de variables subjetivas, sociales e institucionales, como por ejemplo la competencia cognitiva, la motivación, el autoconcepto académico, el bienestar psicológico, las actitudes hacia una determinada disciplina, etc. Los determinantes sociales son aquellos factores asociados al rendimiento académico de índole social que interactúan con la vida académica del estudiante, cuyas interrelaciones se pueden producir entre sí y entre variables personales e institucionales como por ejemplo variables demográficas, entorno, familia, nivel educativo de los progenitores. Por último entre los determinantes institucionales encontramos la complejidad de la carrera elegida, condiciones institucionales, relación profesor-estudiante, entre otros. En la Figura 1.4 se observa un esquema donde se

visualiza al rendimiento académico como un fenómeno multicausal, tal como se expresó en párrafos anteriores. Como se muestra en la Figura 1.5, la interacción entre factores asociados al rendimiento académico como los determinantes personales, sociales e institucionales, repercuten en la calidad educativa que se aspira lograr.

Teniendo en cuenta los alcances de la presente tesis, sólo se analizará la relación entre actitudes hacia la química (dentro de la dimensión de los determinantes personales) y el desempeño académicos en esta disciplina.



**Figura 1.4:** Mapa conceptual donde se visualiza el rendimiento académico como fenómeno multifactorial, adaptado de Garbanzo Vargas (2007).

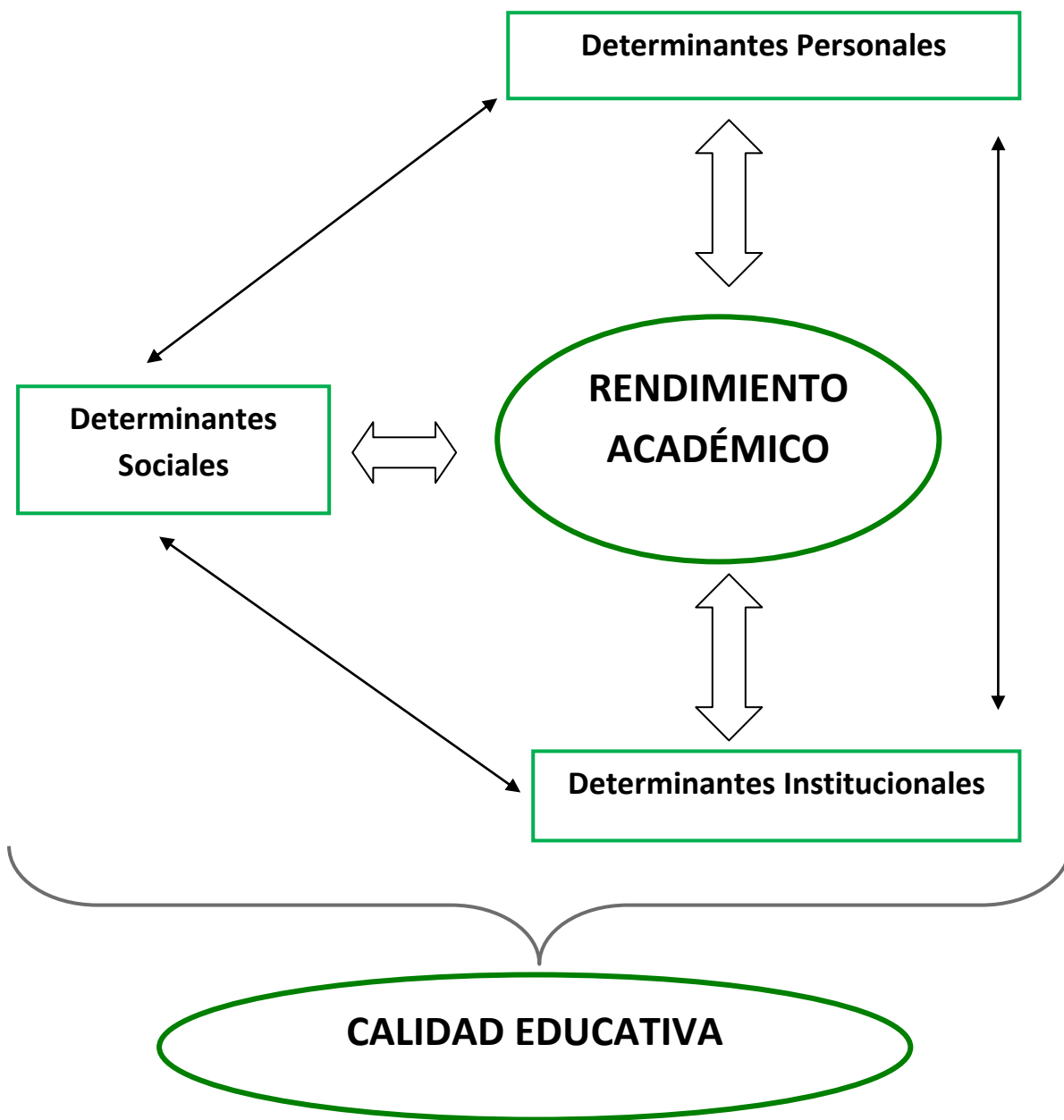


Figura 1.5: Mapa conceptual donde se visualiza la interacción entre factores asociados al rendimiento académico, adaptado de Garbanzo Vargas (2007).

## 1.8. Teoría de la triangulación

Teniendo en cuenta los aportes de Denzin (1970, 1978, 1989), Morse (1991), Cowman (1993) y Creswell (2002), se puede afirmar que la triangulación en el campo de la educación consiste en una estrategia de investigación mediante la cual un mismo objeto de estudio pedagógico es abordado desde diferentes perspectivas de contraste, donde la triangulación se pone en juego al comparar datos; contraponer las perspectivas de diferentes investigadores; o comparar teorías, contextos, instrumentos, agentes o métodos de forma diacrónica o sincrónica en el tiempo. En este sentido, la triangulación no es una estrategia típica de la investigación cualitativa, tampoco es una estrategia nueva: el uso de múltiples mediciones y métodos, de modo que se superen las debilidades inherentes al uso de un único método o un único instrumento, tiene una larga historia en las ciencias naturales y sociales. Para Denzin (1989) existen cinco tipos básicos de triangulación:

- **Triangulación de datos:** involucrando tiempo, espacio y personas.
- **Triangulación de investigadores:** la cual consiste en el uso de múltiples observadores en vez de uno solo.
- **Triangulación de teorías:** consiste en utilizar más de un esquema teórico en la interpretación del fenómeno investigado.
- **Triangulación metodológica:** involucra el uso de más de un método y puede consistir en estrategias intra o entre métodos.
- **Triangulación de verificación por sujetos:** en la cual los investigados examinan y confirman o no lo que ha sido escrito sobre ellos.

En la presente tesis, donde se analizaron las actitudes hacia la química de estudiantes de carreras biológicas, se utilizó el tipo de triangulación metodológica, en la cual se recurre, por ejemplo, a la utilización de la técnica de la encuesta como así también a las técnicas de observación y/o entrevistas.

De acuerdo con Paul (1996), la triangulación entre métodos ofrece la oportunidad de mejorar el diagnóstico organizativo sintetizando los resultados derivados de la utilización de múltiples métodos científicos en una interpretación válida y coherente. El principal objetivo de todo proceso de triangulación es incrementar la validez de los resultados de una investigación mediante la depuración de las deficiencias intrínsecas de un solo método de recogida de datos y el control del sesgo personal de los investigadores. Para ello se utilizan medidas múltiples e independientes que no tienen

los mismos sesgos y debilidades. De esta manera, las debilidades de un método de investigación son compensadas con las fortalezas de otro. Desde esta perspectiva, las ventajas de la triangulación como estrategia de investigación son fácilmente apreciables. La triangulación, en consecuencia, incrementa las garantías de que la investigación sea holística y multidisciplinar. Esta multidisciplinariedad deriva a la generación de "meta-interpretaciones" que prestan atención a los aspectos políticos, sociales y económicos de un fenómeno (Olsen, 2004). Desde esta perspectiva, hay que considerar que la triangulación es, por encima de todo, un proceso de ampliación y verificación de los resultados. No es por lo tanto un mero puente entre los métodos cuantitativos y cualitativos, sino un principio inspirador de la investigación orientado invariablemente hacia el progreso científico (Oppermann, 2000).

Como se mencionó anteriormente, en esta investigación se utilizaron técnicas de triangulación metodológica, dentro de esta categoría y, según Olsen (2004), es posible distinguir entre la triangulación intramétodos y la triangulación intermétodos. En la triangulación intramétodos el investigador utiliza múltiples variedades de un mismo método dado para recopilar e interpretar datos. Está dirigida a verificar la consistencia interna y la fiabilidad. Un ejemplo de la misma sería el test-retest. Por otro lado, la triangulación intermétodos mide el grado de validez externa de los datos. Trata de comprobar por lo tanto que los resultados no son consecuencia de la utilización de un método particular. Para ello estudia un fenómeno mediante el empleo de métodos cuantitativos y cualitativos; esta categoría (intramétodos) fue la utilizada en la presente tesis. En este sentido y siguiendo a Moreira y Rosa (2009) se puede afirmar que en la triangulación lo que se pretende es un solapamiento o convergencia de resultados. No se trata de complementar la visión de realidad con dos miradas, sino de utilizar dos metodologías para el estudio de un mismo e idéntico aspecto de una realidad social. En la Figura 1.6 se presenta un mapa conceptual en el cual se describe esquemáticamente la técnica de triangulación utilizada en esta tesis.



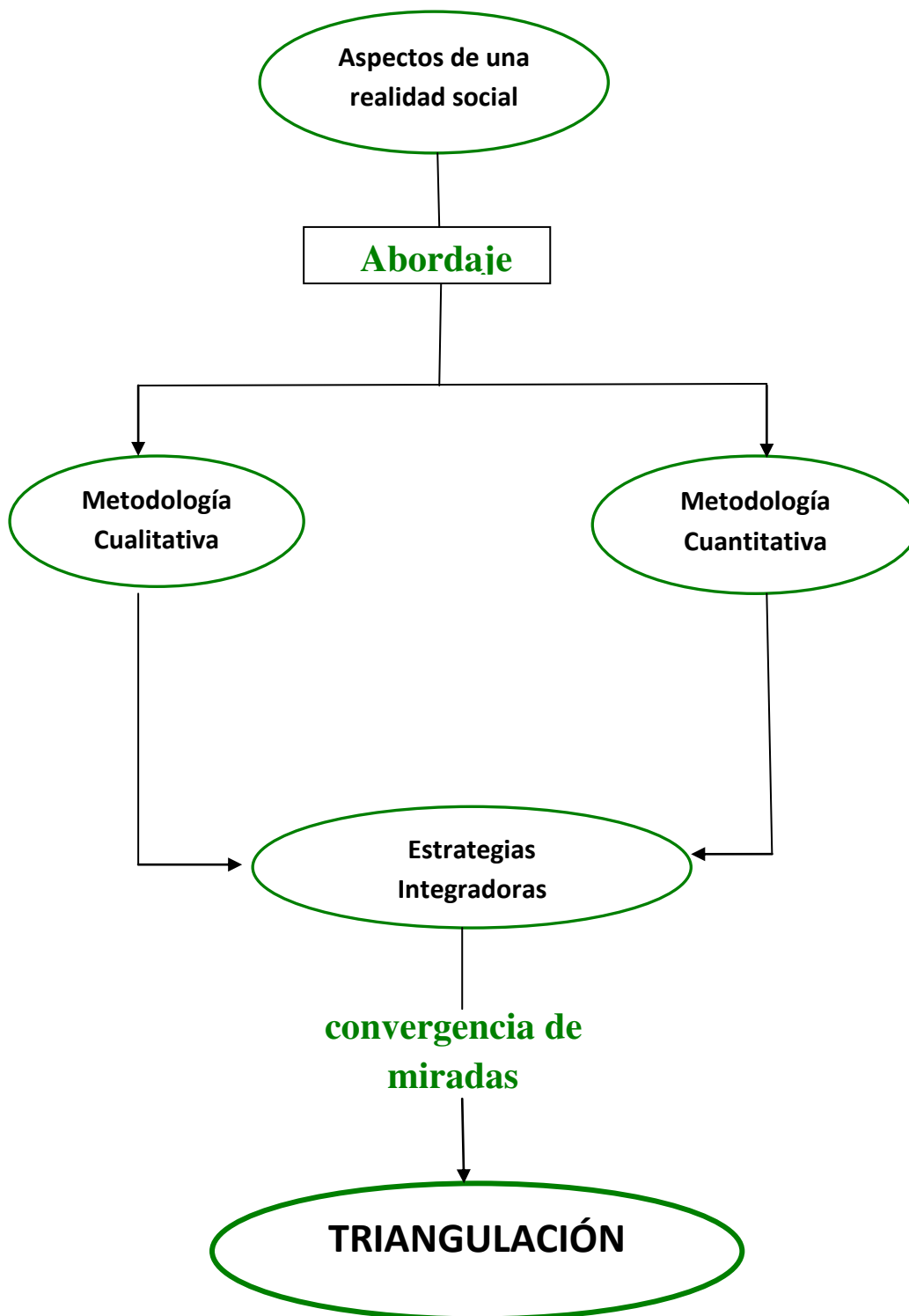


Figura 1.6: Mapa conceptual para estrategias integradoras entre las metodologías cualitativa y cuantitativa, adaptado de Moreira y Rosa (2009).

### **1.9. ¿Por qué estudiar las actitudes hacia la química de estudiantes que eligen carreras netamente biológicas?**

Los currículos de las carreras de Licenciatura en Biodiversidad (LB) y Profesorado en Biología (PB) presentan tres cursos de química obligatorios, a los que se le suma el curso de química ambiental como materia optativa, pero sólo para los estudiantes de la carrera de LB. Las tres asignaturas obligatorias relacionadas con la química para ambas carreras son: Química general e Inorgánica (QGI) en el primer cuatrimestre de primer año, Química Orgánica (QO) en el segundo cuatrimestre del primer año y Química Biológica (QB) en el segundo cuatrimestre del segundo año. Por lo general, el rendimiento de estos estudiantes en el primer curso de química (QGI) es bajo, y es común que los alumnos recurran dicha asignatura dos y hasta tres veces, lo cual claramente va en desmedro de su rendimiento académico. Expresiones como “*a mí me gusta la biología, el campo, no la química*”; “*es muy complicado*” ó “*no me gusta estudiar esto, yo vine acá para otro cosa*” o también “*en la escuela nunca tuve química*” son emitidas por estudiantes que se inician en el cursado de las carreras antes mencionadas. Los dichos anteriores involucran de manera global las actitudes de los estudiantes hacia el primer curso de química que, como se mencionó a lo largo de este capítulo, constituyen un objeto de investigación actual en el campo de la educación. Las actitudes hacia las ciencias están estrechamente ligadas con los logros académicos, y el desarrollo de actitudes positivas en los estudiantes hacia las disciplinas como la química constituye una de las grandes responsabilidades de cada profesor (Cukrowska, et al., 1999 y Cheung, 2009). Es por esto que conocer las actitudes de los alumnos hacia la química permitirá encontrar nuevas estrategias para motivar a los mismos, facilitando así un aprendizaje significativo, lo cual es esperable que se traduzca en un mejor rendimiento académico.

Es importante destacar que en toda la bibliografía analizada no se han encontrado, en nuestro país, trabajos que estudien las actitudes hacia esta disciplina en alumnos que cursan carreras netamente biológicas y cómo las mismas modificadas o no, a medida que transitan la carrera, pueden interferir en su rendimiento académico.

Por ser asignaturas de los primeros años, muchos alumnos se sienten frustrados al no poder regularizar y/o rendir la materia y puede existir una tendencia a abandonar la carrera. El tema es relevante ya que presenta estrecha vinculación con la retención y

permanencia de los estudiantes en la universidad, problemática a la cual la Universidad Nacional del Litoral (UNL) entiende como una de las prioritarias

Por otro lado, es la primera vez que se hace un estudio en las carreras de LB y PB pertenecientes a la Facultad de Humanidades y Ciencias de la UNL.

Intentando entonces realizar aportes al conocimiento sobre las actitudes de estudiantes universitarios frente a la química, se han planteado los siguientes objetivos:

## **2. Objetivos**

General:

- Identificar las actitudes hacia la química de estudiantes de carreras biológicas (Licenciatura en Biodiversidad y Profesorado en Biología) e indagar la influencia de las mismas sobre el rendimiento académico.

Específicos:

- Evaluar la actitud frente a la química de alumnos de las carreras de Licenciatura en Biodiversidad y Profesorado en Biología utilizando diferentes instrumentos.
- Analizar la evolución o cambio de dichas actitudes durante el transcurso de la carrera.
- Determinar si los métodos de Diferencial Semántico y Escala Likert son equiparables en la medición de actitudes hacia la química.
- Analizar la incidencia de las actitudes hacia la química en el rendimiento académico de los alumnos de las carreras de Licenciatura en Biodiversidad y Profesorado en Biología.

## 2. Metodología

La metodología adoptada en esta investigación fue del tipo cuali-cuantitativa, de corte longitudinal (Moreira y Rosa, 2009), aplicándose técnicas de triangulación metodológica (Denzin, 1989). En la triangulación lo que se pretende es un solapamiento o convergencia de resultados. No se trata de complementar la visión de la realidad con dos miradas, sino de utilizar dos metodologías para el estudio de un mismo e idéntico aspecto de una realidad social.

A continuación se detallan los instrumentos utilizados en cada una de las etapas de la presente investigación:

### **2.1. Evaluación en el uso de escalas numéricas por parte de los alumnos**

Uno de los instrumentos cuantitativos utilizados en la presente tesis para evaluar las actitudes hacia la química fue el cuestionario según el método del diferencial semántico. Este instrumento que será descrito detalladamente a continuación utiliza una serie de adjetivos y/o acciones contrarias. Entre cada una de ellas se presenta una escala numérica (del 0 a 10) y el sujeto selecciona aquel número que refleje más fielmente su actitud. Es por esto que para lograr que los alumnos emitieran juicios de valores certeros, fue importante realizar una evaluación previa en el manejo de las escalas. Con el objetivo de que los “alumnos-jueces” pudieran discernir y aplicar una escala numérica relacionada con una apreciación conceptual, se realizaron sesiones de experimentación utilizando recursos familiares y coloquiales para ellos, como por ejemplo la música y las fotografías. Estas sesiones pretendían aumentar la capacidad y confianza en sí mismos de estos “alumnos-jueces” e incrementar su motivación como parte importante de la presente investigación.

Se utilizó una escala de cinco puntos: MGM (me gusta mucho), MG (me gusta), NGND (ni me gusta ni me disgusta, indecisión), MD (me disgusta), MDM (me disgusta mucho), solicitándoles además que pusieran su equivalente en número para verificar la coherencia en su elección. Esta actividad se llevó a cabo en dos etapas: la primera etapa se desarrolló en el mes de Marzo del año 2013 y se trabajó con 40 alumnos que se encontraban cursando Química General e Inorgánica (pertenecientes a la cohorte 2013). Seguidamente se trabajó con diferentes alumnos según avanzaban en las carreras; en este sentido se realizaron sesiones de experimentación con 45 alumnos de 1º año, 30 alumnos de 3º año y con 20 alumnos de 5º año de ambas carreras. En esta oportunidad, las actividades de evaluación se llevaron a cabo durante los meses de Marzo y Abril del año 2014. Para ambas etapas se realizaron dos sesiones de evaluación. En primer lugar

se les hizo escuchar cinco temas musicales de diversos géneros: rock, clásico, melódico nacional, tango y tropical. Para el género rock se eligió “*Are you ready*” del grupo inglés ACDC, en el caso de la música clásica se utilizó el “*Vals de las Flores*” del Ballet Cascanueces del compositor ruso Peter Ilyich Tchaikovsky. El tema “*Flaca*” de Andrés Calamaro fue utilizado como representante del género melódico. En el caso del tango se eligió un tema de Astor Piazzolla, “*Tocata y Fuga*”; para el género tropical fue elegido un compositor centroamericano Manuel Obregón con su tema “*Viva Panamá*”. Cada tema musical fue pasado durante 30 segundos, separados por intervalos de 15 segundos. Las respuestas de cada alumno fueron registradas en una planilla ad hoc como lo indica la Figura 2.1. Para esta actividad se utilizó una notebook marca Toshiba, modelo Satélite acoplada a un amplificador de sonido provisto por la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral. En la segunda sesión se utilizó el recurso fotográfico, proyectándose en pantalla gigante cinco fotografías, cedidas por el Dr. Hernán Hadad, autor de las mismas. En este caso, los alumnos volcaron su opinión en una planilla confeccionada para tal fin (Figura 2.2), en la cual se observa que las fotografías presentadas son muy diferentes una de otra. Esta elección fue ex profeso con el objetivo de tener diversidad de propuestas.

Luego de culminar cada una de las sesiones (utilizando tanto el recurso musical como el fotográfico) se procedió a calcular el promedio, desvío estándar y rango correspondiente para cada una de las opiniones de los alumnos, evaluándose la coherencia de los alumnos al expresar sus elecciones; esto es: si habían elegido la opción Me gusta mucho (MGM) que la misma tuviera un correlato numérico de 10 o 9 y si por el contrario la opción elegida había sido Me disgusta (MD), la misma se correspondiera con una apreciación numérica de 3 o 2.

Fecha: .....

Código: .....

Esta actividad forma parte de un entrenamiento necesario para realizar una investigación que permitirá conocer tus actitudes hacia la Química y mejorar la calidad de la enseñanza de esta asignatura. Si aceptas 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**. Te pido por favor que escuches la música que voy a pasar y elijas una opción, además de asignarle un valor del 0 al 10 en el casillero que se encuentra al lado de la opción. Desde ya muchas gracias por colaborar

TEMAS MUSICALES	APRECIACIÓN CONCEPTUAL	APRECIACIÓN NUMÉRICA
<b>Are you ready</b>	ME GUSTA MUCHO	
	ME GUSTA	
	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA MUCHO	
<b>Vals de las Flores</b>	ME GUSTA MUCHO	
	ME GUSTA	
	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA MUCHO	
<b>Flaca</b>	ME GUSTA MUCHO	
	ME GUSTA	
	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA MUCHO	
<b>Tocata y Fuga</b>	ME GUSTA MUCHO	
	ME GUSTA	
	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA MUCHO	
<b>Viva Panamá</b>	ME GUSTA MUCHO	
	ME GUSTA	
	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA MUCHO	

**Figura 2.1: Planilla utilizada durante la evaluación en el uso de las escalas utilizando el recurso musical.**

Esta actividad forma parte de un entrenamiento necesario para realizar una investigación que permitirá conocer tus actitudes hacia la Química y mejorar la calidad de la enseñanza de esta asignatura. Si aceptas 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. Te pido por favor que mires las fotos que voy a proyectar y elijas una opción, además de asignarle un valor del 0 al 10 en el casillero que se encuentra al lado de la opción.** Desde ya muchas gracias por colaborar






FOTOS	APRECIACIÓN CONCEPTUAL	APRECIACIÓN NUMÉRICA
	ME GUSTA MUCHO	
	ME GUSTA	
	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA MUCHO	
	ME GUSTA MUCHO	
	ME GUSTA	
	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA MUCHO	
	ME GUSTA MUCHO	
	ME GUSTA	
	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA MUCHO	
	ME GUSTA MUCHO	
	ME GUSTA	
	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA MUCHO	
	ME GUSTA MUCHO	
	ME GUSTA	
	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA	
	ME DISGUSTA MUCHO	

Figura 2.2: Planilla utilizada durante la evaluación en el uso de las escalas utilizando fotografías.



## **2.2. Análisis de las actitudes**

### **2.2.1. Instrumentos cuantitativos**

Antes de la aplicación de estos instrumentos se realizó una presentación donde se expresaron con claridad los objetivos que se persiguen en la aplicación de los cuestionarios. Se brindaron ejemplos para una mejor comprensión por parte del sujeto, animando así a los alumnos a contestar con sinceridad y de manera comprometida con la investigación.

#### **2.2.1.1. Cuestionario según escala Likert (EL)**

La confiabilidad del cuestionario según la EL fue medida por el Alfa de Cronbach mediante el SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Dicha fiabilidad expresa el grado de exactitud, consistencia interna y precisión que posee cualquier instrumento de medición (Hernández Sampieri et al., 2010). Los criterios utilizados para el análisis e interpretación del coeficiente fueron los propuestos por Celina Oviedo y Campo Arias (2005) quienes sostienen que el valor mínimo aceptable para el coeficiente Alfa de Cronbach es 0,70. Por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja. Por su parte, el valor máximo esperado es 0,90. Por encima de este valor se considera que existe redundancia o duplicación. Varios ítems están midiendo exactamente el mismo elemento de un constructo. Usualmente, se prefieren valores del coeficiente entre 0,80 y 0,90. El cuestionario fue adaptado de Molina, Carrizo y Farías (2011), en el cual se muestra una escala que va desde el total acuerdo (TA) hasta el total desacuerdo (TD). Para cuantificar las respuestas se asigna un valor a cada opción de la EL, de 1 a 5 para las preguntas que están en forma positiva, así: TA=5, A=4, I=3, D=2 y TD=1; mientras que para las preguntas en forma negativa la escala se invierte. En una versión preliminar el instrumento (L1) constó de 23 proposiciones declarativas (PD), el cual se observa en la Figura 2.3. A los efectos de validar el instrumento se realizó una prueba piloto, aplicando el instrumento L1 a un grupo de 25 alumnos y luego se calculó el Alfa de Cronbach que arrojó un valor de 0,63, valor inferior a lo sugerido por Cheung (2009). Por este motivo se decidió modificar el cuestionario y formular una nueva versión del mismo (L2). Para la formulación del instrumento se tuvieron en cuenta los criterios expresados por Tejedor (1984) con respecto a la claridad, brevedad, estilo de redacción y que no incomoden al sujeto (Figura 2.4). También se tuvo en cuenta lo expresado por Polit y Hungler (1997), quienes sugieren que aproximadamente la mitad de las PD estén formuladas de manera positiva y el resto en forma negativa. En esta nueva versión, se descartaron cinco PD, específicamente la 7, 8, 17, 21 y 22. De esta

manera el instrumento utilizado en forma definitiva, de alta fiabilidad, con un índice de 0,81, constó de 18 PD, 10 expresadas en forma positiva y 8 en forma negativa, el cual fue realizado con una duración promedio de 18 minutos.

El puntaje asignado a cada proposición en esta escala es el siguiente:

En el caso de las PD enunciadas en forma positiva, se consideran actitud positiva las respuestas con puntuación 4 y 5; indiferente: puntuación 3 y actitud negativa: puntuación 1 y 2. En el caso de las PD enunciadas en forma negativa la escala se invierte. A aquellas proposiciones que el alumno no respondió se les asignó una puntuación 3, considerándola indiferente (Pliego et al., 2003).

Teniendo en cuenta lo propuesto por Pliego et al., (2004) 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.

- Subintervalo de valoración negativa:  $1,00 < PM \leq 2,33$
- Subintervalo de valoración indiferente:  $2,33 < PM \leq 3,67$
- Subintervalo de valoración positiva:  $3,67 < PM \leq 5,00$

En el caso de las PD enunciadas en forma negativas, (2, 6, 8, 10, 11, 13, 16 y 18) esta escala se invierte:

- Subintervalo de valoración positiva:  $1,00 < PM \leq 2,33$
- Subintervalo de valoración indiferente:  $2,33 < PM \leq 3,67$
- Subintervalo de valoración negativa:  $3,67 < PM \leq 5,00$

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	Los conocimientos de química sólo me sirven para poder cursar las correlativas	TA	A	I	D	TD
8	El desarrollo de la química ha mejorado nuestra calidad de vida	TA	A	I	D	TD
9	La esperanza en resolver muchos problemas ambientales está en la química	TA	A	I	D	TD
10	Mi desempeño profesional es independiente del conocimiento químico.	TA	A	I	D	TD
11	El progreso del país está relacionado con el avance de la química.	TA	A	I	D	TD
12	La química es una ciencia muy compleja para mi nivel de conocimiento	TA	A	I	D	TD
13	Debo esforzarme mucho para aprender química	TA	A	I	D	TD
14	El lenguaje de la química y sus símbolos son fáciles de entender.	TA	A	I	D	TD
15	La actividad de un químico es poco interesante	TA	A	I	D	TD
16	Todas las carreras universitarias deberían tener química en su currícula.	TA	A	I	D	TD
17	Detesto las clases de química	TA	A	I	D	TD
18	Los conocimientos en química son necesarios para el desarrollo de mi carrera	TA	A	I	D	TD
19	Desearía que el programa de mi carrera tuviera menos asignaturas relacionadas con la química.	TA	A	I	D	TD
20	Comprendo los conceptos de química con facilidad	TA	A	I	D	TD
21	El curso de química es muy interesante	TA	A	I	D	TD
22	Cuando me enfrento a los problemas de química NO puedo resolverlos con facilidad.	TA	A	I	D	TD
23	Consideraría cambiarme de carrera y elegir otra donde no hubiera química	TA	A	I	D	TD

**Figura 2.3: Cuestionario según escala Likert (L1)**

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 quieres 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

**Figura 2.4: Cuestionario definitivo según escala Likert (L2)**

### **2.2.1.2. Cuestionario según diferencial semántico (DS)**

Al igual que con el método Likert, también para el método del DS, se realizó una prueba piloto con 25 alumnos a los cuales se les suministró el cuestionario y luego se calculó el índice de fiabilidad Alfa de Cronbach. En este caso el índice arrojó un valor de 0,83, por lo tanto el cuestionario no fue modificado. Para la confección del instrumento (adaptado de Odetti et al., 2010), se tuvieron en cuenta las sugerencias de Albert (2006), como por ejemplo:

- a) Que su tamaño sea el adecuado, de manera que no fatigue a la persona que debe realizarlo.
- b) Que los adjetivos positivos y negativos que se seleccionen sean comprensibles por el receptor.
- c) De las diversas opciones de sinónimos que se puedan utilizar, elegir la más adecuada para el objeto de la investigación.
- d) Alternar la ubicación en la escala de los objetivos que implican una carga positiva y otros que presentan una negativa.

El instrumento consistió en una serie de diez adjetivos extremos y/o situaciones contrarias (Figura 2.5), ante los cuales se solicita la reacción del sujeto. Este debe calificar al objeto de actitud con un conjunto de adjetivos o acciones bipolares; entre cada par de situaciones contrarias se presenta una escala del 0 a 10 y el sujeto selecciona aquel número que refleje más fielmente su actitud. Esta escala emplea pares de adjetivos o situaciones contrarias, cada una de los cuales se posiciona en un extremo de significados. La resolución de este cuestionario se llevó a cabo en un tiempo promedio de 10 minutos.

Para la técnica del Diferencial Semántico se consideran Actitud Positiva las respuestas con puntuaciones de 7 a 10; Indiferente: puntuaciones de 4 a 6; y Actitud Negativa: puntuaciones de 0 a 3. (Espinosa García y Román Galán, 1998).

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.

A continuación se expresan una serie de adjetivos o situaciones contrarias referidas a la disciplina QUÍMICA. Señalá con una puntuación entre 0 y 10 cada una de ellas. Si crees que la cuestión se identifica con lo expuesto a la izquierda redondea el 10, si con la derecha el 0. Si es una situación intermedia, según su proximidad a una u otra situación, acercate más o menos en la puntuación a uno de los extremos.

1. Interesante	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Aburrido
2. Claro	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Confuso
3. Fácil	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Difícil
4. Me acercó a la naturaleza	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	No me acercó a la naturaleza
5. Probaría otra vez	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	No probaría otra vez
6. Accesible	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Imposible
7. Aprendí	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	No aprendí
8. Me gustó	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	No me gustó
9. Me divertí	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Sufrí
10. Valía la pena	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Tiempo perdido

Figura 2.5: Cuestionario según método de diferencial semántico

### **2.2.1.3. Aplicación de los instrumentos**

#### **2.2.1.3.1. Alumnos cohorte 2013**

En este caso los cuestionarios fueron aplicados en tres cuatrimestres diferentes: 1° cuatrimestre 2013; 2° cuatrimestre 2013 y 2° cuatrimestre 2014, realizando un seguimiento de los mismos alumnos (cohorte 2013) a medida que iban cursando las diferentes asignaturas relacionadas con la química. Los alumnos encuestados en Química General e Inorgánica (QGI) fueron 40 (1° cuatrimestre 2013), mientras que los alumnos encuestados en Química Orgánica (QO) y Química Biológica (QB) fueron 30 (2° cuatrimestre 2013 y 2° cuatrimestre 2014, respectivamente). La diferencia existente en 10 alumnos, se debe a que 6 alumnos quedaron libres por parciales en QGI mientras que los 4 restantes abandonaron la carrera por motivos personales (desinterés por la carrera, trabajo, etc.).

#### **2.2.1.3.2. Alumnos conforme avanzan en las carreras (1°, 3° y 5° año).**

Para conocer cómo las actitudes hacia la química se modificaban a medida que los alumnos avanzaban en las carreras de Licenciatura en Biodiversidad y Profesorado en Biología, se aplicaron los cuestionarios presentados en las Figuras 2.4 y 2.5 a 45 alumnos de 1° año, a 30 alumnos de 3° año y a 20 alumnos de 5° año, estas actividades se llevaron a cabo en el mes de abril de 2014. En el caso de los alumnos de 3° y 5° año, la sintaxis de algunas de las PD del cuestionario según la EL fueron modificadas, cambiándole el tiempo verbal, colocándolo en el pasado, ya que dichos alumnos ya no estaban cursando asignaturas relacionadas con la química al aplicar el instrumento.

### **2.2.2. Instrumentos cualitativos**

#### **2.2.2.1. Observaciones de clases**

Se realizaron observaciones de clases en los tres cursos estudiados (QGI, QO y QB). El número de alumnos observados fue de 40 en (QGI) y de 30 alumnos en las dos asignaturas restantes (QO y QB), correspondientes a la cohorte 2013. La asignatura QGI presenta tres tipos de clases: teoría, coloquios y trabajos prácticos. Las clases teóricas, son de corte expositiva, donde se brindan los principales lineamientos para que el alumno, luego, pueda profundizar con el libro de texto. En general, la duración de estas clases es de dos horas y el docente utiliza recursos didácticos como pizarrón, o proyecciones de diapositivas, ya sea en Power Point o filminas. Los coloquios, constituyen el segundo tipo de clase, en la cual los alumnos deben resolver en un lapso de tres horas una guía de problemas. En estas clases se intenta que los alumnos, en pequeños grupos (de dos o tres estudiantes) o de manera individual, como ellos

prefieran, puedan resolver las situaciones problemáticas. Se les da un tiempo estimativo para la resolución de cada problema. Una vez transcurrido el mismo se pone en común y se lo resuelve en el pizarrón. El último tipo de clases lo constituyen las clases de trabajo prácticos (TP), las cuales se llevan a cabo en el laboratorio y tienen una duración de dos horas y media. En estas clases los alumnos trabajan, de forma obligatoria, en pequeños grupos donde deben llevar a cabo un determinado TP, manipulando instrumental y reactivos específicos, siguiendo un protocolo de trabajo. En QO y QB se dictan dos tipos de clases: teoría-coloquio y trabajos prácticos. En las primeras, al mismo tiempo que se imparten los fundamentos teóricos se van resolviendo problemas que aplican dichos fundamentos. Son encuentros más dinámicos, con mayor participación de los alumnos, que tienen una duración promedio de dos horas y media, y al igual que en QGI el docente hace uso de diferentes recursos didácticos como pizarrón, filminas, etc. Las clases de TP en ambas asignaturas presentan las mismas características descriptas anteriormente para los TP de QGI. La guía de observación que se presenta en la Figura 2.6 fue completada por la autora de la presente tesis. Las observaciones fueron caracterizadas como hétero-observación, sistematizadas, directas, y no participante. La recogida de datos de las mismas se realizó a través de un “registro de actividades planteadas”. El tipo de muestreo fue “de eventos conductuales” teniendo en cuenta la clasificación de Toscarí (2005). Como se visualiza en la Figura 2.6 a cada uno de los tópicos observables que aparecen en la lista de cotejo (listado de frases que expresan conductas positivas o negativas, secuencias de acciones, etc., ante las cuales el observador tildará su presencia o ausencia) se los asocia a una escala descriptiva para apreciar o estimar la intensidad de dicha conducta por lo menos en tres niveles. Para este trabajo se optó por los términos “siempre” “a veces” “nunca”.



Cátedra: .....

Tipo de clase: .....

Fecha: .....

Hora: .....

Número de alumnos: .....

S (siempre) AV (a veces) N (nuca)

Frecuencia Indicador	S			AV			N			S			AV			N		
	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N			
Participa																		
Toma nota																		
Atiende																		
Se distrae																		
Se dispone a internalizar normas de Bioseguridad																		
Trabaja en grupo																		
L e interesa manipular correctamente los elementos y reactivos																		
Manifiesta autonomía para el trabajo																		

Figura 2.6: Guía de observación

#### **2.2.2.2. Entrevistas**

Se realizaron entrevistas a 15 alumnos de la cohorte 2013, entendiendo a la entrevista como un diálogo iniciado por el entrevistador con el propósito específico de obtener información relevante propia de la investigación (Barroso Osuna y Cabero Almenara, 2010). Las entrevistas realizadas en esta investigación fueron estandarizadas y presecuencializadas. Se trató de un cuestionario administrado en forma oral donde a todos los respondientes se les hicieron las mismas preguntas y en el mismo orden. Las preguntas realizadas durante la entrevista se aprecian en la Figura 2.7.

Las entrevistas se realizaron durante el mes de Diciembre de 2013 (una vez que los alumnos culminaron el cursado y muchos de ellos aprobaran la materia QO). Para elegir a los entrevistados se tuvo en cuenta a:

- alumnos cuyas actitudes hacia la química no se habían modificado (de QGI a QO),
  - alumnos cuyas actitudes hacia la asignatura habían mejorado
- alumnos que quedaron libres en QGI o abandonaron el cursado.

Para esta actividad se utilizó un grabador MP 3 marca Panasonic modelo RR-US511. El día y hora de realización de cada entrevista fue consensuada con el entrevistado. Las entrevistas se realizaron en el laboratorio N° 6 de la Facultad de Humanidades y Ciencias en un marco de silencio y concordia. Finalmente las mismas fueron desgrabadas y transcritas para poder realizar las diferentes categorías de análisis.

1. ¿Cuántos años tenés?
2. ¿Con quién o quiénes vivís mientras estás estudiando?
3. ¿Cómo se compone tu familia?
4. ¿A qué se dedican tus padres?
5. ¿Cuándo terminaste el secundario?
6. ¿Con qué terminalidad egresaste del secundario?
7. ¿Tuviste química?
8. ¿Qué tal te iba en esa asignatura?
9. ¿Por qué elegiste esta carrera? (Licenciatura y/o Profesorado )
10. ¿Sabías que había varias materias de química en la currícula?
11. ¿Crees que es importante tener conocimientos de química para tu desempeño profesional como biólogo? ¿Por qué?
12. ¿Qué balance hacés de este primer año de carrera?
13. ¿Regularizaste las dos químicas de 1º año? Si quedaste libre, por favor expresalo.
14. ¿Cuál de las dos químicas (General e Inorgánica y Orgánica) que cursaste hasta ahora te gustó más?
15. ¿Con qué temas tuviste más dificultades?
16. ¿Cambiarías algo de las asignaturas (Química General e Inorgánica y Química Orgánica): carga horaria, tipo de clases, temas, formas de dar los temas?
17. ¿Qué impresión te llevas de los equipos de cátedra?

**Figura 2.7: Preguntas realizadas durante la entrevista**

### **2.3. Análisis de actas finales de exámenes**

Para estudiar el rendimiento académico de los alumnos se analizaron las actas de parciales y exámenes finales como así también las actas de regularidades volcadas en el sistema SIU Guaraní. Esta información fue utilizada a los fines de analizar la posible relación entre las actitudes hacia la química y el rendimiento académico de los alumnos en las asignaturas estudiadas.

#### **2.4. Análisis estadístico**

Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). La fiabilidad de los instrumentos cuantitativos (EL y DS) se obtuvo a partir del coeficiente Alfa de Cronbach. Dicha fiabilidad expresa el grado de exactitud, consistencia interna y precisión que posee cualquier instrumento de medición (Hernández Sampieri, et al., 2010). También se realizaron análisis de varianza (ANOVA). El test de Duncan fue aplicado para la comparación de medias. Para indicar diferencias estadísticamente significativas se utilizó un valor de  $p \leq 0.05$  . Para determinar si las técnicas de EL y DS son equiparables se calculó el índice Kappa que mide la concordancia entre ambos instrumentos. 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.

## 3. Resultados y discusión

### **3.1. Evaluación en el uso de escalas numéricas por parte de los alumnos**

#### **3.1.1. Alumnos cohorte 2013**

Las sensaciones que motivan al rechazo o la aceptación de un determinado estímulo varían con el tiempo y el momento en que se perciben: dependen tanto de la persona como del entorno en el que se encuentra. He aquí donde radica la importancia de implementar estas “sesiones de evaluación” para que la opinión de los alumnos sea lo más certera y fiable posible. Con esta parte del trabajo se pretendió investigar si existía una coherencia entre la apreciación conceptual y la escala numérica. En las Tablas 3.1 y 3.2 se observan los valores promedio, con su respectivo desvío estándar y rango correspondiente, de las opiniones emitidas para cada una de las fotografías y para cada uno de los temas musicales presentados a los 40 alumnos que participaron de estas evaluaciones. La Figura 3.1 muestra los valores promedios y desvíos estándares obtenidos a partir de la utilización del recurso fotográfico. En la misma se observa que como valor promedio a la opción MGM se le asignó un valor de 8,9, este número, muy cercano a 9, muestra que los alumnos hicieron un buen uso de la escala, teniendo en cuenta que la opción MGM se corresponde con valores de 9 y 10 de la escala numérica. En cuanto a la mitad de la escala, que numéricamente corresponde a un valor de 5 y equivale a la opción NGND, se puede decir que el valor obtenido en la sesión de evaluación por parte de los alumnos fue de 5,3, guarismo muy cercano al óptimo. Con respecto al límite inferior de la escala asociado al descriptor MDM, relacionado a los números 0 o 1 de la escala nominal, se afirma que fue un poco sobreestimado por los alumnos con un valor promedio de 1,4, lo cual es explicable teniendo en cuenta que es común que en los extremos de las escalas se sobre calibre ya sea por defecto o por exceso (Liria Dominguez, 2007). Valores similares fueron reportados en las sesiones de evaluación donde se utilizó el recurso musical. Dichos resultados se presentan en la Figura 3.2, en la cual se observa que las opciones extremas (MGM y MDM) se asocian a valores promedios de 9,15 y 1,5 respectivamente, mientras que la opción asociada a la mitad de la escala (NGND) obtuvo un valor promedio de 4,9 por parte de los alumnos, número muy cercano a 5 que constituye el valor óptimo.

El análisis de varianza, el cual se observa en las Figuras 3.1 y 3.2, deja en evidencia que existieron diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre las diferentes apreciaciones numéricas, por esto se puede concluir que no será necesario un entrenamiento posterior por parte de los alumnos de la cohorte 2013 ya que han

demostrado un uso efectivo en el manejo de las escalas, por lo tanto sus respuestas al cuestionario según el método de diferencial semántico, presentado con el fin de conocer las actitudes hacia la química, serán confiables.

**Tabla 3.1: Valor promedio, desvío estándar y rango correspondiente a las opiniones emitidas por 40 alumnos durante la evaluación en el uso de escalas numéricas utilizando el recurso fotográfico**

<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Foto N° 1</b>	<b>Foto N° 2</b>	<b>Foto N° 3</b>	<b>Foto N° 4</b>	<b>Foto N° 5</b>
<b>MGM</b>	9,37 ± 0,37 (8-10)* n = 22	8,71 ± 0,59 (8-10) n = 17	8,75 ± 0,96 (8-10) n = 4	8,67 ± 0,58 (8-9) n = 3	9,00 ± 0,00  n = 2
<b>MG</b>	8,00 ± 0,61 (7-9) n = 17	7,18 ± 0,86 (6-9) n = 17	7,59 ± 0,71 (7-9) n = 17	7,00 ± 1,00 (6-8) n = 3	7,29 ± 0,73 (6-8) n = 14
<b>NGND</b>	6,00 ± 0,00  n = 1	4,75 ± 0,96 (4-6) n = 4	5,20 ± 0,56 (4-6) n = 15	5,64 ± 0,64 (4-6) n = 20	4,90 ± 0,64 (4-6) n = 20
<b>MD</b>		3,50 ± 0,71 (3-4) n = 2	3,33 ± 0,58 (3-4) n = 3	3,82 ± 0,60 (3-5) n = 11	3,33 ± 0,58 (3-4) n = 3
<b>MDM</b>			2,00 ± 0,00  n = 1	1,33 ± 0,58 (1-2) n = 3	1 ± 0,00  n = 1

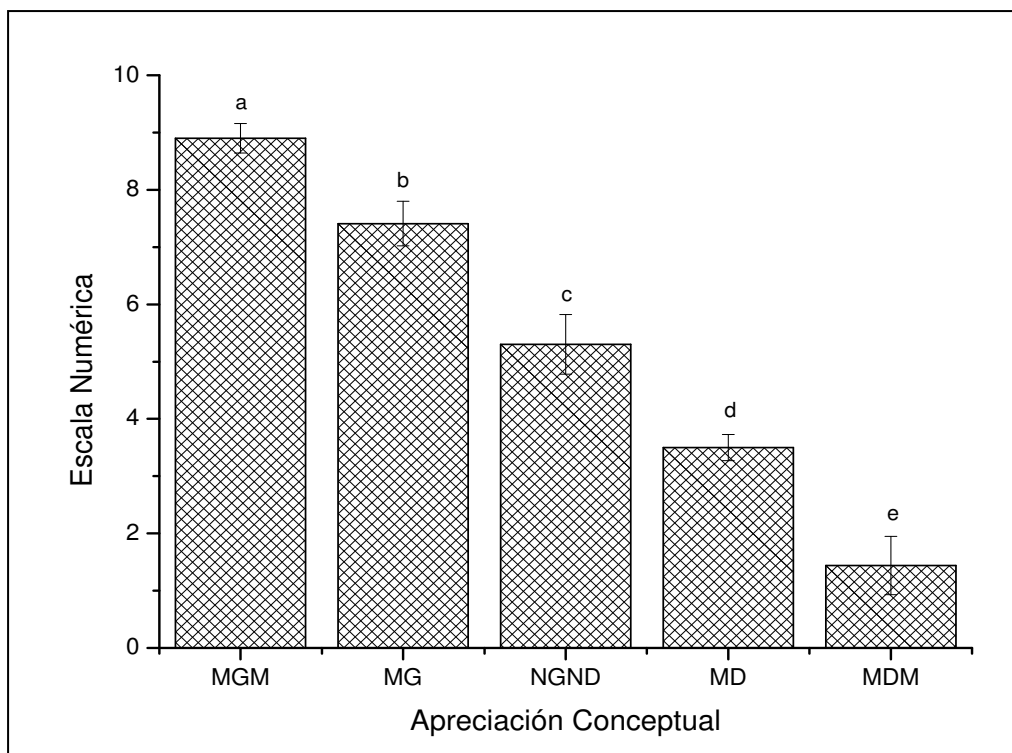
(\*) rango

**Tabla 3.2: Valor promedio, desvío estándar y rango correspondiente a las opiniones emitidas por 40 alumnos durante la evaluación en el uso de escalas numéricas utilizando el recurso musical**

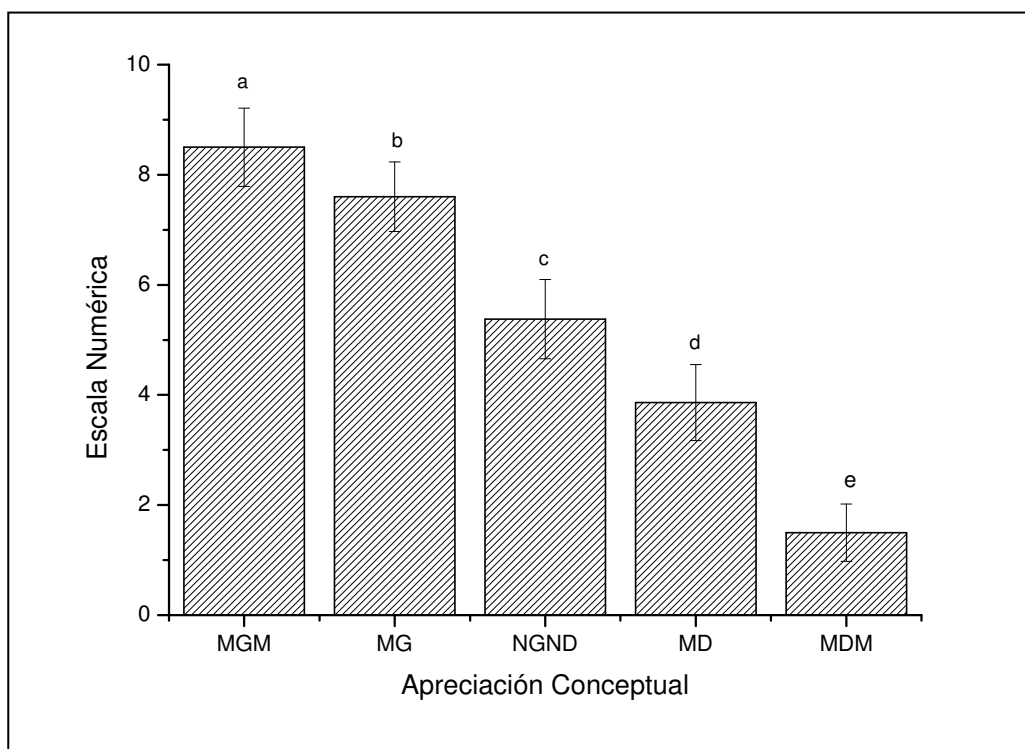
<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Tema N°1</b>	<b>Tema N° 2</b>	<b>Tema N° 3</b>	<b>Tema N° 4</b>	<b>Tema N° 5</b>
<b>MGM</b>	9,00 ± 0,76 (8-10)* n = 8	8,50 ± 0,71 (8-9) n = 2	9,00 ± 1,00 (7-10) n = 9	9,25 ± 0,50 (9-10) n = 4	10,00 ± 0,00  n = 1
<b>MG</b>	7,79 ± 0,72 (6-9) n = 24	7,60 ± 0,63 (7-9) n = 15	7,80 ± 0,41 (7-8) n = 20	7,50 ± 0,79 (6-9) n = 18	8,50 ± 0,55 (8-9) n = 6
<b>NGND</b>	4,86 ± 0,38 (4-5) n = 7	5,38 ± 0,72 (4-7) n = 16	4,80 ± 0,84 (4-6) n = 5	4,86 ± 0,36 (4-5) n = 14	4,72 ± 0,46 (4-5) n = 18
<b>MD</b>		3,86 ± 0,69 (3-5) n = 7	3,80 ± 0,84 (3-5) n = 5	3,33 ± 0,58 (3-4) n = 3	
<b>MDM</b>	2 ± 0,00  n = 1		1,00 ± 0,00  n = 1	2,00 ± 0,00  n = 1	0,93 ± 0,59 (0-2) n = 15

(\*) rango





**Figura 3.1: Valor promedio y desvío estándar correspondiente a las opiniones de los 40 alumnos teniendo en cuenta la totalidad de las fotografías presentadas**  
 Diferentes letras en diferentes columnas indican diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ).



**Figura 3.2: Valor promedio y desvío estándar correspondiente a las opiniones de los 40 alumnos teniendo en cuenta la totalidad de los temas musicales presentados.**  
 Diferentes letras en diferentes columnas indican diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ )

### **3.1.2. Alumnos conforme avanzan en las carreras (1º, 3º y 5º año)**

Las actividades planteadas en esta segunda etapa tuvieron como objetivo realizar una evaluación en el manejo de las escalas en alumnos que cursaban diferentes años de las carreras. Para esto se hicieron sesiones de evaluación utilizando el recurso fotográfico y musical (ídem alumnos cohorte 2013). En esta oportunidad se encuestaron alumnos que se encontraban al inicio (1º año), durante (3º año) y al final (5º año) de las carreras de LB y/o PB. El número de encuestados fue de 45, 30 y 20 alumnos respectivamente. Al igual que en las sesiones de evaluación de los alumnos de la cohorte 2013, las opiniones emitidas por estos “alumnos-jueces” (de 1º, 3º y 5º año) se presentan en las Tablas 3.3, 3.4 y 3.5. En las mismas se puede apreciar el valor promedio, con su respectivo desvío estándar y rango correspondiente, de las opiniones emitidas por los alumnos de los diferentes años de cursado, para cada una de las fotografías presentadas. Mientras que la Figura 3.3 resume comparativamente el promedio y desvío estándar obtenidos a partir de la utilización del recurso fotográfico para cada uno de los años de cursado. En la misma, y luego de realizar un análisis de varianza, se observa que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes años de cursado ( $p \leq 0,05$ ), por lo tanto la figura antes mencionada puede ser reemplazada por una más general, donde se visualicen los valores promedios para cada apreciación conceptual teniendo en cuenta los tres años de cursado (Figura 3.4). En esta última figura se evidencia claramente un buen ajuste entre la apreciación conceptual y la escala numérica. Se puede observar que como valor promedio (teniendo en cuenta los diferentes años de cursado) a la opción MGM se le asignó un valor de 9,60, este número intermedio entre 9 y 10 muestra que los alumnos hicieron un excelente uso de la escala. En cuanto a la mitad de la escala que, como se mencionó anteriormente, numéricamente corresponde a un valor de 5 y equivale a la opción NGND, se puede decir que el valor obtenido en esta sesión de evaluación por parte de los alumnos de los diferentes años de cursado fue de 5,31, guarismo muy cercano al ideal. Con respecto al límite inferior de la escala asociado al MDM, relacionado a los números 0 o 1 de la escala nominal, fue estimado por los alumnos de 1º, 3º y 5º año con un valor promedio de 1,1. Valores similares fueron reportados en la evaluación donde se utilizó el recurso musical. Dichos resultados se presentan en las Tablas 3.6, 3.7 y 3.8, para 1º, 3º y 5º año respectivamente. El análisis de varianza aplicado para el recurso musical, discriminado en los diferentes años estudiados (Figura 3.5), coincide con los resultados del recurso fotográfico presentado

en la Figura 3.3, por lo tanto también en este caso se decidió presentar una gráfica más general (Figura 3.6), teniendo en cuenta los valores promedios de las opiniones vertidas por los alumnos de los distintos años de cursado. En dicha figura se observa que los descriptores extremos (MGM y MDM) se asocian a valores promedios de 9,36 y 1,2 respectivamente, mientras que la opción asociada a la mitad de la escala (NGND) obtuvo un valor promedio de 5,04 por parte de los alumnos, lo cual constituye un valor óptimo.

Los resultados expresados indican que la evaluación en el uso de las escalas, ya sea utilizando el recurso fotográfico como el musical, de los alumnos de 1º, 3º y 5º año fue altamente satisfactorio (al igual que para la cohorte 2013) por lo tanto, tampoco en este caso fue necesario realizar una etapa de entrenamiento posterior. De este modo las respuestas de los alumnos de 1º, 3º y 5º año a los cuestionarios presentados (según el método de diferencial semántico), con el fin de conocer sus actitudes hacia la química a medida que avanzan en las carreras, serán fiables.

**Tabla 3.3: Valor promedio, desvío estándar y rango correspondiente a las opiniones emitidas por 45 alumnos de 1º año durante la sesión de evaluación utilizando el recurso fotográfico**

<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Foto N° 1</b>	<b>Foto N° 2</b>	<b>Foto N° 3</b>	<b>Foto N° 4</b>	<b>Foto N° 5</b>
<b>MGM</b>	9,73 ± 0,63 (9-10) * n = 15	9,67 ± 0,59 (8-10) n = 18	10,00 ± 0,00  n = 3		9,60 ± 0,55  n = 5
<b>MG</b>	7,83 ± 0,33 (7-8) n = 25	7,88 ± 0,34 (7-8) n = 24	7,67 ± 0,71 (6-8) n = 11	7,74 ± 0,69 (7-8) n = 23	7,53 ± 0,62 (6-8) n = 17
<b>NGND</b>	5,60 ± 0,89 (5-7) n = 5	5,67 ± 1,15 (5-7) n = 3	5,00 ± 0,41 (4-6) n = 15	5,23 ± 0,43 (4-6) n = 22	5,34 ± 0,49 (4-6) n = 20
<b>MD</b>			3,30 ± 0,48 (3-4) n = 10		3,00 ± 0,00  n = 3
<b>MDM</b>			1,00 ± 0,00  n = 6		

(\*) rango

**Tabla 3.4: Valor promedio, desvío estándar y rango correspondiente a las opiniones emitidas por 30 alumnos de 3° año durante la sesión de evaluación utilizando el recurso fotográfico**

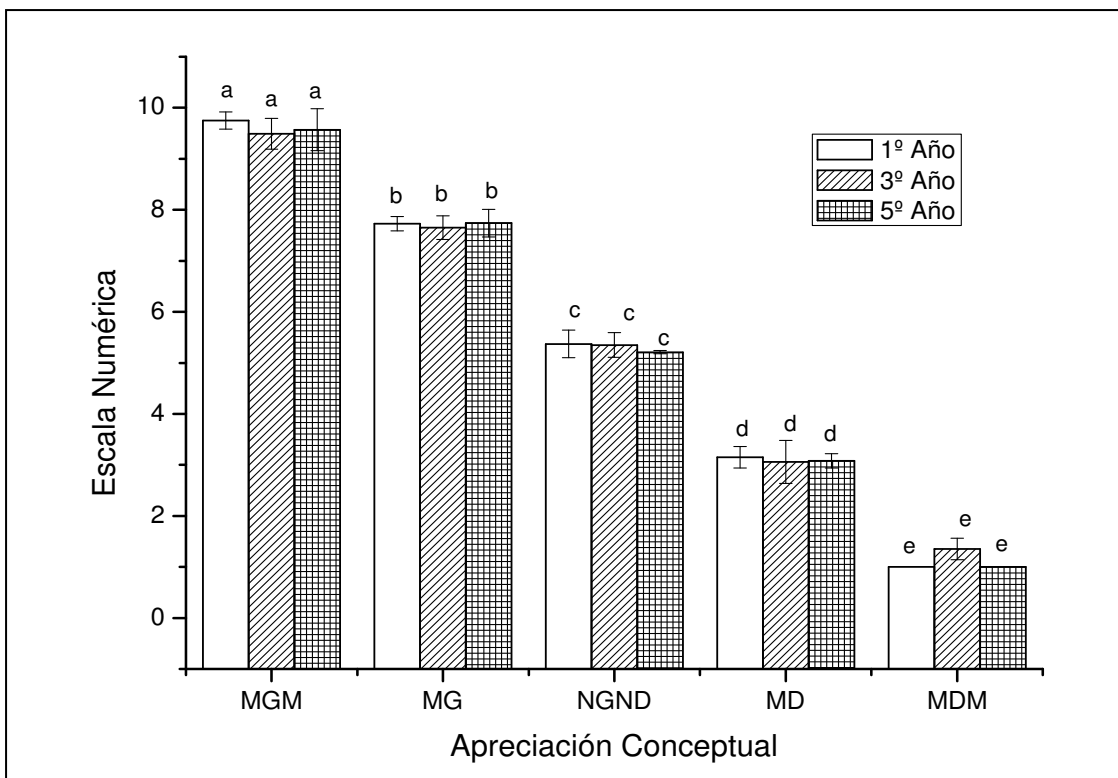
<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Foto N° 1</b>	<b>Foto N° 2</b>	<b>Foto N° 3</b>	<b>Foto N° 4</b>	<b>Foto N° 5</b>
<b>MGM</b>	9,50 ± 0,52 (9-10) n = 14	9,67 ± 0,50 (9-10) n = 9	9,50 ± 0,55 (9-10) n = 6	9,00 ± 0,00 n = 5	9,75 ± 0,50 (9-10) n = 4
<b>MG</b>	7,91 ± 0,30 (7-8) n = 11	7,80 ± 0,42 (7-8) n = 10	7,69 ± 0,48 (7-8) n = 13	7,36 ± 0,97 (6-8) n = 10	7,45 ± 0,60 (6-8) n = 20
<b>NGND</b>	5,00 ± 0,00 n = 5	5,40 ± 0,53 (5-7) n = 7	5,43 ± 0,53 (4-6) n = 7	5,67 ± 0,52 (4-6) n = 6	5,33 ± 0,52 (4-6) n = 6
<b>MD</b>		2,50 ± 0,58 (2-3) n = 4	3,50 ± 0,71 (3-4) n = 2	3,00 ± 0,00 n = 4	
<b>MDM</b>			1,50 ± 0,71 (1-2) n = 2	1,20 ± 0,45 (1-2) n = 5	

(\*) rango

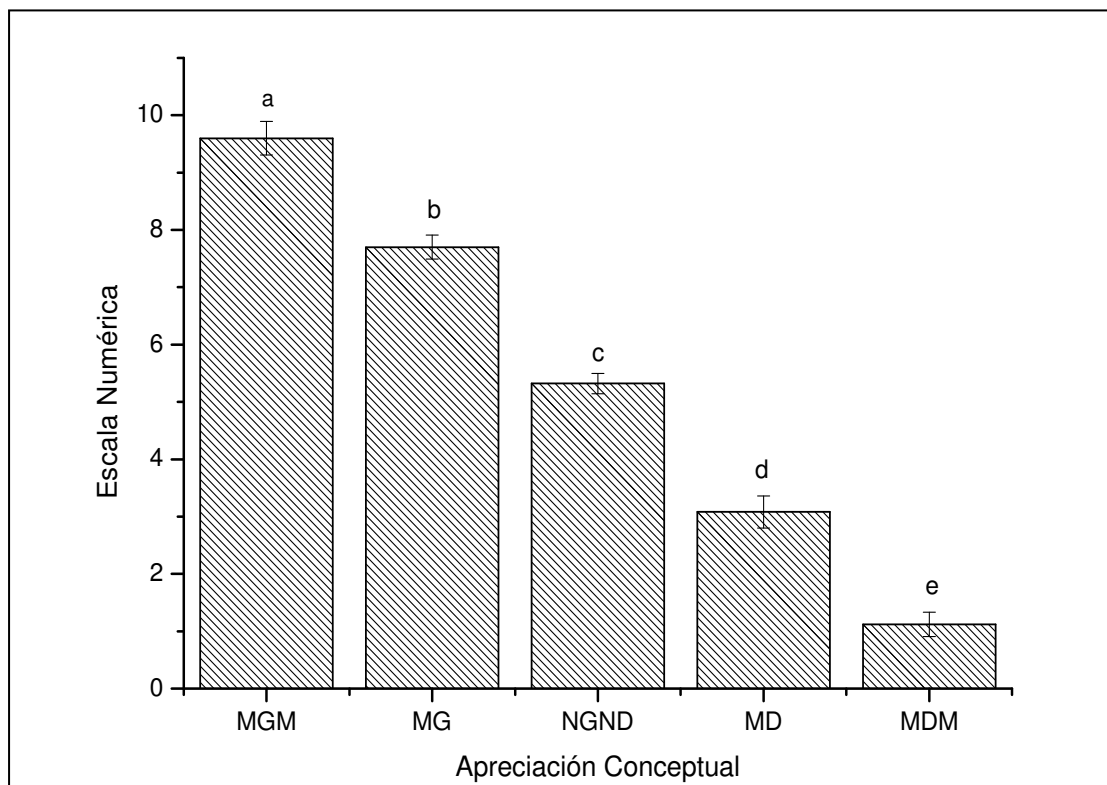
**Tabla 3.5: Valor promedio, desvío estándar y rango correspondiente a las opiniones emitidas por 20 alumnos de 5° año durante la sesión de evaluación utilizando el recurso fotográfico**

<b>Descriptores</b>	<b>Foto N° 1</b>	<b>Foto N° 2</b>	<b>Foto N° 3</b>	<b>Foto N° 4</b>	<b>Foto N° 5</b>
<b>MGM</b>	9,30 ± 0,67 (9-10) * n = 10	9,75 ± 0,46 (9-10) n = 8	10,00 ± 0,00 n = 2	9,00 ± 0,00 n = 2	9,80 ± 0,45 (9-10) n = 5
<b>MG</b>	8,10 ± 0,32 (8-9) n = 10	7,71 ± 0,49 (7-8) n = 7	7,88 ± 0,35 (7-8) n = 8	7,60 ± 0,44 (7-8) n = 5	7,40 ± 0,70 (6-8) n = 10
<b>NGND</b>		5,20 ± 0,45 (5-6) n = 5	5,17 ± 0,41 (5-6) n = 6	5,22 ± 0,44 (5-6) n = 9	5,25 ± 0,50 (5-6) n = 4
<b>MD</b>			3,00 ± 0,00 n = 3	3,25 ± 0,50 (3-4) n = 4	3,00 ± 0,00 n = 1
<b>MDM</b>			1,00 ± 0,00 n = 1		

(\*) rango



**Figura 3.3:** Valor promedio y desvío estándar correspondiente a las opiniones de alumnos discriminadas por los diferentes años de cursado teniendo en cuenta la totalidad de las fotografías presentadas. Diferentes letras en diferentes columnas indican diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ).



**Figura 3.4:** Valor promedio y desvío estándar correspondientes a las opiniones de los alumnos de diferentes años de cursado teniendo en cuenta la totalidad de las fotografías presentadas. Diferentes letras en diferentes columnas indican diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ).

**Tabla 3.6: Valor promedio, desvío estándar y rango correspondiente a las opiniones emitidas por 45 alumnos de 1° año durante la sesión de evaluación utilizando el recurso musical**

<b>Descriptor</b>	<b>Tema N°1</b>	<b>Tema N° 2</b>	<b>Tema N° 3</b>	<b>Tema N° 4</b>	<b>Tema N° 5</b>
<b>MGM</b>	9,67 ± 0,49 (9-10) * n = 12	9,00 ± 0,00 n = 4	9,83 ± 0,41 (9-10) n = 6		9,50 ± 0,71 (9-10) n = 2
<b>MG</b>	7,67 ± 0,49 (6-8) n = 24	7,76 ± 0,44 (7-8) n = 17	7,83 ± 0,62 (7-9) n = 18	7,59 ± 0,51 (7-8) n = 18	8,00 ± 0,00 n = 6
<b>NGND</b>	5,00 ± 0,00 n = 4	5,38 ± 0,50 (5-6) n = 16	5,14 ± 0,36 (5-6) n = 14	5,14 ± 0,47 (4-5) n = 22	5,24 ± 0,44 (5-6) n = 17
<b>MD</b>	3,2 ± 0,45 (3-4) n = 5	3,00 ± 0,71 (3-5) n = 5	3,00 ± 0,00 n = 3	3,33 ± 0,58 (3-4) n = 3	3,41 ± 0,51 (3-4) n = 17
<b>MDM</b>		0,67 ± 0,58 (0-1) n = 3	1,25 ± 0,50 (1-2) n = 4	1,00 ± 0,00 n = 2	1,33 ± 0,58 (1-2) n = 3

(\*) rango

**Tabla 3.7: Valor promedio, desvío estándar y rango correspondiente a las opiniones emitidas por 30 alumnos de 3° año durante la sesión de evaluación utilizando el recurso musical**

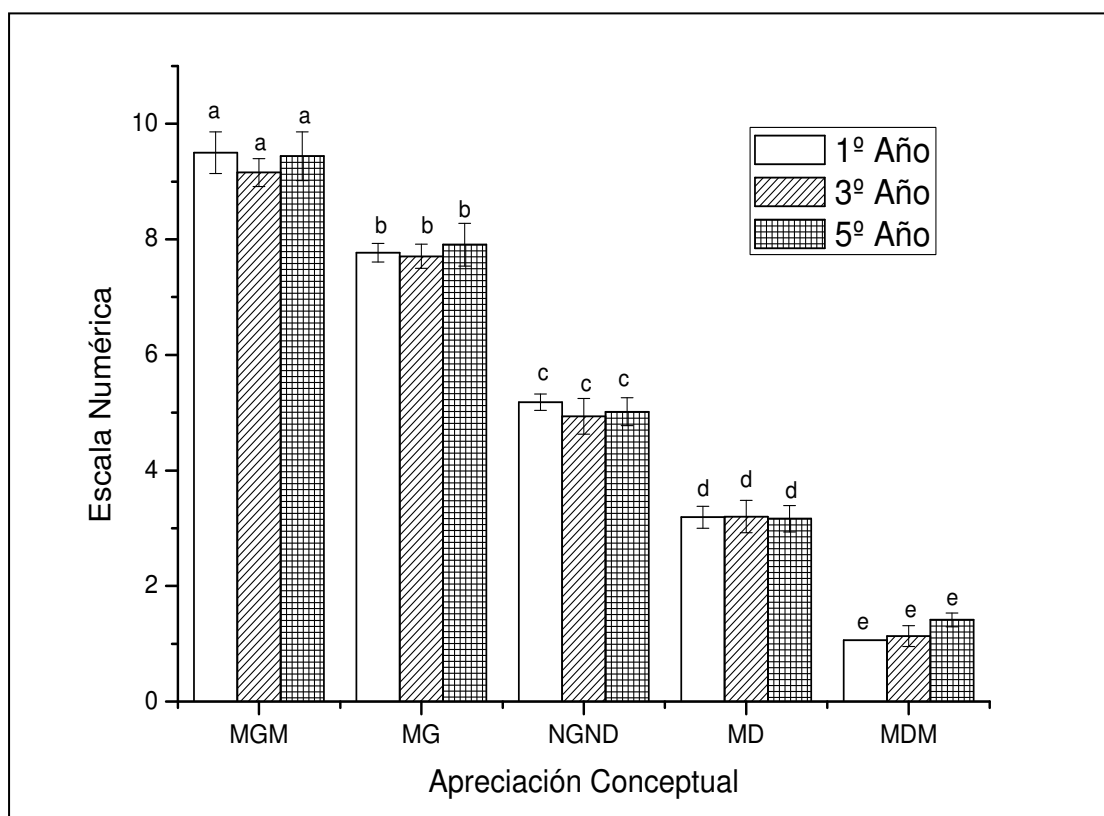
<b>Descriptor</b>	<b>Tema N°1</b>	<b>Tema N° 2</b>	<b>Tema N° 3</b>	<b>Tema N° 4</b>	<b>Tema N° 5</b>
<b>MGM</b>	9,50 ± 0,52 (9-10) * n = 20	9,00 ± 0,71 (9-10) n = 5	9,00 ± 0,82 (8-10) n = 4	9,25 ± 0,52 (9-10) n = 4	9,00 ± 0,00 n = 6
<b>MG</b>	7,80 ± 0,42 (7-8) n = 10	7,50 ± 0,52 (7-8) n = 10	7,73 ± 0,47 (7-8) n = 11	7,50 ± 0,80 (6-9) n = 12	8,00 ± 0,00 n = 2
<b>NGND</b>		5,40 ± 0,51 (5-6) n = 15	4,80 ± 0,84 (4-6) n = 5	4,83 ± 0,41 (4-5) n = 6	4,72 ± 0,46 (4-5) n = 18
<b>MD</b>			3,40 ± 0,52 (3-4) n = 10	3,00 ± 0,00 n = 7	
<b>MDM</b>				1,00 ± 0,00 n = 1	1,25 ± 0,50 (1-2) n = 4

(\*) rango

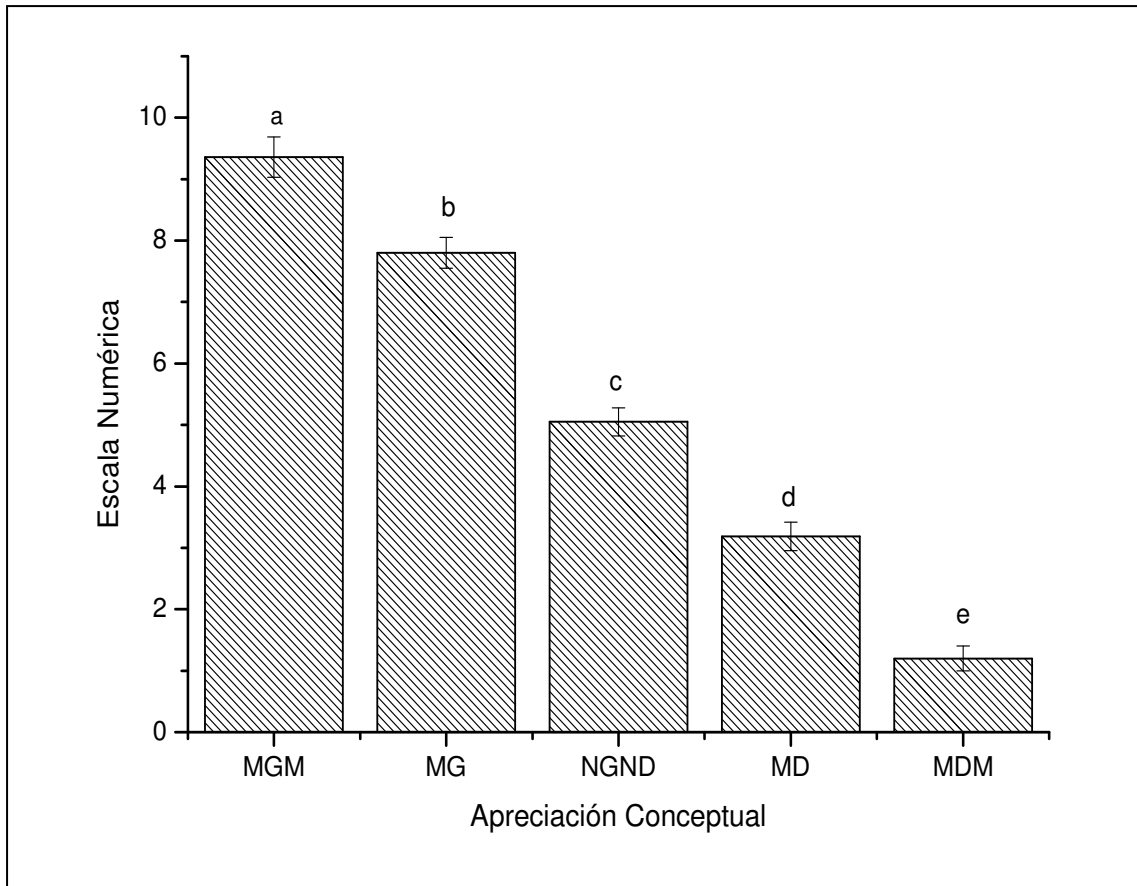
**Tabla 3.8: Valor promedio, desvío estándar y rango correspondiente a las opiniones emitidas por 20 alumnos de 5° año durante la sesión de evaluación utilizando el recurso musical**

Descriptor	Tema N°1	Tema N° 2	Tema N° 3	Tema N° 4	Tema N° 5
MGM	9,25 ± 0,46 (8-10) * n = 8	9,00 ± 0,00 n = 2	9,20 ± 0,45 (9-10) n = 5	9,75 ± 0,50 (8-10) n = 4	10,00 ± 0,00 n = 1
MG	8,00 ± 0,58 (7-9) n = 7	7,58 ± 0,51 (7-8) n = 12	7,80 ± 0,42 (7-8) n = 10	7,67 ± 0,52 (7-8) n = 6	8,50 ± 0,58 (8-9) n = 4
NGND	4,75 ± 0,45 (4-5) n = 5	5,17 ± 0,41 (5-6) n = 5	5,33 ± 0,58 (5-6) n = 3	5,00 ± 0,00 n = 5	4,83 ± 0,39 (4-5) n = 12
MD			3,00 ± 0,00 n = 2	3,33 ± 0,58 (3-4) n = 3	
MDM				1,50 ± 0,71 (1-2) n = 2	1,33 ± 0,58 (1-2) n = 3

(\*) rango



**Figura 3.5: Valor promedio y desvío estándar correspondiente a las opiniones de alumnos discriminadas por los diferentes años de cursado teniendo en cuenta la totalidad de los temas musicales presentados. Diferentes letras en diferentes columnas indican diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ).**



**Figura 3.6: Valor promedio y desvío estándar correspondientes a las opiniones de los alumnos de diferentes años de cursado teniendo en cuenta la totalidad de los temas musicales presentados**  
 Diferentes letras en diferentes columnas indican diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ).



### **3.2. Análisis de las actitudes hacia la química: instrumentos cuantitativos**

La confiabilidad de los instrumentos cuantitativos, tanto para el cuestionario según la escala Likert (EL) como para el cuestionario según el método de diferencial semántico (DS) fue medida por el índice Alfa de Cronbach. Dicha fiabilidad expresa el grado de exactitud, consistencia interna y precisión que posee cualquier instrumento de medición (Hernández Sampieri et al., 2010). Los valores obtenidos (0,81 y 0,83 para EL y DS respectivamente) se consideran muy buenos, indicando alta confiabilidad, consistencia interna y homogeneidad. Este valor es superior al reportado por Muñoz-Osuna et al. (2013), quienes obtuvieron un índice de 0,73 en el caso del cuestionario según la escala Likert y es similar al obtenido por Salta y Tzougraki (2004) y por Molina et al., (2011) quienes obtuvieron un índice de 0,81 y 0,89 respectivamente. Para el caso del DS valores de consistencia interna similares fueron obtenidos por Bauer (2008).

#### **3.2.1 Comparación de los instrumentos cuantitativos: análisis de concordancia**

Como se mencionó en los capítulos de Introducción y Metodología, las dos técnicas más utilizadas para evaluar actitudes hacia las ciencias experimentales en general y hacia la química en particular, son la escala Likert y el diferencial semántico. En este sentido uno de los objetivos que persigue la presente investigación es comprobar si ambos instrumentos son equiparables en la medición de las actitudes hacia la química por parte de los estudiantes de las carreras de Licenciatura en Biodiversidad (LB) y/o Profesorado en Biología (PB).

Existen pocos trabajos que comparan ambas técnicas (EL versus DS). Espinosa García y Román Galán, (1998), han encontrado que ambas técnicas de evaluación de actitudes hacia las ciencias experimentales proporcionan resultados equiparables en el sistema educativo español. Sin embargo, Odetti et al., (2009) concluyen que ambas técnicas no son intercambiables al evaluar las actitudes hacia la química de estudiantes de las carreras de Bioquímica y Licenciatura en Nutrición, a través del índice Kappa de Cohen. Este índice mide el grado de acuerdo entre dos mediciones. Las mismas pueden corresponder a dos evaluadores diferentes como así también a diferentes instrumentos de evaluación, este último es el caso presentado en esta investigación.

Para analizar la concordancia de ambos instrumentos se compararon las actitudes hacia la química, expresadas por la totalidad de alumnos que se encontraban cursando

Química General e Inorgánica (QGI) de las carreras de LB y/o PB durante el primer cuatrimestre del año 2013. En la Tabla 3.9 se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario según la EL. En la misma pueden observarse los valores de puntuación media (PM) obtenidos a partir de cada proposición declarativa (PD) con su correspondiente desviación estándar y subintervalo de valoración (Pliego et al., 2004), advirtiéndose un gran número de actitudes valoradas como indiferentes y sólo dos valoradas como positivas. En tanto, los valores promedios con su respectiva desviación estándar e intervalo de valoración para los resultados, según intervalos establecidos por Espinosa García y Román Galán (1998), obtenidos según el método de DS, se presentan en la Tabla 3.10. En la misma se aprecia que la técnica de DS registra menor número de actitudes valoradas como indiferentes y un mayor número de actitudes valoradas como positivas comparativamente con la técnica Likert. Ninguno de los dos instrumentos recogió actitudes valoradas como negativas.

**Tabla 3.9. Puntuaciones medias (PM) con su respectiva variación estándar para alumnos que cursaron química general e inorgánica según EL**

PD	PM	Actitud	PD	PM	Actitud
1	2,80 ± 1,07	Indiferente	10	2,70 ± 0,79	Indiferente
2	2,98 ± 1,19	Indiferente	11	3,58 ± 1,03	Indiferente
3	2,40 ± 0,87	Indiferente	12	2,43 ± 1,01	Indiferente
4	3,88 ± 0,99	Positiva	13	3,65 ± 1,27	Indiferente
5	2,83 ± 1,08	Indiferente	14	2,55 ± 0,88	Indiferente
6	2,98 ± 1,00	Indiferente	15	4,03 ± 0,89	Positiva
7	2,35 ± 0,83	Indiferente	16	3,20 ± 0,46	Indiferente
8	2,70 ± 0,94	Indiferente	17	4,03 ± 0,89	Indiferente
9	2,95 ± 0,85	Indiferente	18	3,08 ± 0,97	Indiferente

**Tabla 3.10: Puntuaciones medias (PM) con su respectiva variación estándar para alumnos que cursaron química general e inorgánica según el método DS**

Ítem	PM	Actitud	Ítem	PM	Actitud
1	7.05± 2.12	Positiva	6	6.90±1.72	Positiva
2	6.00±2.36	Indiferente	7	7.40±1.66	Positiva
3	5.68±2.57	Indiferente	8	6.75±2.03	Positiva
4	6,30± 2.97	Indiferente	9	5.55±2.55	Indiferente
5	7.73± 2.28	Positiva	10	8.00±1.80	Positiva

A los efectos de decidir si los instrumentos de medición concuerdan como para que uno reemplace al otro, se confrontaron ambos a través de una tabla de contingencia (Tabla 3.11) y se determinó cuántos acuerdos exactos ocurrieron. La totalidad de alumnos asciende a 40 y mediante el cuestionario según EL se detectaron 38 alumnos con actitudes indiferentes y 2 alumnos con actitud positiva, mientras que el método de DS detectó 19 personas con actitudes indiferentes y 21 con actitudes valoradas como positivas. Existen 19 casos en que se detectaron actitudes indiferentes por los dos métodos y 2 casos en los que se observaron actitudes positivas tanto por el método de DS como por el cuestionario según la EL. También es importante destacar que hay discordancias, es decir 19 alumnos manifestaron una actitud positiva mediante el DS mientras que tienen actitud indiferente para Likert. Es decir, si las escalas concordaran totalmente, fuera de las celdas sombreadas de la Tabla 3.11, debería haber ceros. Por lo tanto los resultados obtenidos por la escala Likert no son replicados por el método de DS. Una medida estadística de la concordancia cuando se tienen variables de tipo categórico es el índice o coeficiente Kappa de Cohen (K). Para Altman (1990) el valor 0 del coeficiente se presenta cuando hay mayor desacuerdo y un valor de 1 implica mayor acuerdo entre instrumentos. Landis y Koch (1977) sostienen que un valor entre 0,00 y 0,20 se asocia a un grado de acuerdo insignificante. El valor del coeficiente K obtenido en el presente trabajo fue 0,091 lo cual indica que la concordancia entre los instrumentos es insignificante, teniendo en cuenta lo propuesto por los autores antes mencionados. Los resultados obtenidos en este trabajo difieren de los hallados por Espinosa García y Román Galán (1998), ya que éstos concluyeron que ambas técnicas

de evaluación de actitudes proporcionan resultados equiparables en el sistema educativo español al analizar la actitud hacia las ciencias experimentales en general. Pero sí son coincidentes con los resultados a los cuales arriban Odetti et al., (2009), quienes obtuvieron coeficientes Kappa iguales a 0,0087 y de 0,0184 al evaluar las actitudes hacia la química en estudiantes de las carreras de Bioquímica y Licenciatura en Nutrición respectivamente, comparando los cuestionarios según la EL y el DS.

**Tabla 3.11: Tabla de contingencia que muestra el grado de acuerdo entre las actitudes para los cuestionarios según EL y DS**

LIKERT	DIFERENCIAL SEMÁNTICO		
	Actitud Indiferente	Actitud Positiva	Total
Actitud Indiferente	19	19	38
Actitud Positiva	0	2	2
Total	19	21	40

Teniendo en cuenta que ambos instrumentos no son equiparables, se ha considerado analizar la evolución de las actitudes hacia la química por parte de los estudiantes de las carreras de LB y/o PB, utilizando como herramienta la técnica Likert, ya que proporciona mayor información (en comparación con el método de diferencial semántico) teniendo en cuenta más dimensiones o categorías. Además, la mayoría de los trabajos científicos consultados tanto a nivel internacional (Salta y Tzougraki, 2004; Jenkins y Nelson, 2005; Martínez et al., 2006; Sesena y Tarhanb, 2010; Xu y Lewis, 2011; Bibi et al., 2012; Muñoz Osuna et al., 2014 y Dávila Acedo et al., 2014) como nacional (Noseda et al., 2001; Pliego et al., 2004; Santandreu Ledda et al, 2010; Rizzotto et al., 2012) optan por utilizar la escala Likert para analizar actitudes hacia la química tanto de estudiantes de nivel universitario como secundario.

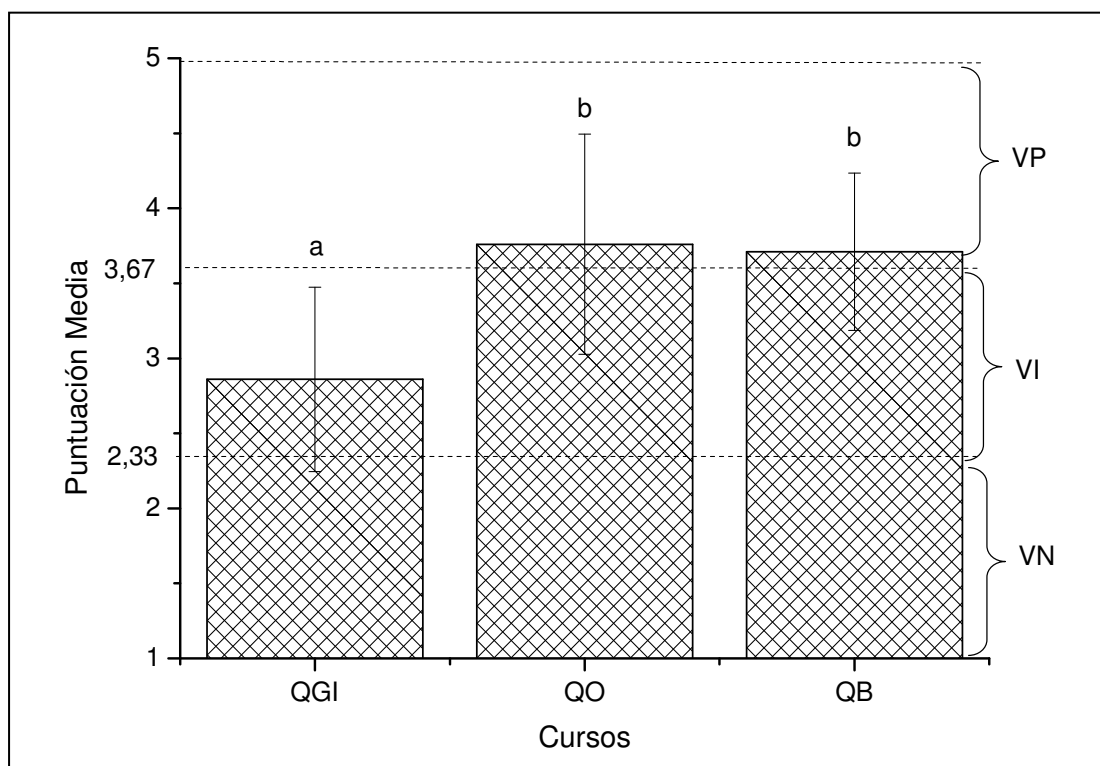
### **3.2.2. Evolución de las actitudes hacia la química de los alumnos de la cohorte 2013**

Como se mencionó en el capítulo 2 (Metodología), se analizó la evolución de las actitudes hacia la química de estudiantes de carreras biológicas a medida que cursaban diferentes cursos relacionados con la disciplina: Química General e Inorgánica (QGI) en el 1º cuatrimestre de 2013; Química Orgánica (QO) en el 2º cuatrimestre de 2013 y

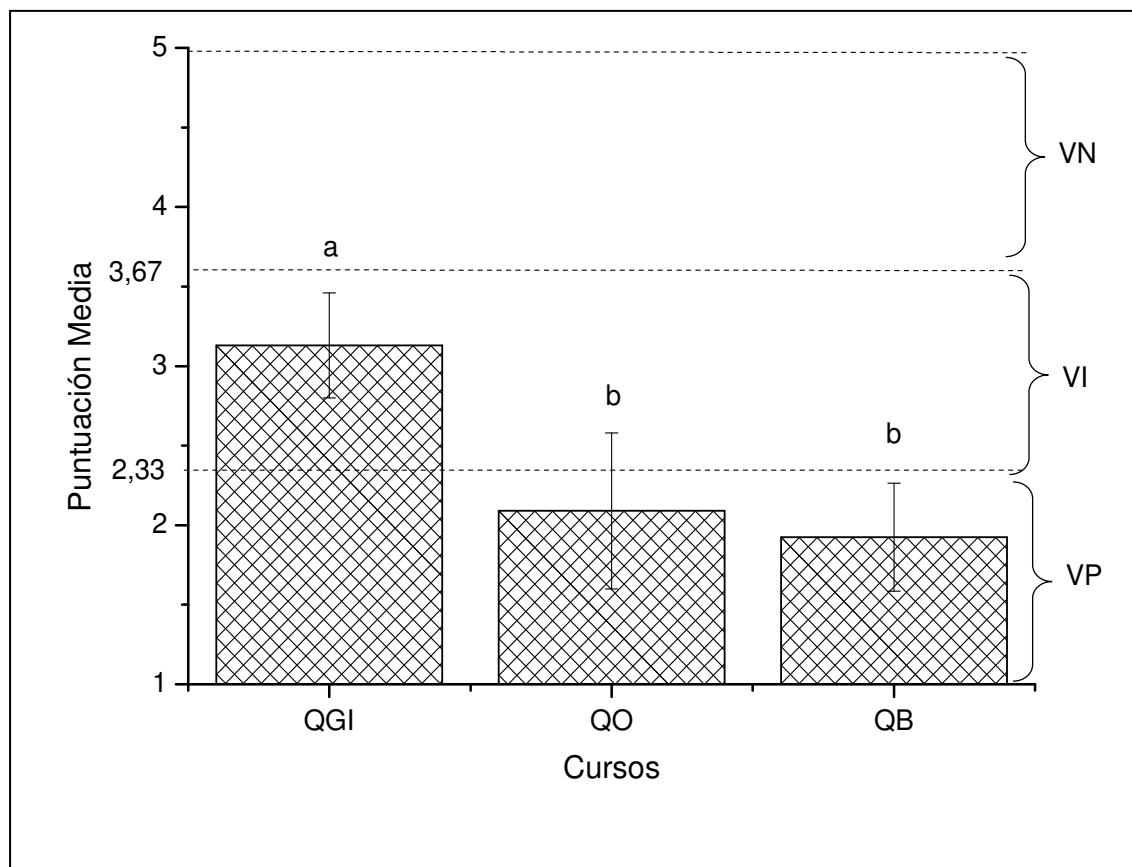
Química Biológica (QB) en el 2º cuatrimestre de 2014. El total de alumnos encuestados fue de 40 en el curso de QGI y de 30 estudiantes en los cursos de QO y QB.

Los resultados obtenidos muestran que los alumnos que cursaban QGI (en el 1º cuatrimestre del 1º año de las carreras) presentaron una puntuación media (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 cuando se encontraban cursando 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 asociados al intervalo de valoración positiva. Resultados similares se obtuvieron mientras los alumnos cursaban QB, la PM para los ítems positivos fue de 3,71 y de 1,93 para las PD enunciadas en forma negativa. Ambos valores se relacionan con el subintervalo de valoración positiva. Por lo cual se aprecia una evolución favorable en la medición de las actitudes hacia la química a medida que los alumnos van cursando diferentes asignaturas relacionadas con la misma, 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. Tal como puede observarse en las Figuras 3.7 y 3.8, las PM de los reactivos negativos y positivos de QO y QB no arrojaron diferencias estadísticamente significativas entre ellas respectivamente. Sin embargo estas PM difieren significativamente ( $p \leq 0,05$ ) de las respectivas PM obtenidas en QGI. La actitud hacia la química de los estudiantes que se encontraban cursando QGI en el 1º cuatrimestre de 1º 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 secundaria e ingresar a la universidad. Los valores obtenidos reflejan una cierta apatía hacia la asignatura (recordemos que las PM tanto para los ítem enunciados tanto en forma positiva como negativa estuvieron dentro del subintervalo de valoración indiferente) y coinciden con lo expresado por Espinosa García y Román Galán (1998), 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 (Gargallo López et al., 2007) factores que sin dudas afectan de manera directa su actitud. 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 también contribuye a explicar el cambio de actitud encontrado en QO y que ese cambio positivo también se mantenga en QB.



**Figura 3.7: Evolución de las proposiciones declarativas positivas de los alumnos en diferentes cursos de química. QGI: número de alumnos (n) = 40; QO: n= 30; QB: 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 3.8: Evolución de las proposiciones declarativas negativas de los alumnos en diferentes cursos de química. QGI: número de alumnos (n) = 40; QO: n= 30; QB: n= 30. VP = Valoración Positiva; VI = Valoración Indiferente; VN = Valoración Negativa. Diferentes letras en diferentes barras, indican diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ )**

En la Tabla N° 3.12 se muestran las puntuaciones medias (PM) con su respectivo desvío estándar para cada una de las proposiciones declarativas (PD) enunciadas tanto en forma afirmativa como negativa, para cada uno de los cursos estudiados: (QGI, QO y QB).

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 que se encontraban cursando tanto QGI, como QO y QB, 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*”. Que todos los alumnos encuestados estén de acuerdo con que tener conocimientos sobre química es necesario para el desarrollo de carreras netamente biológicas como la Licenciatura en Biodiversidad y el Profesorado en Biología, sin dudas constituye un elemento que facilita los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina. 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 van cursando diferentes materias relacionadas con la química: “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*”. Otra PD enunciada en forma negativa que es interesante de analizar es la número 18: “*Consideraría cambiarme de carrera y elegir otra donde no hubiera química*” en QGI este ítem se asocia al intervalo de valoración indiferente, esto explicaría que varios alumnos dejaran la carrera y no siguieran cursando en QO y en consecuencia tampoco en QB. Esta PD evoluciona favorablemente en los alumnos encuestados en los cursos de QO y QB, lo que marca sin dudas un mayor compromiso con la elección de las carreras.



**Tabla 3.12: Puntuaciones medias con su respectiva variación estándar para cada una de las proposiciones declarativas de los alumnos en los diferentes cursos de química (QGI, QO y QB).**

<b>PD Positivas</b>			
<b>Nº de Proposición Declarativa</b>	<b>QGI</b>	<b>QO</b>	<b>QB</b>
1. La química me gusta más que otras materias.	2,80 ± 1,07	3,70 ± 0,70	3,90 ± 0,90
3. Me gustaría tener mayor carga horaria de química.	2,40 ± 0,87	3,77 ± 0,68	4,03 ± 0,81
4. La química nos ayuda a comprender muchos aspectos de la vida cotidiana.	3,88 ± 0,99	4,63 ± 0,49	4,53 ± 0,63
5. Resuelvo con facilidad los ejercicios de química.	2,83 ± 1,08	3,77 ± 0,50	3,70 ± 0,65
7. La esperanza en resolver muchos problemas ambientales está en la química.	2,35 ± 0,83	4,20 ± 0,89	3,97 ± 0,81
9. El progreso del país está relacionado con el avance de la química.	2,95 ± 0,85	2,87 ± 0,73	3,20 ± 0,61
12. El lenguaje de la química y sus símbolos son fáciles de entender.	2,43 ± 1,01	3,13 ± 0,90	3,1 ± 0,90
14. Todas las carreras universitarias deberían tener química en su currícula.	2,55 ± 0,88	2,53 ± 0,63	2,87 ± 0,51
15. Los conocimientos en química son necesarios para el desarrollo de mi carrera	4,03 ± 0,89	4,53 ± 0,57	4,23 ± 0,77
17. Comprendo los conceptos de química con facilidad.	2,38 ± 0,87	3,70 ± 0,95	3,57 ± 0,86
<b>PD Negativas</b>			
<b>Nº de Proposición Declarativa</b>	<b>QGI</b>	<b>QO</b>	<b>QB</b>
2. La simbología utilizada en las clases de química me parece difícil de entender.	2,98 ± 1,19	2,03 ± 1,18	1,67 ± 0,60
6. Me aburro en las clases de química	2,98 ± 1,00	1,97 ± 1,18	1,73 ± 0,73
8. Mi desempeño profesional es independiente del conocimiento químico	2,90 ± 0,94	2,00 ± 0,68	1,97 ± 0,75
10. La química es una ciencia muy compleja para mi nivel de conocimiento.	2,70 ± 0,79	2,27 ± 0,96	2,23 ± 0,62
11. Debo esforzarme mucho para aprender química.	3,58 ± 1,03	3,17 ± 1,07	2,53 ± 0,96
13. La actividad de un químico es poco interesante.	3,65 ± 1,27	1,93 ± 0,77	2,00 ± 0,68
16. Desearía que el programa de mi carrera tuviera menos asignaturas relacionadas con la química.	3,20 ± 0,46	1,77 ± 0,88	1,80 ± 0,91
18. Consideraría cambiarme de carrera y elegir otra donde no hubiera química.	3,08 ± 0,97	1,53 ± 0,51	1,47 ± 0,67

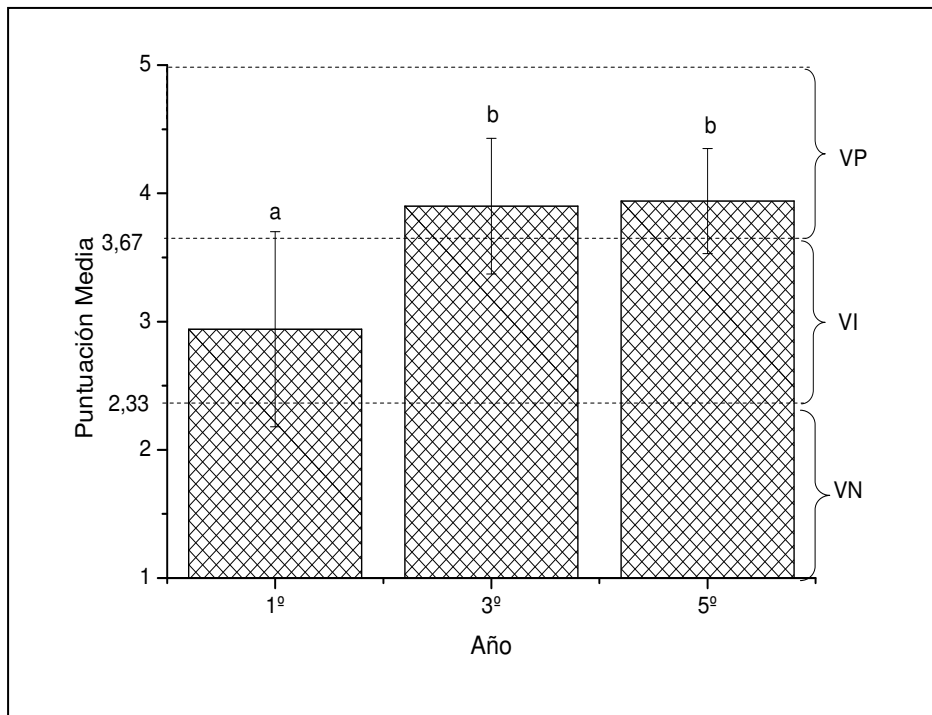
La evolución positiva observada en los alumnos a medida que cursan diferentes cursos relacionados con la química también es reportada en el trabajo de Walczak y Walczak (2009) quienes han estudiado la evolución de las actitudes hacia la química a lo largo del desarrollo de un curso de esta disciplina. También esta tendencia positiva se observa en la investigación de Muñoz Osuna et al., (2013), quienes 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 Espinosa García y Román Galán (1993) 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. Al comparar los resultados de la presente tesis, con los obtenidos en otros niveles educativos, ya sea en el nivel primario como el secundario se evidencia que la edad de los estudiantes es un factor importante al analizar cuando se quieren conocer actitudes hacia las ciencias experimentales; así lo sostienen investigadores como Jenkins, 2006 y Barmby, Kind y Jones, 2008. Estos estudios muestran cómo las actitudes favorables hacia la ciencia disminuyen a la largo de la escolarización. En este sentido es interesante mencionar a la investigación de Marbá y Márquez, 2010, quienes al estudiar las actitudes hacia las ciencias desde 6° grado de la escuela primaria hasta el último año de la escuela secundaria evidenciaron una evolución actitudinal negativa hacia las ciencias experimentales (en particular hacia la química y la física) cuando los alumnos cursaban los últimos años de la escuela secundaria. Sin embargo Serrano (1988) al estudiar el cambio en las actitudes de alumnos en la escuela primaria, concluye que los mismos mantienen una actitud positiva hacia las ciencias durante su trayectoria escolar. Lo anterior coincide con lo estudiado por la autora de esta tesis, quien a partir de una vasta experiencia sobre alfabetización científica (Reyes, Bas y Corral, 2012; Reyes et al., 2012; Reyes, Corral y Granados; 2012 y Reyes et al.; 2013) sostiene que los alumnos de nivel primario presentan actitudes positivas hacia las ciencias experimentales mientras transcurren su escolaridad.

Así como la edad de los alumnos es un factor a considerar en las actitudes hacia la ciencia lo es también el currículo, en este sentido son diversos los autores que relacionan estas dos variables (Murray y Reiss, 2005; Cleaves, 2005; Jenkins, 2006 y Lyons, 2006) por lo cual se explicaría en parte el cambio actitudinal observado en los

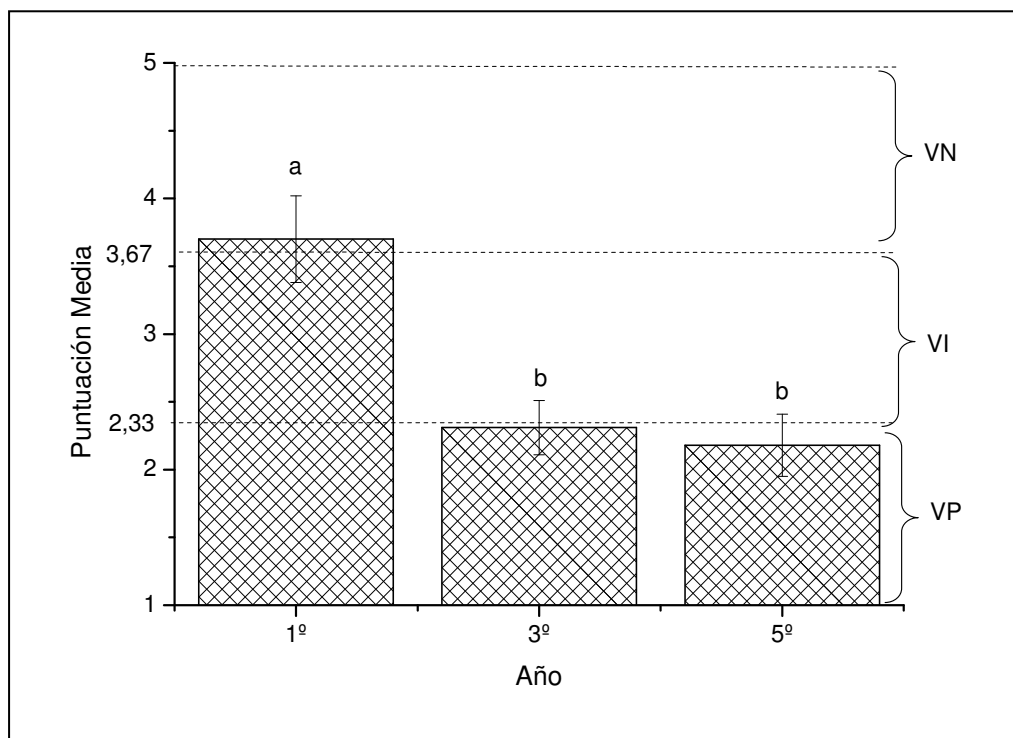
alumnos de las carreras de LB y/ PB cuando se encontraban cursando tanto QO como QB, donde se observa una mayor predisposición hacia el aprendizaje de la química, ya que encuentran temas más afines a su futura formación profesional como el estudio de las biomoléculas (contenidos de QO) como así también el conocimiento de la complejidad de los procesos metabólicos, temas que se imparten en QB. Lo anterior concuerda con lo expuesto por Marbá y Márquez, 2010 quienes concluyen que cuando los temas estudiados hacen más referencia a la biología las actitudes son más favorables.

### **3.2.3. Evolución de las actitudes hacia la química de los alumnos conforme avanzan en las carreras (1º, 3º y 5º año).**

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 esgrimen actitudes hacia la química valoradas como positivas teniendo en cuenta las PD enunciadas tanto en forma positiva como negativas. 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 3.9 y 3.10, 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. Como se mencionó anteriormente, la actitud hacia la química de los estudiantes de 1º año proviene prácticamente de lo adquirido en el nivel secundario (teniendo en cuenta que el cuestionario se aplicó al inicio del primer cuatrimestre del año 2014) es por ello que la puntuación media encontrada corresponde prácticamente a la actitud que mostraban al finalizar la secundaria, donde autores como Vázquez Alonso y Manassero Mas, (2007) y Marbá y Márquez, (2010) sostienen que hay un declive de las actitudes hacia la química y la física en los últimos años del secundario.



**Figura 3.9: Evolución de las Proposiciones Positivas de los alumnos conforme avanzan en las carreras. 1º año: número de alumnos (n) = 45; 3º año: n= 30; 5º 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 3.10: Evolución de las Proposiciones Negativas de los alumnos conforme avanzan en las carreras. 1º año: n= 45; 3º año: n= 30; 5º año: n= 20. VN = Valoración Negativa; VI = Valoración Indiferente; VP = Valoración Positiva. Diferentes letras en diferentes barras, indican diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ).**

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, el mismo comportamiento se observó en los alumnos de la cohorte 2013, cuyas actitudes se modificaron satisfactoriamente desde QGI hacia QO y QB. Si bien los alumnos de quinto año y algunos de tercer año ya no se encontraban 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, lo cual se aprecia en un alto valor de la puntuación media de la PD N° 15 “Los conocimientos en química son necesarios para el desarrollo *de mi carrera*” (Tabla 3.13). Estas apreciaciones también son coincidentes con lo expresado por Molina, Carrizo y Farías, (2011) 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. Pliego et al., (2004) sostienen que un aumento de las puntuaciones medias por parte de los alumnos a medida que avanzan en las carreras, podría indicar que un mayor conocimiento sobre el tema, produce una mayor predisposición hacia una actitud positiva hacia la química.

**Tabla 3.13: Puntuaciones medias con su respectiva variación estándar para cada una de las proposiciones declarativas de los alumnos conformen avanzan en la carrera (1º, 3º y 5º año)**

<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 ± 0,68	3,63 ± 0,71	3,60 ± 0,92
3. Me gustaría tener mayor carga horaria de química.	2,22 ± 0,77	3,43 ± 1,10	3,80 ± 1,01
4. La química nos ayuda a comprender muchos aspectos de la vida cotidiana.	4,24 ± 0,74	4,63 ± 0,61	4,40 ± 0,68
5. Resuelvo con facilidad los ejercicios de química.	2,73 ± 0,69	3,77 ± 0,43	3,85 ± 0,81
7. La esperanza en resolver muchos problemas ambientales está en la química	3,47 ± 0,97	4,13 ± 0,68	3,75 ± 0,64
9. El progreso del país está relacionado con el avance de la química.	2,58 ± 0,66	3,30 ± 0,75	3,60 ± 0,75
12. El lenguaje de la química y sus símbolos son fáciles de entender.	2,69 ± 0,67	4,17 ± 0,75	4,15 ± 0,74
14. Todas las carreras universitarias deberían tener química en su currícula.	2,07 ± 0,72	3,07 ± 0,45	3,15 ± 0,49
15. Los conocimientos en química son necesarios para el desarrollo de mi carrera	4,16 ± 0,82	4,63 ± 0,49	4,60 ± 0,50
17. Comprendo los conceptos de química con facilidad	2,44 ± 0,81	3,77 ± 0,82	4,10 ± 0,64
<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 ± 0,74	2,23 ± 0,67	1,90 ± 0,77
6. Me aburro en las clases de química	3,49 ± 0,65	2,17 ± 0,82	2,15 ± 0,79
8. Mi desempeño profesional es independiente del conocimiento químico	3,89 ± 0,64	1,98 ± 0,75	1,95 ± 0,74
10. La química es una ciencia muy compleja para mi nivel de conocimiento	3,51 ± 0,86	2,37 ± 0,87	2,30 ± 0,90
11. Debo esforzarme mucho para aprender química	4,00 ± 1,01	2,50 ± 0,76	2,45 ± 0,92
13. La actividad de un químico es poco interesante	3,42 ± 1,04	2,47 ± 0,72	2,55 ± 0,97
16. Desearía que el programa de mi carrera tuviera menos asignaturas relacionadas con la química.	4,22 ± 0,73	2,57 ± 1,12	2,10 ± 0,83
18. Consideraría cambiarme de carrera y elegir otra donde no hubiera química.	3,40 ± 1,06	2,23 ± 0,80	2,05 ± 0,86

### **3.3. Análisis de las actitudes hacia la química: instrumentos cualitativos (cohorte 2013)**

#### **3.3.1. Entrevistas**

Como se describió en la introducción y teniendo en cuenta la teoría de la triangulación, propuesta por Moreira y Rosa (2009), las entrevistas como instrumento cualitativo, contribuyen a obtener una convergencia de los resultados, buscando una mirada subsidiaria a los resultados cuantitativos.

Las entrevistas se llevaron a cabo con el objetivo de conocer valores, preferencias, sentimientos, actitudes y creencias, de los estudiantes y también como recurso explicativo para ayudar a identificar variables y relaciones.

Fueron entrevistados 15 alumnos, recordando que la población inicial, es decir la totalidad de los alumnos que se anotaron en las carreras de LB y/o PB y cursaron Química General e Inorgánica fue de 40 alumnos, de los cuales 34 eran mujeres y 6 varones. De los 15 entrevistados, 13 fueron mujeres lo que constituye el 85 % de la muestra inicial, mientras que los 2 restantes fueron varones, lo cual corresponde al 15 % de muestra, por lo cual, se puede decir que la misma es representativa de la población originaria (83 % mujeres y 17 % varones). Como puede apreciarse hay una mayor cantidad de mujeres que han elegido a la Biología como disciplina científica, este dato no es coincidente con lo expresado por Vázquez Alonso y Manassero Mas (2008), donde los autores sostienen que las mujeres son menos proclives a elegir disciplinas relacionadas con la ciencia y la tecnología. Sin embargo resulta interesante analizar sintéticamente los resultados de un Proyecto Iberoamericano de Ciencia y Tecnología, referido a la cuestión de género, presentado por la Organización de los Estados Americanos (OEA) en 2004. El mismo sostiene que la distribución del trabajo femenino en las diversas disciplinas científicas muestra claros indicios: menor presencia en la investigación en ciencias exactas, particularmente en física y matemática, aún menor participación en las ingenierías y otras ciencias tecnológicas. En cambio, las ciencias sociales, las humanidades, las ciencias médicas y las ciencias naturales como la química y la biología, tienen en general altas preferencias femeninas. En este sentido, los datos relevados en este trabajo de tesis concuerdan con los expresados en el documento de la OEA (2004).

En la Tablas 3.14 y 3.15 se exponen los resultados sobre la edad y el lugar de residencia de los entrevistados, lo cual correspondía a la primera y segunda pregunta de la entrevista, (cuya nómina de preguntas fue presentada en el capítulo de Metodología). Como se puede apreciar, más del 65 % de los entrevistados son menores de 20 años. La mayoría de ellos viven en su hogar, esta categoría representa el 60 % del total. Un 26,6 % vive en pensiones en la ciudad de Santa Fe, mientras que el 13,4 % restante lo hace en una residencia para estudiantes o simplemente no especifica.

**Tabla 3.14: Edades de los entrevistados**

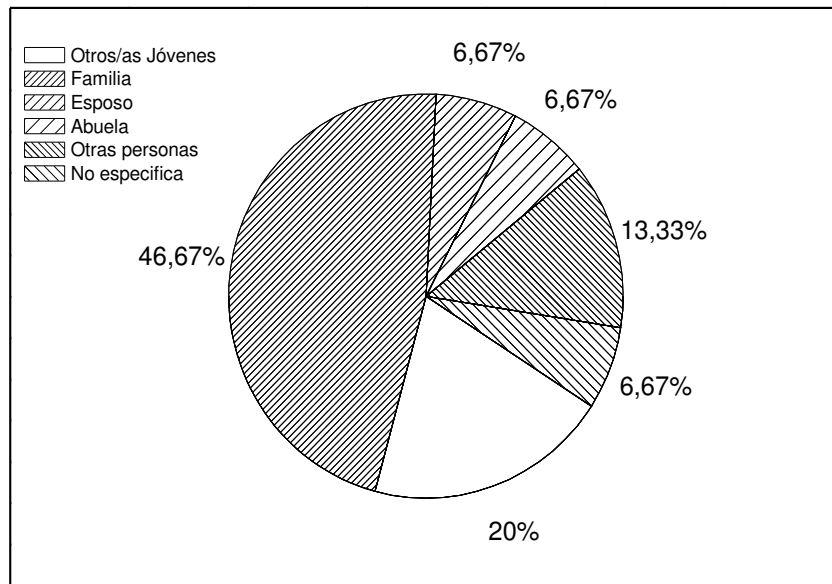
<b>Edad</b>	18	19	20	23	30
<b>N° Estudiantes</b>	4	6	3	1	1
<b>Porcentaje (%)</b>	26,6	40	20	6,7	6,7

**Tabla 3.15: Lugar de residencia mientras estudia en Santa Fe**

<b>Pensión</b>	<b>Hogar</b>	<b>Residencia estudiantil</b>	<b>No especifica</b>
4	9	1	1

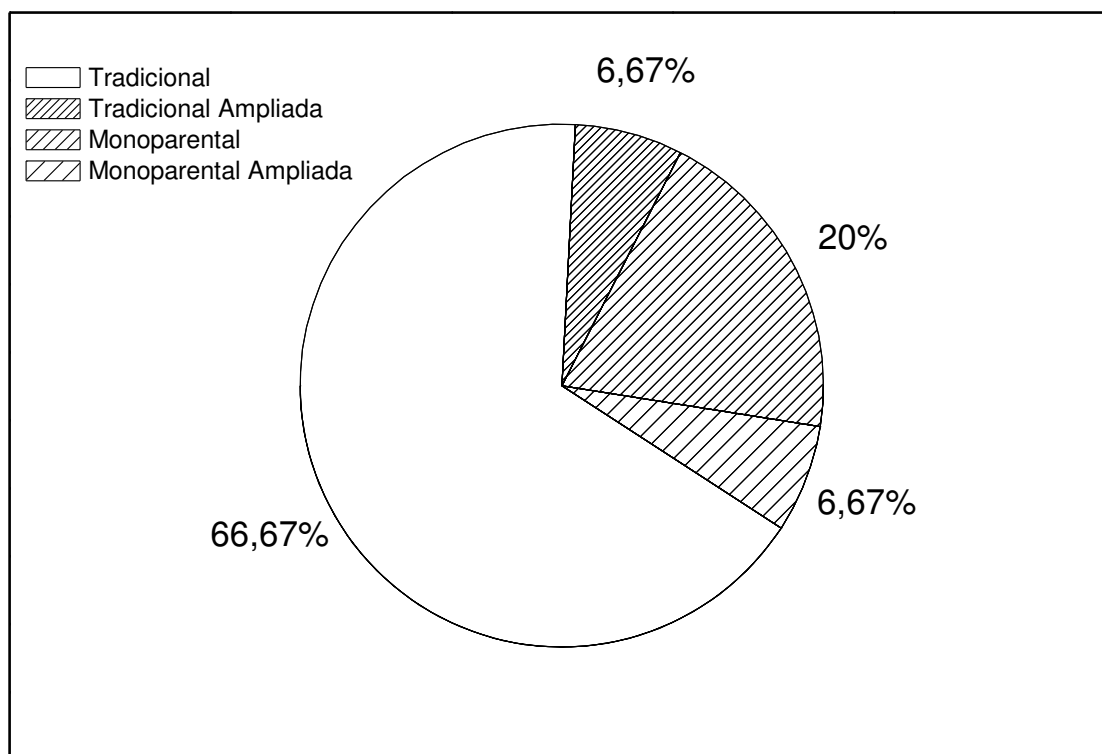
En la pregunta N° 2 también se pretendía que los entrevistados enumeren las personas con las cuales compartían el lugar de residencia, estos datos se observan en la Figura 3.11, en la cual se aprecia que la mayoría de los alumnos viven con sus familias o bien con otros/as jóvenes, guarismos que representan el 46,67 % y 20 % respectivamente.





**Figura 3.11: Gráfico en el que visualiza con quienes comparten residencia los alumnos mientras estudian en Santa Fe.**

Otra de las preguntas de la entrevista tuvo como objetivo conocer cómo era la composición familiar. En este sentido, se pueden establecer varias categorías: tradicional (padre y madre con o sin hermanos/as), tradicional ampliada (tradicional más abuela), monoparental (sólo madre, con o sin hermanos/as), monoparental ampliada (además de madre y hermanos/as una sobrina). En la Figura 3.12 se observan los porcentajes correspondientes a cada una de las categorías descriptas anteriormente. Del gráfico se desprende que la mayoría de los alumnos (casi el 70%) vive en una familia tradicional, es decir padre y madre con o sin hermanos.



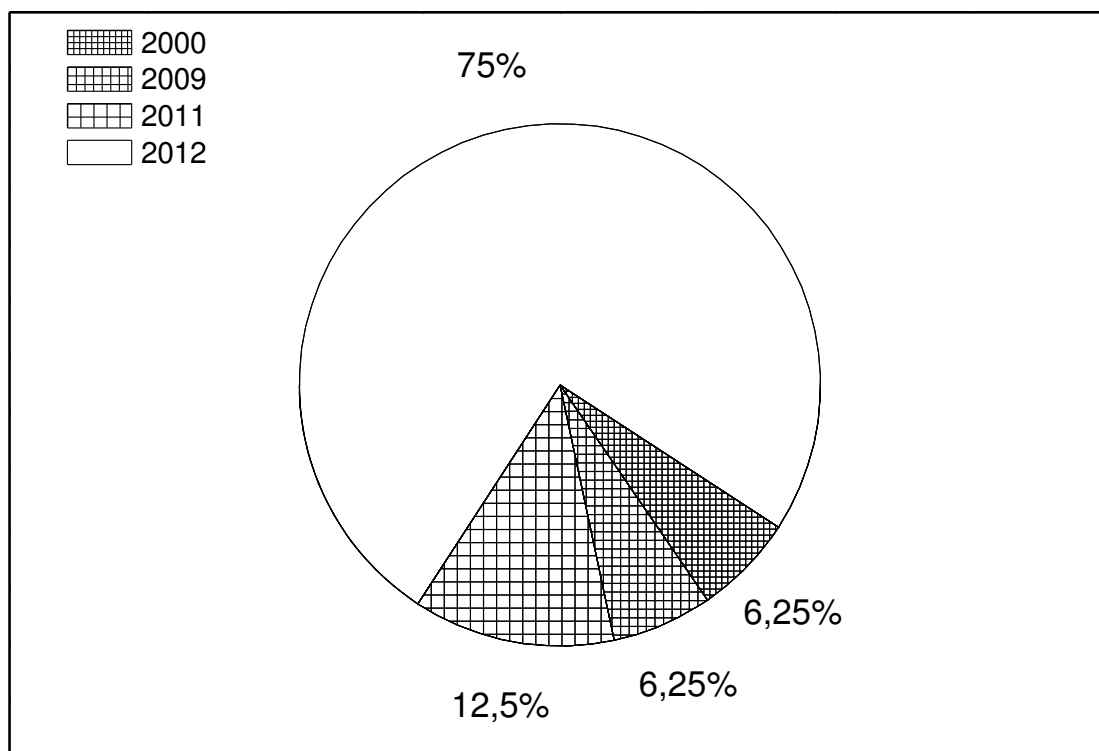
**Figura 3.12: Composición familiar de los alumnos entrevistados**

En la cuarta pregunta se interrogaba a los alumnos sobre la ocupación de los progenitores. Como se observa en la Tabla 3.16 hay una interesante variedad de ocupaciones siendo las mayoritarias la de empleado/a y docente.

**Tabla 3.16: Ocupación de los progenitores**

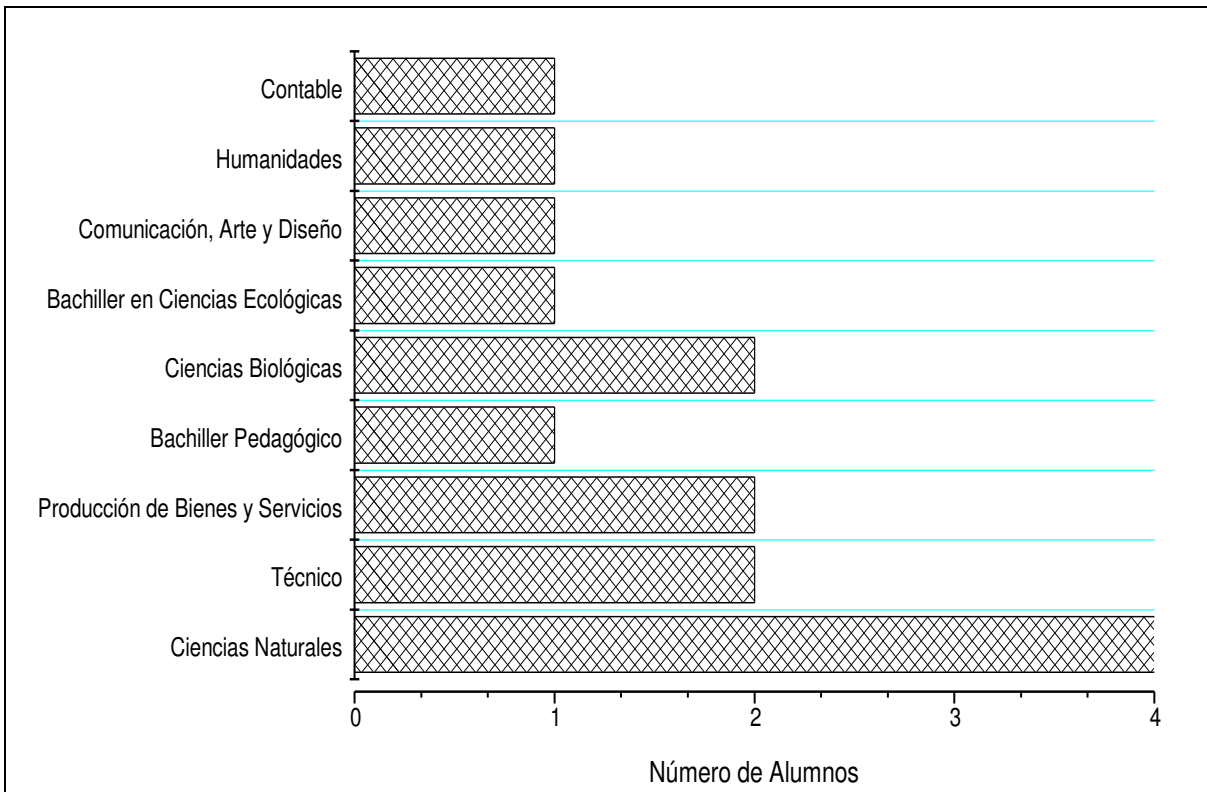
<b>Madre</b>					
<b>Docente</b>	<b>Empleada</b>	<b>Comerciante</b>	<b>Ama de casa</b>	<b>Profesional</b>	<b>Modista</b>
5	2	2	3	2	1
<b>Padre</b>					
<b>Técnico electricista</b>	<b>Empleado</b>	<b>Jubilado</b>	<b>Comerciante</b>	<b>Ingeniero</b>	<b>No contesta</b>
1	6	1	3	2	2

En la Figura 3.13, se visualiza que la mayoría de los alumnos terminaron el secundario en el año 2012, este dato se relaciona y coincide directamente con los resultados presentados en la Tabla 3.14 donde se detalla la edad de los entrevistados.



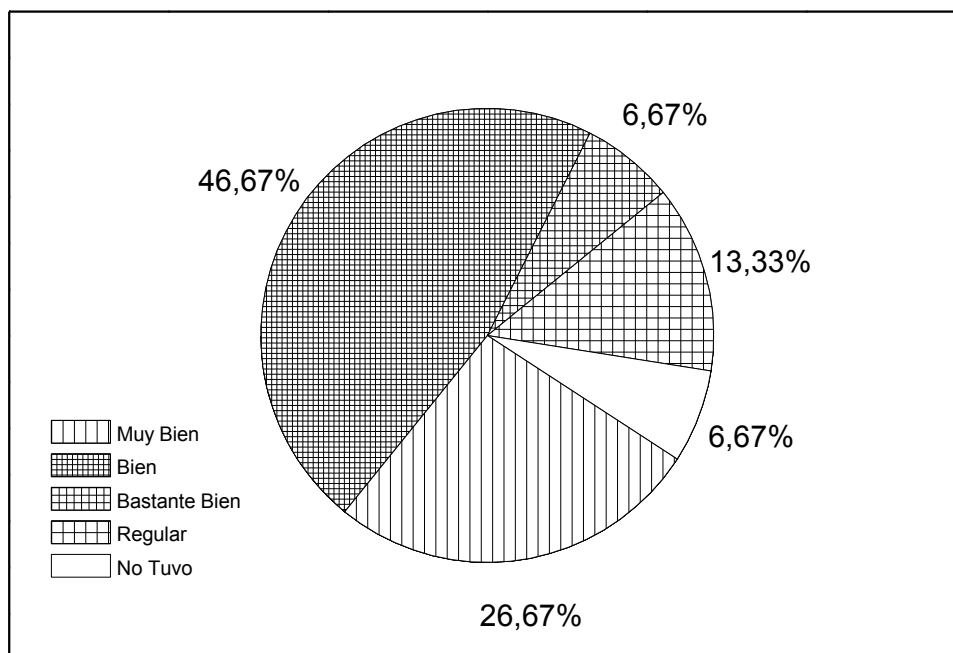
**Figura 3.13: Año de finalización del secundario**

Con respecto a la orientación con la cual los alumnos terminaron el secundario, se observa que existe una gran variedad, tal como lo muestra la Figura 3.14. La gran heterogeneidad en las terminalidades se debe en parte a las diferentes localidades de las cuales proceden los alumnos entrevistados y a resabios que han quedado de la ley Federal de Educación (N° 24.195) sancionada el 14 de Abril de 1993. En este sentido algunos de ellos son oriundos de ciudades del interior de la provincia y otros terminaron el secundario en otras provincias, más específicamente en Misiones y Formosa. Sin embargo se puede decir que hay predominio de las terminalidades relacionadas con las ciencias experimentales como por ejemplo: Ciencias Naturales (4), Ciencias Biológicas (2), Ciencias Ecológicas (1) y Producción de Bienes y Servicios (2).



**Figura 3.14: Orientación del Secundario**

Cuando se les preguntó sobre cómo fue el desempeño en la asignatura química durante el secundario hubo una mayoría de respuestas positivas (más del 70 %), sumando las categorías Bien y Muy Bien. Estos resultados son expuestos en la Figura 3.15.



**Figura 3.15: Desempeño en la asignatura química durante el secundario**

Una de las preguntas de la entrevista tenía como objetivo conocer las razones que los llevaron a elegir la carrera. Las respuestas fueron muy diversas y luego de ser transcritas se agruparon en las siguientes categorías:

- **Intereses ambientales**

Porque me interesa la problemática o temática ambiental (3)

Me interesa la problemática ecológica

- **Gustos personales**

Me fascina la Naturaleza, conocerla en profundidad

Porque siempre me interesó todo lo relacionado con la naturaleza (6)

Siempre me gustó la diversidad de plantas, los animales, la conservación

- **Contenidos curriculares**

Lo que más me gusta, es la última parte de las materias del profesorado, toda la parte de biología humana

Porque me encantan las ciencias naturales y dentro de eso la química es una de las que más me gusta.

Facilidad para estudiar las asignaturas pertinentes a las ciencias biológicas.

Nunca me costaron las materias relacionadas como biología, química, física.

Porque la biología me gustaba en la escuela... pero no me gusta la química.

Yo quería estudiar Biología... me gustaba más el plan de estudios de Santa Fe.

- **Cualidades personales**

Porque soy curiosa, me gusta saber el porqué de todo.

- **Conocimientos específicos**

Me gusta conocer la relación de los organismos con su ambiente, las adaptaciones que tiene cada uno.

Porque siempre me gustó la biología y siempre quise trabajar con animales.

Del análisis de las categorías expuestas anteriormente, se afirma que la mayor motivación que tuvieron los alumnos al elegir la carrera fue todo lo relacionado con el aprecio por la naturaleza: “me gusta conocer la relación de los organismos con su ambiente, las adaptaciones que tiene cada uno”; “me fascina la naturaleza, conocerla en profundidad”; “porque me interesa la problemática o temática ambiental”, “porque siempre me interesó todo lo relacionado con la naturaleza” entre otras afirmaciones similares. Esto coincide con lo manifestado en charlas informales, por la mayoría de los alumnos (de diferentes años), que la autora de este trabajo ha mantenido con los mismos.

Otra cuestión interesante a preguntar fue si tenían o no conocimiento sobre la existencia de tres materias relacionadas con la química en el currículo de la carrera. Las respuestas de los entrevistados a esta pregunta se resumen en la Tabla 3.17.

**Tabla 3.17: Conocimiento de la existencia de asignaturas relacionadas con la química en el currículo de las carreras**

<b>SI</b>	<b>SI pero...</b> <b>... no tantas</b> <b>... no tan exigentes</b> <b>... con menos carga horaria</b>
12	3

Como se observa, el 80% de los alumnos sabía de la existencia de varias asignaturas relacionadas con la química a lo largo de la carrera. El 20 % restante, si bien sabía de la presencia de estas materias pensaban que eran menos exigentes, quizás este desconocimiento o “sorpresa” se deba al gran impacto que implica el cambio del nivel medio al universitario. Al respecto podemos tomar en cuenta lo expresado por Gargallo López et al., (2007) quienes sostienen que conforme avanzan en el primer cuatrimestre, los estudiantes enfrentan muchos retos, entre ellos el aumento de la exigencia, necesidad creciente de organización del trabajo académico, mayor dedicación al estudio, más autonomía entre otros factores.

A continuación, se describen diferentes categorías surgidas a partir de las respuestas de los entrevistados cuando se los interrogó sobre las razones de la importancia del conocimiento de la química para su futuro profesional como biólogo/a.

- **Gestión del conocimiento**

Porque te ayuda a entender muchas cosas.

Porque son herramientas que a uno le sirven para investigar.

- **Relación de los procesos químicos con los biológicos**

Porque hay muchos procesos que tienen que ver con la química.

Porque todos los procesos biológicos tienen procesos químicos a la vez, me parece muy importante conocerlos.

La vida está basada en procesos químicos como intercambio de energía, reacciones químicas.

Porque toda la vida está regida por reacciones químicas.

Permite juzgar y entender más profundamente cómo son los procesos y las funciones biológicas.

Para entender todos los procesos bioquímicos que se producen en el interior de un ser vivo, desde una simple célula como una bacteria, hasta organismos más complejos como por ejemplo el hombre.

Para estudiar los procesos biológicos:

- **Relación del nivel molecular con el macroscópico**

Es importante conocer a nivel molecular la ciencia de biología para entender los funcionamientos.

Porque ayuda a entender los fenómenos de los seres vivos en otro nivel.

- **Importancia de la composición química**

Saber por ejemplo cuál es la composición química de los contaminantes, los pesticidas, etc.

Sí, porque por ejemplo, ahora que terminé de ver orgánica, sé cómo están compuestos todos los seres vivos.

- **Importancia de la estructura química**

Porque tenemos que conocer la estructura de los organismos para después comprender determinados procesos.

Tenemos que conocer la estructura química de la membrana celular para comprender después el intercambio selectivo de materia.

- **Dudas de la importancia**

Sí, creo que sí, pero me parece que no hay que darlo tan profundo, dar algo más básico.

Creo que sí.

- **Relaciones - Interrelaciones**

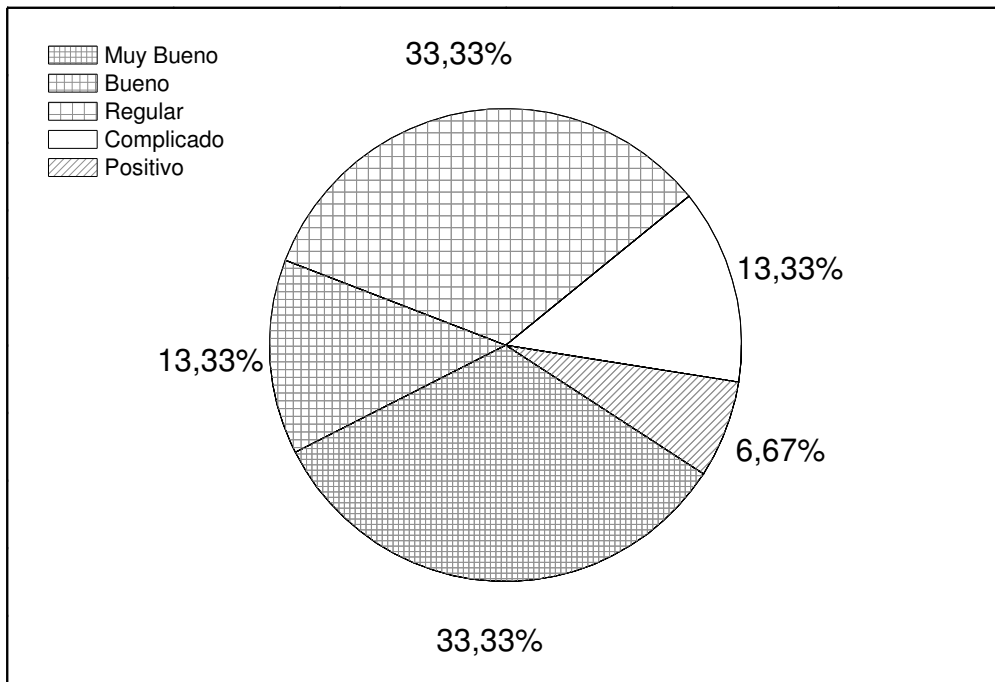
Todo está relacionado con la química.

Creo que es importante ya que se interrelaciona con todos los ámbitos de la práctica profesional.

De las respuestas emitidas por los estudiantes se desprende que la mayoría de ellos tiene total conciencia de la importancia del conocimiento químico para comprender en profundidad la estructura y funcionamiento de los seres vivos, principal objeto de estudio de la biología o ciencia de la vida. Las afirmaciones volcadas anteriormente, valorando el conocimiento de esta disciplina como importante y útil, constituyen sin dudas un elemento facilitador del aprendizaje que debería aprovecharse en beneficio del mismo. También se detectaron algunos factores obstaculizadores del aprendizaje, como por ejemplo algunos dichos que manifiestan dudas sobre la importancia del conocimiento químico para su futuro desempeño profesional.

Seguidamente se les preguntó qué balance habían realizado del primer año de la carrera, las respuestas a esta pregunta fueron variadas y los porcentajes de cada una de ellas se exponen en la Figura 3.16.





**Figura 3.16: Balance del primer año de carrera**

Como se observa en la figura las respuestas fueron muy heterogéneas, lo que amerita detenernos en algunos comentarios realizados por los propios alumnos entrevistados, los cuales se resumen en las siguientes categorías:

- **Adaptación a la vida universitaria**

El cambio es grande (2)

Cuesta adaptarse, a todo lo que hay que estudiar, las exigencias

Me costó adaptarme al ritmo (2)

Me resultó complicado adecuarme al ritmo y la cantidad de contenido a estudiar

- **Expectativas cumplidas**

Fue lo que esperaba de la carrera, me gusta mucho

Fue un año muy interesante debido al conocimiento general que se brindó en relación al enfoque de la carrera

- **Dificultades con las materias**

Me parece que tiene varias materias seguidas de cálculos y desarrollo por lo que hace que sea un año bastante pesado por ser el primero.

- **Dificultades personales**

Me hubiese gustado poder cursar todas las materias lo que me resulto imposible debido a mis horarios laborales

Empecé a trabajar y tuve que dejar varias materias, entre ellas, no empecé a cursar  
Química Orgánica

Vengo de una escuela en la que jamás me enseñaron a estudiar

Me costó mucho... vivir sola, cocinarme, ir y venir

- **Autocrítica**

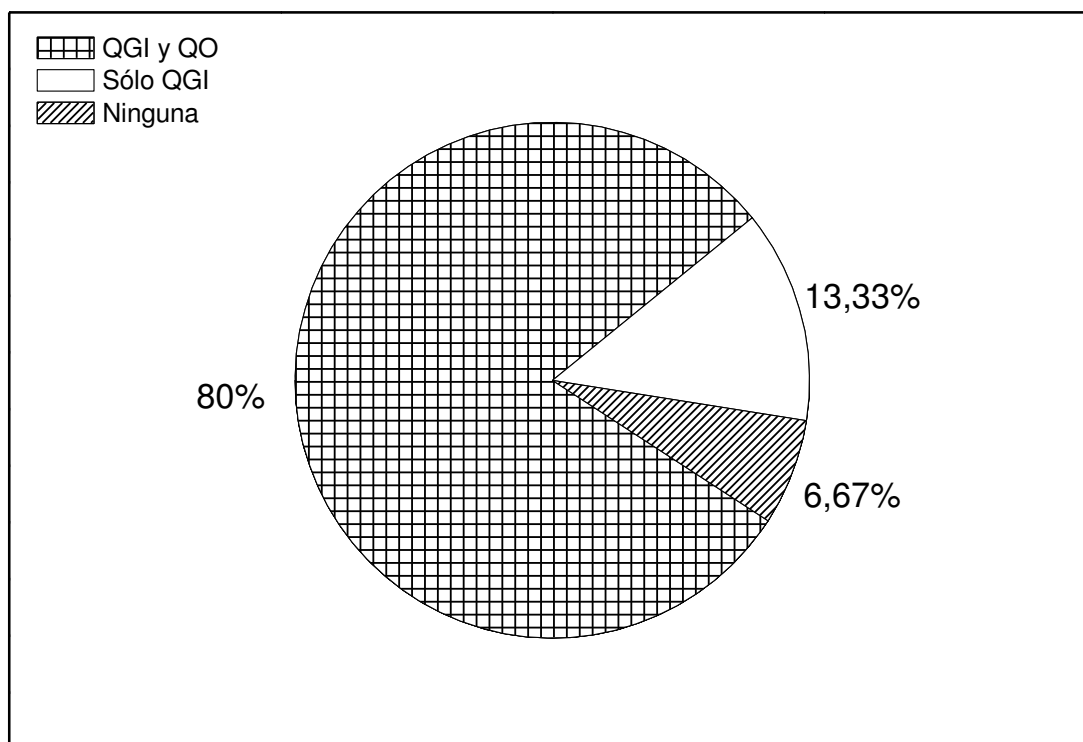
Podría haberlo hecho mejor

A mí me hubiera gustado que me haya ido mejor

A través de los dichos de los alumnos se puede inferir que la percepción de cómo fue el desempeño académico en el primer año de carrera es, sin dudas, la suma de diferentes y complejos factores que actúan sobre la persona que aprende, y ha sido definido por varios autores como un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas Vélez Van y Roa (2005).

El rendimiento académico se mide mediante las calificaciones obtenidas, con una valoración cuantitativa, cuyos resultados muestran las materias ganadas o perdidas, la deserción y el grado de éxito académico. El mismo, por ser multicausal, envuelve una enorme capacidad explicativa de los distintos factores y espacios temporales que intervienen en el proceso de aprendizaje. Existen diferentes aspectos que se asocian al desempeño académico, entre los que intervienen componentes tanto internos como externos al individuo, los cuales pueden ser de orden social, cognitivo y emocional, de acuerdo a lo que se desprende de las categorías descriptas anteriormente.

Relacionado con lo expresado en párrafos previos, también se les preguntó sobre la regularización o no de las dos primeras materias relacionadas con la química en el primer año de carrera: QGI y QO. Las respuestas a esta pregunta en términos de porcentajes se observan en la Figura 3.17. De la misma, se desprende que la mayoría de los entrevistados pudieron regularizar las dos materias.



**Figura 3.17: Porcentaje de regularización de QGI y QO**

Otra de las preguntas tuvo como objetivo saber cuál de las dos químicas fue de su mayor agrado. Estas respuestas se resumen en la Tabla 3.18. En la misma se observa que más de la mitad prefirieron a QO, mientras que el 20 % sólo curso QGI, por eso no puedo elegir entre ambas, mientras que el resto de los entrevistados prefirieron QGI (13,3 %) o bien optaron por partes de ambas asignaturas (13,3 %)

**Tabla N° 3.18: Respuestas de los entrevistas sobre qué asignatura fue de su mayor agrado**

<b>Química General e Inorgánica</b>	<b>Química Orgánica</b>	<b>Cursó solo una</b>	<b>Partes de ambas</b>
2	8	3	2
13,3 %	53,3 %	20 %	13,3 %

Finalizando la entrevista se les preguntó a los alumnos sobre los temas que les resultaron más difíciles tanto en QGI y QO como así también si realizarían a no cambios en ambas asignaturas. A continuación se presenta una lista con los temas que los alumnos identificaron como más complejos:

- Termoquímica (5)
- Cinética (4)
- Equilibrio (2)
- Orbitales
- Redox (2)
- Biomoléculas
- Reacciones orgánicas

Como se observa, la mayoría de los temas enunciados pertenecen al programa de QGI. Es importante destacar que de las unidades del programa nombradas con mayor asiduidad (Termoquímica y Cinética) no se imparten clases de trabajos prácticos ni de resolución de problemas, esto sin dudas constituye un elemento obstaculizador del aprendizaje que deberá ser tenido en cuenta por la cátedra. Al respecto en la presente tesis, se presentan alternativas para modificar esta situación (ver capítulos 4 y 8).

Relacionado a lo anterior, también se detallan a continuación las respuestas a la pregunta sobre qué cambios introducirían en las asignaturas, los mismos se resumen de la siguiente manera:

#### **Agregados**

Más clases de problemas

Hacer más coloquios de QGI

Más clases de coloquios de orgánica

Más coloquios de hidratos de Carbono y de biomoléculas

#### **Cambios en los TP**

No me sirvieron las explicaciones de TP, porque se iban por las ramas, explicaban un montón de cosas extras

#### **Cambios en las teorías**

Las teorías muy aburridas, a las 8 de la mañana. Habría que hacerlas más dinámicas, que podamos interactuar más.

Que se pongan horarios de consulta de las teóricas de QGI.

Incorporaría apuntes más abarcativos en la parte teórica.

Las clases en química orgánica me resultaron inconexas con la práctica y los coloquios

Cambiaría de química orgánica la forma de dar los temas, y la carga horaria, se hacía muy pesado tener 3 horas seguidas de teoría

Tener una guía completa en la parte teórica para llevarle mejor el ritmo en las clases

### **Menor exigencia**

Que no la hagan tan difícil

La haría más liviana, al menos a QGI, que es la que pude cursar

Un poco menos de carga horaria, no hacerlas tan pesadas

Que no haya tanta carga horaria, como que son muchas horas seguidas. Por ahí hasta la hora y media atendés, después te perdés y lo último ya es cualquiera.

Teniendo en cuenta los planteos efectuados por los alumnos y como parte de este trabajo de tesis se presentan estrategias tendientes a dar respuesta a algunos de los requerimientos de los estudiantes, como por ejemplo el desarrollo de cuestionarios guías que faciliten el estudio de la teoría de cada unidad (ver capítulo 8). Para finalizar la entrevista se los interrogó sobre qué impresión se llevaban de los equipos de cátedras, las respuestas fueron altamente satisfactorias. Algunas de las afirmaciones fueron las siguientes; *“Los equipos de cátedra me resultaron muy accesibles, lo que creo facilita el acercamiento a la materia. “Me llevo la mejor, siempre estaban dispuestos”*, mientras otros fueron más escuetos y sólo se limitaron a responder Buena y Muy buena.

### **3.3.2. Observaciones de clases / Estilos de aprendizajes**

Como se mencionó en el capítulo de Metodología, se realizaron observaciones de clases en los tres cursos estudiados (QGI, QO y QB).

Luego de analizar exhaustivamente las guías de observaciones se decidió establecer cuatro categorías de análisis constituidas a partir de los tópicos o indicadores observables. En este sentido los estilos de aprendizaje de los alumnos de las carreras de LB y/o PB en los diferentes cursos de química (QGI, QO y QB) se clasificaron haciendo foco en las siguientes categorías: contenidos teóricos, comportamiento en el laboratorio, relación con el profesor y relación con los pares. La categoría “contenidos teóricos” está asociada a los indicadores “participa”, “toma nota”, “atiende” y “se distrae”. En “comportamiento en el laboratorio” se incluye a los indicadores: “se dispone a internalizar normas de bioseguridad” y “le interesa manipular correctamente los elementos y reactivos”, mientras que el indicador “manifiesta autonomía para el trabajo” está asociado a la categoría “relación con el profesor”. La última categoría “relación con los pares” está referida al indicador “trabaja en grupo”.

Para los contenidos teóricos se tuvieron en cuenta dos estilos de aprendizaje que abordan la relación del alumno con el contenido a aprender: profundo y superficial (Marton et al., 1993), basado en la forma en que los estudiantes realizaban los aprendizajes y el grado de comprensión alcanzado. Lo observable en esta investigación fue que a medida que los alumnos van cursando diferentes asignaturas relacionadas con la química y avanzando en el conocimiento de la química, sus estilos de aprendizaje se modificaron, en la mayoría de los casos pasando de superficial a profundo. Esto se puso de manifiesto por un aumento en la frecuencia de alumnos que participan de las clases, que se interesan, que pueden interactuar con los conceptos, relacionándolos con conocimientos previos, con temas vistos en otras asignaturas o con la propia experiencia personal; y porque logran ir mejorando el nivel de concentración, es decir no se distraen.

El comportamiento en el laboratorio, fue analizado tomando como referencia la clasificación de los estilos de aprendizaje en: participativo y no participativo propuesta por Grasha y Riechman (1975). Al igual que en la categoría anterior, al transitar por las diferentes asignaturas, fundamentalmente al pasar de QGI a QO, se visualizó que más alumnos adquirieron un estilo participativo en desmedro del estilo no participativo. Esto es entendible teniendo en cuenta que muchos estudiantes, en QGI es la primera vez que se encuentran en un laboratorio, manipulando reactivos y elementos específicos, propios de la disciplina como por ejemplo el material de vidrio. Es por esto que, al familiarizarse con el tipo de trabajo (a medida que avanzan en el cursado), la mayoría de los alumnos se dispuso con más frecuencia a internalizar las normas de bioseguridad (por ejemplo en QGI, se observó que algunos alumnos concurren en bermudas al laboratorio, situación que no se repitió en las demás materias) como así también se interesaron en mayor medida a manipular correctamente materiales y reactivos, procurando estar atentos la mayor parte del tiempo que dura la clase. Lo anterior coincide con lo expresado por Muñoz-Osuna et al., (2013), quienes al estudiar la evolución de las actitudes hacia la química en estudiantes universitarios de las carreras de Químico Biólogo Clínico y Químico en Alimentos determinaron que al avanzar en las carreras, los alumnos ven con más agrado el trabajo en el laboratorio, situación que se traduce en una mayor participación en las clases de trabajo prácticos.

Para la “relación con el profesor” se recurrió a la clasificación propuesta por Witkin et al., (1977), marcando la dependencia/independencia del alumno con el profesor. En este

sentido, un número significativo de estudiantes al principio de QGI mostró una mayor dependencia con el profesor, prefiriendo que el docente marque de manera detallada lo que se iba a realizar; fechas e instrucciones claras para la entrega de tareas, trabajos, parciales, etc. A lo largo del avance en su carrera, se pudo observar que los alumnos se vuelven más independientes, más autónomos y responsables, confiando en sus propias habilidades de aprendizaje. Lo anterior coincide con las investigaciones de Sawyer (1995) y Obaya, Vargas y Delgadillo (2009), quienes notaron que mientras más edad alcanzan los estudiantes, requieren de menos “estructura” para el aprendizaje. De igual modo, Martínez Romero et al., (2011) quienes al estudiar los estilos de aprendizajes de los estudiantes de Ciencias Químicas en una universidad de Méjico, definieron a sus alumnos como responsables, entre otras características. En tal sentido, Bruner (1989), sostiene que a medida que los alumnos avanzan y profundizan su vínculo con el conocimiento pueden prescindir de las ayudas externas o andamiajes del profesor, que sí eran requeridos en los niveles introductorios a la disciplina. De este modo los alumnos avanzados pueden mostrar mayor autonomía y seguridad que los principiantes o novatos.

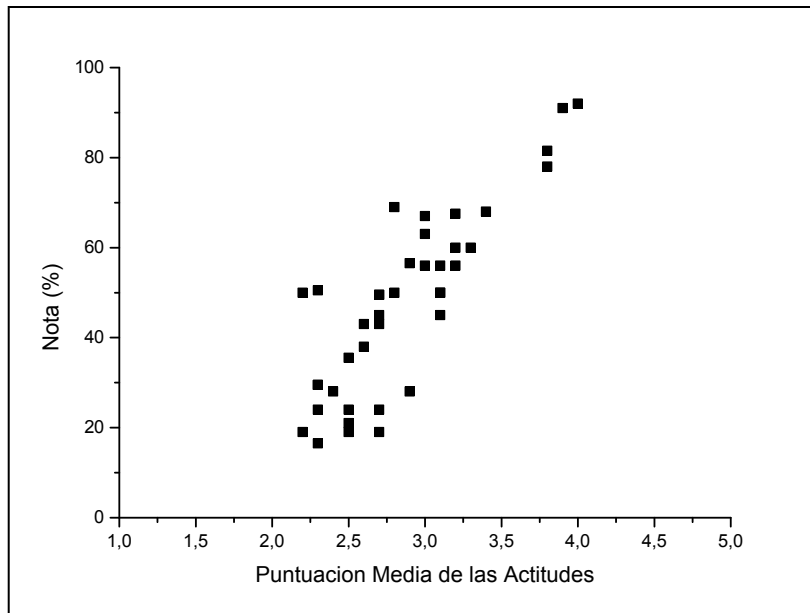
Por último, para la “relación con los pares”, que tiene en cuenta el contexto del aprendizaje en grupos y cómo los alumnos interactúan con sus pares, se consideraron las dimensiones bipolares competitivo/colaborativo propuestas por Grasha y Riechman (1975). En este sentido, se observó que a la mayoría de los alumnos en las diferentes clases de las tres asignaturas estudiadas (QGI, QO y QB) les agradó trabajar en pequeños grupos, esto se manifestó al visualizar intercambio de ideas entre pares, viéndolos participar cómodamente en diferentes proyectos grupales.

### **3.4. Análisis del rendimiento académico**

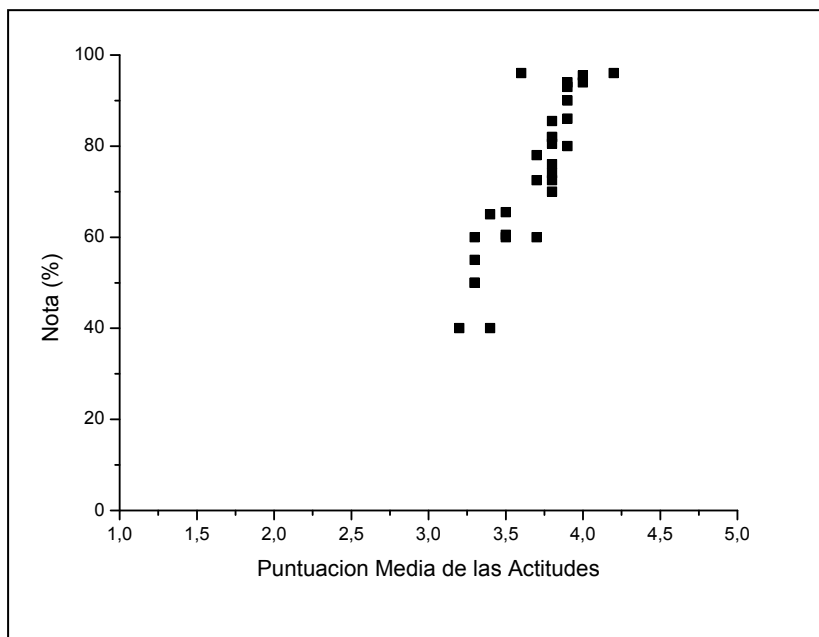
En este apartado, la presente investigación sólo se enfocará al estudio de la relación entre las actitudes hacia la química presentadas por los alumnos de la cohorte 2013 y el desempeño académico en dicha disciplina. Como se mencionó en el capítulo de Metodología, para comprobar esta relación se recurrió al coeficiente de Pearson. Los valores del mismo fueron de 0,841; 0,871 y 0,830 para QGI, QO y QB respectivamente. Como se aprecia, el coeficiente de correlación en cada una de las asignaturas estudiadas fue mayor a 0,80 indicando una fuerte correlación entre las variables estudiadas (Peña, 2002). 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 fuerte entre más cercana se encuentre la magnitud del coeficiente a 1 y débil entre 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 Quiles (1993), Herrero et al., (1999), Ramírez (2005), Akey (2006) y Gargallo López et al., (2007), quienes comprobaron la incidencia de las actitudes en el rendimiento de los estudiantes. Santandreu Ledda et al. (2010) también encontraron un alto grado de implicancia entre las variables actitud hacia la química y el desempeño académico de los alumnos. Si bien el estudio de Benítez et al., (2000) no se refiere estrictamente a la relación entre actitudes y rendimiento, estos autores sí encontraron una correlación positiva entre las asignaturas pendientes y el rendimiento académico en alumnos que cursaban química analítica de la carrera de Ingeniería en la Universidad del Noreste (Argentina). En este sentido, Vera Noriega et al., (2012) estudiaron la relación entre diferentes estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes universitarios de diferentes carreras, observándose una correlación significativa del rendimiento académico con el factor de aprovechamiento del tiempo, constancia, lectura y metacognición. En las Figuras 3.18, 3.19 y 3.20 se observa gráficamente el grado de asociación entre las variables estudiadas. En el caso de QGI y QO se tomó en cuenta un promedio entre las notas (en porcentaje) de los parciales, en cambio para QB se valoró el promedio de las calificaciones obtenidas en los exámenes finales de QGI y QO. Los parciales se aprueban con un 60 %, mientras que para promover las materias finales es necesario obtener un 6 (seis) de una escala que va de 1 a 1.

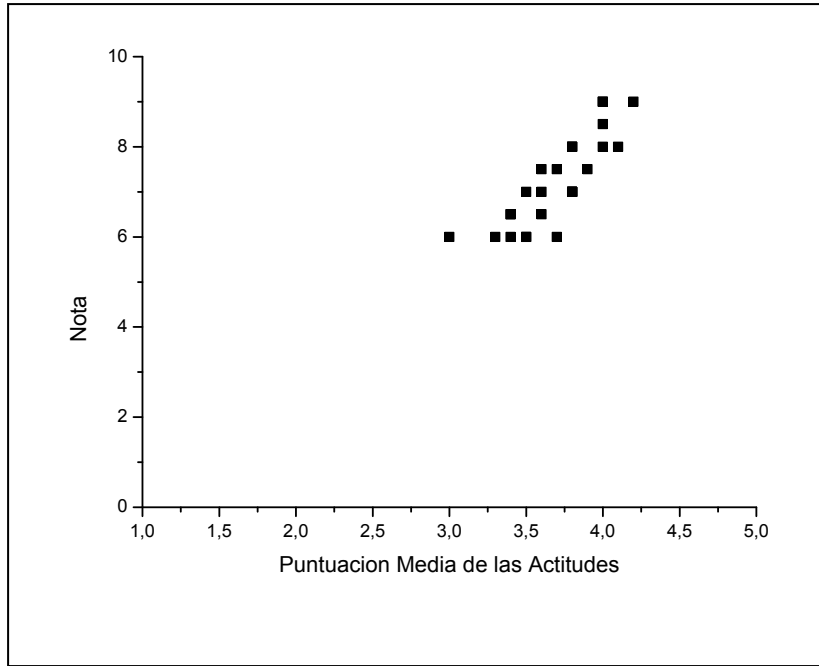




**Figura 3.18: Correlación entre las actitudes presentadas por los alumnos en QGI y la nota obtenida (n= 40)**



**Figura N° 3.19: Correlación entre las actitudes presentadas por los alumnos en QO y la nota obtenida (n= 30)**



**Figura N° 3.20: Correlación entre las actitudes presentadas por los alumnos en QB y la nota obtenida (n= 30)**

## 4. Conclusiones

A partir de los objetivos propuestos y luego de analizar los resultados obtenidos, se exponen las siguientes conclusiones:

- La evaluación en el uso de las escalas numéricas vs. descriptores utilizando recursos coloquiales para los alumnos como fotos y música resultó satisfactoria tanto para los alumnos de la cohorte 2013 como para los alumnos de los diferentes años (1º, 3º y 5º). Por lo tanto no fue necesario un entrenamiento previo a la aplicación del cuestionario según el método del diferencial semántico para conocer las actitudes hacia la química.
- El análisis de concordancia arrojó un índice de Kappa igual a 0,091 (prácticamente cero), lo cual indica que la concordancia entre los instrumentos (cuestionarios Likert y diferencial semántico) es insignificante. Por lo tanto los cuestionarios no son equiparables, razón por la cual no pueden ser intercambiables como para que un método reemplace al otro.
- Los alumnos de la cohorte 2013 de las carreras de Licenciatura en Biodiversidad y/o Profesorado en Biología que se encontraban cursando QGI en el primer cuatrimestre del primer año de ambas carreras, utilizando el cuestionario según la escala Likert, presentaron actitudes hacia la química valoradas como indiferentes. Sin embargo al avanzar en los diferentes cursos relacionados con esta disciplina (QO y QB) sus actitudes fueron evolucionando favorablemente, ya que la puntuación media obtenida para los ítems positivos y negativos del cuestionario Likert, estuvo en el rango de actitudes positivas tanto para QO (segundo cuatrimestre) como para QB (cuarto cuatrimestre). En este sentido es importante destacar que las puntuaciones medias de las proposiciones declarativas en QO y QB no arrojaron diferencias estadísticamente significativas entre ellas. Sin embargo estas puntuaciones medias (PM) difieren significativamente ( $p \leq 0,05$ ) de las respectivas PM obtenidas en QGI. Una explicación al cambio actitudinal observado tiene que ver con el currículo ya que los contenidos de QO y QB son más acordes y están más relacionados con la elección de la carrera.

- La misma tendencia se observa en los alumnos encuestados de primero, tercero y quinto año. Los estudiantes de primer año presentaron actitudes hacia la química valoradas como indiferentes y negativas. Sin embargo al avanzar en las carreras estas actitudes se fueron modificando 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. No se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre las puntuaciones medias obtenidas entre tercer y quinto año, pero sí se diferenciaron significativamente ( $p \leq 0,05$ ) de los valores de las puntuaciones medias obtenidas en el primer año de las carreras.
- Con respecto al análisis del rendimiento académico de los alumnos de la cohorte 2013, se destaca la importancia de desarrollar actitudes positivas hacia la química para favorecer el rendimiento académico, teniendo en cuenta la fuerte relación existente entre las dos variables implicadas (rendimiento y actitud hacia la química), lo cual queda demostrado por un valor del coeficiente de Pearson mayor a 0,80 en cada uno de los cursos estudiados: QGI, QO y QB. Resulta evidente que el abordaje del rendimiento académico no puede ser reducido a la simple comprensión de las actitudes hacia la química presentadas por los estudiantes, sin embargo esta problemática excede los objetivos de la presente tesis y la misma podrá ser abordada en el futuro.
- Las entrevistas en profundidad posibilitaron conocer aspectos personales de los alumnos de la cohorte 2013 y permiten concluir que los mismos presentan mayor afinidad y encuentran más accesibles los contenidos estudiados en QO comparados con los de QGI.
- Un alto porcentaje de los alumnos entrevistados tienen total conciencia de la importancia del conocimiento químico para comprender en profundidad la estructura y funcionamiento de los seres vivos, principal objeto de estudio de la biología.

- La mayoría de los entrevistados valoran el conocimiento de esta disciplina como importante y útil, lo cual constituye sin dudas un elemento facilitador del aprendizaje, sin embargo algunos de ellos manifestaron dudas sobre la importancia del conocimiento químico para su futuro desempeño profesional.
- Los diferentes estilos de aprendizaje presentados por los alumnos se fueron modificando al transitar la carrera, a medida que iban cursando las diferentes asignaturas relacionadas con la química. Pasando, en la mayoría de los casos, de superficial a profundo, de no participativo a participativo y de dependiente a independiente. No modificándose en la relación con los pares, donde en las tres asignaturas se mostraron colaborativos. En este sentido se puede afirmar que los alumnos son capaces de resignificar los contenidos impactando sobre sus estilos de aprendizaje, mostrando avances interesantes en sus trayectorias estudiantiles. Por lo tanto, resulta relevante conocer estos estilos en relación a las categorías presentadas para mejorar la enseñanza y diseñar estrategias que permitan abrir oportunidades de aprendizaje para que todos, desde su propia subjetividad y modo de conocer, puedan aprender.
- La convergencia de miradas resultado de la aplicación de técnicas integradoras tanto cuantitativas como cualitativas, según lo indicado en la teoría de la triangulación, permite concluir que a medida que los alumnos avanzan y profundizan su vínculo con el conocimiento pueden prescindir de las ayudas externas o andamiajes del profesor, que sí son requeridos en los niveles introductorios a la disciplina. De este modo, pueden mostrar mayor autonomía y seguridad que los ingresantes en relación a contenidos y destrezas determinadas.
- Sin dudas los mayores ajustes deben hacerse en el primer curso de química, esto es en QGI, instando a los docentes que dictan esta asignatura a plantear nuevas estrategias de enseñanza para favorecer el aprendizaje significativo y mejorar el rendimiento académico de los alumnos. En este sentido en el capítulo 8 “Propuestas a implementar” se detallan posibles estrategias y recursos didácticos que se llevarán a cabo en QGI y QO.

## 5. Bibliografía

- Acevedo Díaz, J.A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka*, 1(1), 3-16.
- Ainley, M.; Hidi, S. y Berndorff, D. (2002). Interest, learning, and the psychological processes that mediate their relationship. *Journal of Educational Psychology*, 94(3), 545-561.
- Aikenhead, G.S. y Ryan, A.G. (1992). The development of a new instrument: "Views on Science-Technology-Society" (VOSTS). *Science Education*, 76(5), 477-492.
- Akey, T. (2006) School context, student attitudes and behavior, and academic achievement and exploratory analysis. Informe de investigación, Disponible en: [http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content\\_storage.pdf](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content_storage.pdf). (15/11/2013)
- Albert, M. J (2006). La investigación educativa. Claves teóricas. McGraw-Hill. Madrid.
- Álvarez, D. y Domínguez, J. (2001). Estilos de aprendizaje de estudiantes de posgrado en una universidad particular. Disponible en: [dehttp://fresno.ulima.edu.pe/sf%5Csf\\_bdfde.nsf/imagenes/CCB9B0D9BD56042D05256E540056A07D/\\$file/07-persona4-alvarez.pdf](http://fresno.ulima.edu.pe/sf%5Csf_bdfde.nsf/imagenes/CCB9B0D9BD56042D05256E540056A07D/$file/07-persona4-alvarez.pdf) (10/11/2013).
- Altman, D.G. (1990). *Practical Statistics for Medical Research*. CRC Press. Londres.
- Ausubel, D.P. (1978). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Trillas. México.
- Barmby, P., Kind, P. y Jones, K. (2008). Examining changing attitudes in secondary school science. *International Journal of Science Education*, 30 (8), 1075-1093.
- Barroso Osuna, J. y Cabero Almenara, J. (2010). *La investigación Educativa en TIC. Visiones Prácticas. Síntesis*. Madrid.
- Bauer, C.F. (2008). Attitude towards Chemistry: A Semantic Differential Instrument for Assessing Curriculum Impacts. *Journal of Chemical Education*, 85(10), 1440-1445.
- Bennett, J. (2001). *Science with attitude: the perennial problem of pupils' responses to science*. *School Science Review*, 82(300), 59-70.
- Benítez, M.; Giménez, M. y Osicka, R.. (2000). Las asignaturas pendientes y el rendimiento académico: ¿existe alguna relación? Disponible en: <http://fai.unne.edu.ar> (10/09/2013).
- Bibi, F.; Hafiz, M. y Majid, N. (2012). Attitude of prospective teachers towards research: implications for teacher education in Pakistan. *Contemporary Educational Researches Journal*, 1, 4-8.
- Bruner, J. (1989). *Realidad mental y mundos posibles*. Gedisa, Barcelona.



- Buendía, L. (1998). Técnicas e instrumentos de recogida de datos, en P. Colas y L. Buendía. Investigación Educativa. Alfar. Sevilla.
- Cabrera Albert, J.S. y Fariñas León, G. (2005). Estudio de los estilos de aprendizaje desde una perspectiva vigostkiana: una aproximación conceptual. Revista Iberoamericana de Educación, 37(1), 1-9.
- Castaño, C. (1994). Análisis y evaluación de las actitudes de los profesores hacia los medios de enseñanza. Bilbao: Universidad del País Vasco. Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n1/n1art/art15.htm> (10/09/2013).
- Casullo, M. (2000). Psicología y Educación. Encuentros y desencuentros en la situación educativa. Santillana. Buenos Aires.
- Celina Oviedo, H. y Campo Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. Revista Colombiana de Psiquiatría, 34, 572-580.
- Cheung, D. (2009). *Students' attitudes toward chemistry lessons*. Research in Science Education, 39(1), 75-91.
- Claxton, C. S. y Ralston, Y. (1978). Learning Styles: Their Impact on Teaching. AAHE-ERICK Higher Education. Research Report, 10, 1-15.
- Cleaves, A. (2005). The formation of science choices in secondary school. International Journal of Science Education, 27(4), 471-486.
- Coll, C. (1989). Conocimiento psicológico y práctica educativa. Barcanova. Barcelona.
- Coll, C (2001). Concepciones y tendencias actuales en psicología de la educación, en C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (comps.), Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar. Alianza. Madrid.
- Cowman S. (1993). Triangulation: a mean of reconciliation in nursing research. Journal of Advanced Nursing, 18, 788-792.
- Creswell, J.W. (2002). Educational Research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. Prentice Hall. New Jersey.
- Cukrowska, E.; Staskun, M.G. y Schoeman, H.S. (1999). Attitudes towards chemistry and their relationship to student achievement in introductory chemistry courses. South African Journal of Chemistry, 52(1), 1-8.
- Dávila Acedo, M.A.; Borrachero Cortés, A.B.; Brígido Mero, M.; Costillo Borrego, E. (2014). Las emociones y sus causas en el aprendizaje de la física y la química. International Journal of Developmental and Educational Psychology, 1(4), 287-294.

De la Rosa Rodríguez, R. (2011). Problemáticas y Alternativas en la Enseñanza de la Química en la Educación Media en la Isla de San Andrés, Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/4943/1/LuisRam%C3%B3ndelaRosaRodr%C3%ADguez.2011.pdf> (03/05/2014).

Denzin, N. K. (1970). The research act. Aldine Publishing. Chicago.

Denzin, N. K. (1978). The research act. A theoretical introduction to sociological methods. McGraw Hill. New York.

Denzin N. K. (1989). Strategies of Multiple Triangulation. The Research Act: A theoretical Introduction to Sociological Methods. McGraw Hill. New York.

Díaz, M.; Urquijo, P. A.; Arias Blanco, J. M.; Escudero Escorza, T.; Rodríguez Espinar, S. y Vidal García, J. (2002). Evaluación del rendimiento en la enseñanza superior. Comparación de resultados entre alumnos procedentes de la LOGSE y del COU. Revista de Investigación Educativa, 2(2), 357-383.

Díaz Sanjuán, L. (2011). La observación. Textos de apoyo académico. Facultad de Psicología. Universidad Nacional Autónoma de Méjico. Disponible en: [http://www.academia.edu/7731810/La\\_observaci%C3%B3n\\_-\\_Lidia\\_D%C3%ADaz\\_Sanju%C3%A1n\\_-\\_Texto\\_Apoyo\\_Did%C3%A1ctico\\_-\\_M%C3%A9todo\\_Ci%C3%ADnico\\_3o\\_Sem](http://www.academia.edu/7731810/La_observaci%C3%B3n_-_Lidia_D%C3%ADaz_Sanju%C3%A1n_-_Texto_Apoyo_Did%C3%A1ctico_-_M%C3%A9todo_Ci%C3%ADnico_3o_Sem) (20/04/2012).

Duit, R. y Tregust, D. F. (2012). Teaching Science for conceptual change; Theory and Practice. En: Fraser, B. J.; Tobin, K. G y Mc Robbie, C. J. (Ed.). International Handbook of Science Education. Springer. Dordrecht.

Eagly, A. H. y Chaiken, S. (1993). The psychology of attitudes. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers. Orlando, Florida.

Espinosa García, J. y Román Galán, T. (1991). Actitudes hacia las ciencias y asignaturas pendientes: Dos factores que afectan al rendimiento en ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 9(2), 151-154.

Espinosa García, J. y Román Galán, T. (1993). Actitudes hacia la ciencia en estudiantes universitarios. Enseñanza de las Ciencias., 1(3), 297-300.

Espinosa García, J. y Román Galán, T. (1998). La medida de las actitudes usando las técnicas de Likert y de Diferencial semántico. Enseñanza de las Ciencias, 16(3), 477-484.

- Fernández, L. J. A. y Moreno, S. J. I. (2008). La química en el aula: entre la ciencia y la magia. Página del Consejo Escolar de la Región de Murcia. Disponible en: [http://www.murciencia.com/upload/comunicaciones/quimica-ciencia\\_y\\_magia.pdf](http://www.murciencia.com/upload/comunicaciones/quimica-ciencia_y_magia.pdf) (14/10/2012).
- Garbanzo Vargas, G. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación*, 31(1), 43-63.
- Gargallo López, B.; Cruz Pérez Pérez, B.; Serra Carbonell, F.; Sánchez Peris, J. y Ros Ros, I. (2007). Actitudes ante el aprendizaje y rendimiento académico en los estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(1), 1-11.
- Garriz, A. (2009). La afectividad en la enseñanza de la Ciencia. *Educación Química*, 20 (1), 212-219.
- Grasha, A. y Riechmann, S. W. (1975). Student learning Styles questionnaire. University of Cincinnati Faculty Resource Center. Disponible en: <http://business.uc.edu/technology/services/training-resources.html> (05/04/2014).
- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Cuarta edición. MacGraw-Hill. México.
- Herrero, M. E.; Nieto, S.; Rodríguez, M. J., y Sánchez, M. C. (1999). Factores implicados en el rendimiento académico de los alumnos de la Universidad de Salamanca. *Revista de Investigación Educativa*, 17(2), 413-421.
- Hong, Z. R.; Lin, H. S. y Lawrenz, F. P. (2012). 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*, 34(3), 329-252.
- Jenkins, E. W. y Nelson, N. W. (2005) *Important but not for me: students' attitudes towards secondary science in England*. *Research in Science & Technological Education*, 23(1), 41-57.
- Jenkins, E. W. (2006). The Student Voice and School Science Education. *Studies in Science Education*, 42, 49-88.
- Jiménez, M. (2000). Competencia social: intervención preventiva en la escuela. *Infancia y Sociedad*, 24, 21-48.

- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice-Hall. New Jersey.
- Landis, R. y Koch, G. (1977). An Application of Hierarchical Kappa-type Statistics in the Assessment of Majority Agreement among Multiple Observers. *Biometrics*, 33(2), 363-374.
- Liguori, L. y Noste, M. I. (2005). *Didáctica de las ciencias naturales. Enseñar ciencias naturales*. Homo Sapiens Ediciones. Rosario.
- Liria-Domínguez, M. R. (2007). *Guía para la evaluación sensorial de alimentos*. Instituto de Investigación Nutricional (IIN). Perú. Disponible en: <http://www.agrosalud.org/descargas/Gu%C3%ADa%20para%20la%20evaluaci%C3%B3n%20sensorial%20de%20alimentos.pdf> (07/02/2014).
- Lukas, J. F y Santiago, K. (2004). *Evaluación Educativa*. Alianza. Madrid.
- Lyons, T. (2006). Different countries, same science classes: Students' experiences of school science in their own words. *International Journal of Science Education*. 28(6), 591-613.
- Marbá, A. y Márquez, C. (2010). ¿Qué opinan los estudiantes de las clases de ciencias? Un estudio transversal de sexto de primaria a cuarto de ESO. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 19-30.
- Martínez, L.; Villamil, F.; Jenny, M. y Peña, D. C. (2006). Actitudes favorables hacia la química a partir de un enfoque ciencia, tecnología sociedad y ambiente (CTSA). Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Martínez-Romero, A.; Ortega-Sánchez, J. Urtíz-Estrada, N.; Ruiz-Baca, E.; Alba-Romero, J. y Cervantes-Flores, M. (2011). Estilos de Aprendizaje que Caracterizan a Estudiantes de la Universidad Juárez del Estado de Durango, México. *Química Viva*, 10(3), 233-242.
- Marton, F., Beaty, E. y Dall'Alba, G. (1993). Conceptions of learning. *International Journal of Educational Research*, 19, 277-300.
- Molina M.; Carrizo, J. y Farías, D. (2011). Actitudes hacia la química de estudiantes de diferentes carreras universitarias en Colombia. *Química Nova*, 34(9), 1672-1677.
- Moreira, M. y Rosa, P. (2009). Métodos cualitativos y cuantitativos. Subsidios Metodológicos para el Profesor Investigador en Enseñanza de las Ciencias. Disponible en: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios12.pdf> (31/10/2013).

- Morse, J. (1991). Approaches to Qualitative-Quantitative. Methodological Triangulation. *Nursing Research*, 40(2), 120-123.
- Muñoz-Osuna, F.O.; Arvayo-Mata, K.E.; Villegas-Osuna, C.A.; Cota-Hugues, K.; Ortega-del-Castillo, M.; Salazar-Fuentes, G. (2013). Actitudes que propician el aprendizaje de la Química en estudiantes universitarios conforme avanzan en la carrera. *Educación Química*, 24(2), 529-537.
- Muñoz Osuna, F.O.; Medina Rivilla, A. Guillén Lúggio, M. (2014). Perspectiva docente de la competencias específicas en química. *European Scientific Journal*, 10(25), 424-439.
- Murray, I. y Reiss, M. (2005). The student review of the science curriculum. *School Science Review*, 87(318), 83-93.
- Navarro, R. (2003). El Rendimiento Académico: Concepto, Investigación y Desarrollo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1 (2), 1-14.
- Nisbet, J.D. y Entwistle, J. (1980). *Métodos de Investigación Educativa*. Oikos-Tau, Barcelona.
- Nieswandt, M. (2007). Student Affect and Conceptual Understanding in Learning Chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (7), 908-937.
- Noseda, J. C.; Puccetti, C. y Schveigkardt, J. M. (2001). Estudios de Actitudes hacia la Química. *Aula Universitaria*, 4, 110-115.
- Nunnaly, J. (2009). *Teoría Psicométrica*. Trillas. Méjico.
- Obaya, V.; Vargas, Y.M. y Delgadillo, G. (2009). Estilos de aprendizaje en estudiantes de química de nivel universitario. *Revista Contactos*, 71, 66-68.
- Odetti, H.; Tiburzi, M; Mondino, A. y Güemes, R.O. (2009). Likert y Diferencial Semántico en la medición de actitudes hacia la química en estudiantes universitarios. *Aula Universitaria*. 11, 69-82.
- Organización de los Estados Americanos. Oficina de Ciencia y Tecnología (OCyT) Comisión Interamericana de Mujeres. (2004). Disponible en: [http://www.oas.org/cim/XXXII Asamblea de Delegadas/DOCUMENTOS/CIM\(28/07/2014\)](http://www.oas.org/cim/XXXII_Asamblea_de_Delegadas/DOCUMENTOS/CIM(28/07/2014)).
- Olsen, W. (2004). Triangulation in Social Research: Qualitative and Quantitative Methods Can Really be Mixed. *Development in Sociology*. Disponible en: <http://research.apc.org/images/5/54/Triangulation.pdf> (15/05/2014).

- Oppermann, M. (2000). Triangulation - A Methodological discussion. *International Journal of Tourism Research*, 2(2), 141-146.
- Padilla, M. T. (2002). Técnicas e instrumentos para el diagnóstico y la evaluación educativa. CSS. Madrid.
- Paul, J. (1996). Between Method Triangulation. *The International Journal of Organizational Analysis*, 4(2), 135-153.
- Peña, D. (2002). Análisis de datos multivariantes. MacGraw Hill. Madrid.
- Pliego, O. H.; Rodríguez, C. S.; Carbó, M. I.; Peretó, N. y Odetti, H. S. (2003). 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*, XVI, 150-156.
- Pliego, O. H.; Contini, L.; Odetti, H.; Güemes, R. y Tiburzi, M. C. (2004). Las actitudes de los estudiantes universitarios hacia el fenómeno radiactivo, la energía nuclear y sus aplicaciones. *Educación Química*, 15(2), 60-66.
- Polit, D. y Hungler, B. (1997). *Investigación Científica en Ciencias de la Salud*. McGraw Hill Interamericana. México.
- Pozo, J.I. (1996). *Aprendices y maestros*. Alianza. Madrid.
- Quiles, M. (1993). Actitudes hacia las matemáticas y rendimiento escolar. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 18, 115-125.
- Ramírez, M. J. (2005). Actitudes hacia las matemáticas y rendimiento académico entre estudiantes de octavo básico. *Estudios pedagógicos*, 311, 97-112.
- Rebollo-Catalán, M. A; García-Pérez, R.; Buzón-García, O. y Vega-Caro, L. (2014). Las emociones en el aprendizaje universitario apoyado en entornos virtuales: diferencia según actividad de aprendizaje y motivación del alumnado. *Revista Complutense de Educación*, 25(1), 69-93.
- Reyes, M. S.; Bas, L., Corral, M. L. (2012) Video Ciencia: el uso de las nuevas tecnologías para enseñar química a niños de escuela primaria. *Educación en Química*. Número Extra XV REQ, 133-135.
- Reyes, M. S.; Corral, M. L y Granados, I. (2012). Manos sucias-Manos limpias: una experiencia en el laboratorio para reconocer la importancia del lavado de manos *Itinerarios Educativos*, 5(5), 155-162.

- Reyes, M. S. Benigni, A.; Trevignani, V.; Bergamini, C.; Capra, M. L.; Marchesini, A. Ventosinos, F.; Urteaga, R y Bolcatto, P. G. (2012). Las cajas de herramientas como instrumento de alfabetización científica. *Revista ExT*, 4(2),165-167.
- Reyes, M. S.; Granados, D. I.; Polla, W. y Perticará, M. (2013). BIO-Vivencias: Un circuito interactivo para promover la alfabetización científica. *Itinerarios Educativos*, 6(6), 189-191.
- Riechmann, S. W. (1979). *Learning Styles: Their Role in Teaching Evaluation and Course Design*. Eric Ed. Michigan.
- Rizzotto, M.; Leiva, M.; Bottai, H.; Fica, R. y Drogo, C. (2012). 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. *Educación en la Química*, Número Extra XV REQ, 97-101.
- Salta, K. y Tzougraki, C. (2004). Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. *Science Education*, 8(4), 535-547.
- Sanmartí, N. y Tarin, R. (1999). Valores y actitudes: ¿se puede aprender ciencias sin ellos? *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 6(22), 55-65.
- Santandreu Ledda, N.; Pandiella, S. y Macías, A. (2010). Actitudes hacia las Ciencias y el Rendimiento Académico de Estudiantes de Nivel Secundario. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología*, 2(2), 47-57.
- Sarabia, B. (1992). El aprendizaje y la enseñanza de las actitudes. En C. Coll, J. I. Pozo, B. Sarabia, y E. Valls. *Los contenidos de la reforma*. Santillana. Madrid.
- Sawyer, E. (1995). The need for structure among high school students: When is enough?. *NASSP Principal*, 79(569), 85-92.
- Schmeck, R. (1982). *Inventory of Learning Processes en Students Learning Styles and Brain Behavior*. ERIC Ed. Michigan.
- Serrano, T. (1988). Actitudes de los alumnos y aprendizaje de las ciencias, un estudio longitudinal. *Investigación en la Escuela*, 5, 29-38.
- Sesena, B.A. y Tarhanb, L. (2010). Promoting active learning in high school chemistry: learning achievement and attitude. *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 2, 2625-2625.
- Shapiro, S. (2010). *Revisiting the teachers' lounge: Reflections on emotional experience and teacher identity*. *Teaching and Teacher Education*, 26 (3), 616-621.
- Smith, R. M. (1988). *Learning how to Learn*. Open University Press. Milton Keynes.

- Tejedor, F.J. (1984). La medida de las actitudes: aportaciones metodológicas y algunas aplicaciones al estudio de la problemática educativa. *Revista de Investigación Educativa*, 2(4) 145-166.
- Toscari, A. (2005). *La observación: Técnica de Recogida de Datos*. Candidus Editores Educativos. Acarigua.
- Valcárcel, M. S. y Verdú, M. J. (1996). *Observación y evaluación de la enseñanza comunicativa de lenguas modernas*. Ministerio de Educación y Ciencias de Madrid.
- Vázquez Alonso, A. y Manassero Mas, M. A. (1995). Actitudes relacionadas con la ciencia. Una revisión conceptual. *Enseñanza de las ciencias*, 13(3), 337-34.
- Vázquez Alonso, A y Manassero Mas, M.A. (1997). Una evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 199-213.
- Vázquez Alonso, A. y Manassero Mas, M.A. (2007). Fundamentos y líneas de trabajo. En defensa de las actitudes y emociones en la Educación científica (II): evidencias empíricas derivadas de la investigación, *Revista Eureka*, 4(3), 417-44.
- Vázquez Alonso, A. y Manassero Mas, M.A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka*, 5(3), 274-292.
- Vázquez Alonso, A y Manassero Mas, M.A. (2009). La relevancia de la educación científica: actitudes y valores de los estudiantes relacionados con la ciencia y la tecnología. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), 33-48.
- Vázquez Alonso, A (2013). La educación científica y los factores afectivos relacionados con la ciencia y tecnología. En: V. Mellado Jiménez, L. J Blanco Nieto, A. B. Borrachero Cortés y J. A. Cárdenas Lizarazo (Ed.). *Deprofe*. Extremadura.
- Vélez, M. A. y Roa, N. C. (2005). Factors associated with academic performance in medical students. *Educación Médica*, 2(8), 1-10.
- Venturini, P. (2004). Attitudes des élèves envers les sciences: le point des recherches. *Revue Française de Pédagogie*, 149, 125-143.
- Vera-Noriega, J.; Ramos-Estrada, D. Y.; Sotelo-Castillo, M.; Echeverría-Castro, S.; Serrano-Encinas, D. y Vales-García, J. J. (2012). Factores asociados al rezago en estudiantes de una institución de educación superior en México. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 7(3), 41-56.



Walczak, M. y Walczak, D. (2009). Do Student Attitudes toward Science Change during a General Education Chemistry Course *Journal of Chemistry Education*, 86 (8), 985-991.

Witkin, H.; Moore, A.; Goodenough, D. y Cox, P. (1977), Field Dependent and Field Independent Cognitive Styles and their Educational Implications. *Review of Educational Research*, 47(1), 1-64.

Xu, X. y Lewis, J. (2011). Refinement of Chemistry Attitude Measure for College Students. *Chemical Education*, 88, 561-568.

## 6. Agradecimientos

A mi directora Dra. Silvia Porro y Co-directora Mg. María Elida Pirovani por su permanente acompañamiento y dedicación.

A las autoridades de la Facultad de Humanidades y Ciencias, en las figuras de su Decano, Prof. Claudio Lizárraga y su Secretaria Académica, Dra. Liliana Rossi, por autorizarme a realizar la investigación en dicha casa de estudios.

A la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas por brindarme la oportunidad de realizar esta importante carrera de posgrado.

A todos los alumnos de las carreras de Licenciatura en Biodiversidad y/o Profesorado en Biología, de la Facultad de Humanidades y Ciencias por colaborar desinteresadamente con el trabajo.

A mis compañeros, docentes de las carreras mencionadas anteriormente, por cederme minutos de sus clases para la realización de las encuestas como así también brindarme información sobre sus líneas de investigación para la realización de los problemas de la guía de coloquios.

A mi familia, por su apoyo y cariño incondicional.

# 7. Producciones realizadas durante el desarrollo de la tesis

- **II Seminario Binacional Argentina-Brasil:**

Diálogo entre la Maestría en Didáctica de las Ciencias Experimentales (UNL-Argentina) y la Maestría en Educación Científica y Formación de Profesores (UESB-Brasil). Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, 29 y 30 de Octubre de 2013.

**Presentación oral:**

Reyes, M. S.; Porro, S. y Pirovani, M. E. Actitudes Hacia La Química de Estudiantes de Carreras Biológicas (Licenciatura en Biodiversidad y Profesorado en Biología) de la Universidad Nacional del Litoral y su Influencia en el Aprendizaje y Rendimiento Académico.

**Publicación libro de resumen:**

Reyes, M. S.; Porro, S. y Pirovani, M. E. Actitudes Hacia La Química de Estudiantes de Carreras Biológicas (Licenciatura en Biodiversidad y Profesorado en Biología) de la Universidad Nacional del Litoral y su Influencia en el Aprendizaje y Rendimiento Académico. ISBN 978-987-692-008-7.

- **VII Congreso Iberoamericano de Docencia Universitaria y de Nivel Superior, Rosario, Abril 2014.**

**Presentación oral:**

Reyes, M. S.; Porro, S. y Pirovani, M. E. El Análisis de Clúster Como Método Exploratorio Para Conocer las Actitudes Hacia la Química de Estudiantes Universitarios de Carreras Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral.

**Publicación libro de resumen:**

Reyes, M. S.; Porro, S. y Pirovani, M. E. El Análisis de Clúster Como Método Exploratorio Para Conocer las Actitudes Hacia la Química de Estudiantes Universitarios de Carreras Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral.

- **Jornadas de Comunicaciones**

I Jornadas de Comunicaciones Científicas del Departamento de Ciencias Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, 5 de Diciembre 2014.

**Exposición del trabajo bajo la modalidad de póster:**

Reyes, M. S.; Porro, S. y Pirovani, M. E. Likert y Diferencial Semántico en la valoración de actitudes hacia la química de estudiantes universitarios de carreras biológicas.

- **Publicaciones Internacionales con Referato**

**PPDQ Publicación del Departamento de Química de la Universidad Pedagógica de Colombia. ISSN: 0122-7866**

Reyes, M. S.; Porro, S. y Pirovani, M. E. Comparación de las técnicas Likert y Diferencial Semántico para valorar las actitudes hacia la química de ingresantes a carreras biológicas.

**Revista Colombiana de Química. ISSN: 2357-379**

Reyes, M. S.; Porro, S. y Pirovani, M. E. Actitudes y rendimiento académico: su evolución desde Química General e Inorgánica hasta Química Orgánica.

**Revista de la Facultad de Ciencias Químicas (Universidad de Cuenca-Ecuador). ISSN: 1390-1869**

Reyes, M. S.; Porro, S. y Pirovani, M. E. Actitudes hacia la química de estudiantes universitarios conforme avanzan en la carrera.

- **Publicaciones Internacionales con Referato en Proceso de Evaluación**

**Revista Binacional Diálogo entre las Cienicas. ISSN: 2316-1205**

Reyes, M. S.; Porro, S. y Pirovani, M. E. Actitudes hacia la química y rendimiento académico en estudiantes universitarios de carreras biológicas.

## 8. Propuestas a implementar

Teniendo en cuenta los objetivos específicos de la presente tesis en los cuales se pretendía planificar estrategias didácticas para facilitar el aprendizaje en los primeros cursos de química, como así también lo relevado en las entrevistas en profundidad, donde la mayoría de los alumnos manifestaba la dificultad sobre algunos temas del programa de la asignatura química general e inorgánica (QGI) como termoquímica, cinética, equilibrio, entre otros, y sabiendo que en el cuadernillo actual de prácticas de la asignatura no se presentan guías de problemas de estos temas, se decidió realizar un cuaderno de prácticas adicionales, con guías de coloquios que incluyan las doce unidades del programa. Muchos de estos problemas, realizados por la autora de esta investigación, fueron diseñados a partir de datos suministrados por colegas de las carreras de Licenciatura en Biodiversidad y/o Profesorado en Biología referidos a sus diferentes líneas de investigaciones. De esta manera se pretende mostrar a los estudiantes de los primeros años la importancia del conocimiento químico y la utilidad del mismo en diferentes ramas de la biología.

También para QGI se diseñó otro cuadernillo sobre los contenidos teóricos, con preguntas guía de cada una de las unidades del programa, con el objetivo de facilitar y acompañar al estudiante en el abordaje de la teoría de la asignatura, que a muchos de ellos, según lo manifestado en las entrevistas les resulta “complicado”.

Con respecto a química orgánica se confeccionó un cuadernillo con preguntas “tipo examen” de los trabajos prácticos, para posibilitar la promoción de esta parte de la materia. Si el examen de trabajos prácticos se promociona (con un porcentaje mayor o igual al 70 %), los alumnos sólo deben rendir los contenidos de teoría, lo cual sin dudas facilita la aprobación de la materia.

Es importante destacar que estos cuadernillos (que se expondrán durante la defensa oral de la presente tesis) serán puestos a consideración de los titulares de las cátedras y, de ser aceptados, podrán ser distribuidos entre los alumnos realizándose el seguimiento y evaluación correspondiente como consecuencia de la implementación de los mismos.



## 9. Anexos

## 9.1. Datos de la evaluación en el uso de escalas numéricas vs. descriptores

**Tabla 9.1.1: Apreciación conceptual y numérica de cada uno de los alumnos ingresantes a las carreras de LB y/o PB (cohorte 2013) utilizando el recurso musical (Tema 1), n=40**

<b>Tema Musical</b>	<b>Nº de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>	
<b>Are you ready</b>	1	MGM	9	
	2	MGM	10	
	3	MGM	9	
	4	MGM	8	
	5	MGM	9	
	6	MGM	10	
	7	MGM	8	
	8	MGM	9	
		<b>Promedio</b>	<b>9,00</b>	
		<b>Desvío</b>	<b>0,76</b>	
		<b>Rango</b>	<b>(8-10)</b>	
		9	MG	8
		10	MG	9
		11	MG	7
		12	MG	8
		13	MG	9
		14	MG	8
		15	MG	8
		16	MG	7
		17	MG	8
		18	MG	8
		19	MG	8
		20	MG	8
		21	MG	7
		22	MG	8
		23	MG	8
		24	MG	8
		25	MG	6
		26	MG	8
		27	MG	7
		28	MG	7
		29	MG	7
		30	MG	9
		31	MG	8
		32	MG	8
			<b>Promedio</b>	<b>7,79</b>
			<b>Desvío</b>	<b>0,72</b>
			<b>Rango</b>	<b>(6-9)</b>
		33	NGND	5
		34	NGND	5
	35	NGND	4	
	36	NGND	5	
	37	NGND	5	
	38	NGND	5	
	39	NGND	5	
		<b>Promedio</b>	<b>4,86</b>	
		<b>Desvío</b>	<b>0,38</b>	

	<b>Rango</b>	<b>(4-5)</b>
40	MDM	2
	<b>Promedio</b>	<b>2,00</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
	<b>Rango</b>	

**Tabla 9.1.2: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos ingresantes a las carreras de LB y/o PB (cohorte 2013) utilizando el recurso musical (Tema 2), n=40**

<b>Tema Musical</b>	<b>N° de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
<b>Vals de las Flores</b>	1	MGM	9
	2	MGM	8
		<b>Promedio</b>	8,50
		<b>Desvío</b>	0,71
		<b>Rango</b>	(8-9)
	3	MG	7
	4	MG	8
	5	MG	9
	6	MG	7
	7	MG	7
	8	MG	8
	9	MG	8
	10	MG	8
	11	MG	8
	12	MG	7
	13	MG	8
	14	MG	7
	15	MG	7
	16	MG	7
	17	MG	8
		<b>Promedio</b>	7,60
		<b>Desvío</b>	0,63
		<b>Rango</b>	(7-9)
	18	NGND	5
	19	NGND	6
	20	NGND	5
	21	NGND	5
	22	NGND	5
	23	NGND	5
	24	NGND	5
	25	NGND	6
	26	NGND	6
	27	NGND	7
	28	NGND	6
	29	NGND	6
30	NGND	5	
31	NGND	5	
32	NGND	5	
33	NGND	4	
	<b>Promedio</b>	5,38	
	<b>Desvío</b>	0,72	
	<b>Rango</b>	(4-7)	
34	MD	3	
35	MD	4	

36	MD	5
37	MD	3
38	MD	4
39	MD	4
40	MD	4
	<b>Promedio</b>	3,86
	<b>Desvío</b>	0,69
	<b>Rango</b>	(3-5)

**Tabla 9.1.3: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos ingresantes a las carreras de LB y/o PB (cohorte 2013) utilizando el recurso musical (Tema 3), n=40**

<b>Tema Musical</b>	<b>N° de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
<b>Flaca</b>	1	MGM	9
	2	MGM	10
	3	MGM	9
	4	MGM	8
	5	MGM	9
	6	MGM	10
	7	MGM	7
	8	MGM	9
	9	MGM	10
		<b>Promedio</b>	<b>9,00</b>
		<b>Desvío</b>	<b>1,00</b>
		<b>Rango</b>	<b>(7-10)</b>
	10	MG	8
	11	MG	8
	12	MG	7
	13	MG	8
	14	MG	7
	15	MG	8
	16	MG	8
	17	MG	8
	18	MG	8
	19	MG	8
	20	MG	7
	21	MG	8
	22	MG	8
	23	MG	8
	24	MG	8
	25	MG	8
	26	MG	8
	27	MG	7
	28	MG	8
	29	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>7,80</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,41</b>
		<b>Rango</b>	<b>(7-8)</b>
30	NGND	5	
31	NGND	4	
32	NGND	6	
33	NGND	4	
34	NGND	5	
	<b>Promedio</b>	<b>4,80</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,84</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(4-6)</b>	
35	MD	3	

	36	MD	4
	37	MD	3
	38	MD	5
	39	MD	4
		<b>Promedio</b>	<b>3,80</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,84</b>
		<b>Rango</b>	<b>(3-5)</b>
	40	MDM	1
		<b>Promedio</b>	<b>1,00</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
		<b>Rango</b>	



**Tabla 9.1.4: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos ingresantes a las carreras de LB y/o PB (cohorte 2013) utilizando el recurso musical (Tema 4), n=40**

<b>Tema Musical</b>	<b>N° de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>	
<b>Tocata y Fuga</b>	1	MGM	9	
	2	MGM	10	
	3	MGM	9	
	4	MGM	9	
		<b>Promedio</b>	<b>9,25</b>	
		<b>Desvío</b>	<b>0,50</b>	
		<b>Rango</b>	<b>(9-10)</b>	
		5	MG	7
		6	MG	8
		7	MG	7
		8	MG	8
		9	MG	8
		10	MG	8
		11	MG	9
		12	MG	8
		13	MG	7
		14	MG	6
		15	MG	7
		16	MG	7
		17	MG	8
		18	MG	8
		19	MG	8
		20	MG	8
		21	MG	7
		22	MG	6
		<b>Promedio</b>	<b>7,50</b>	
		<b>Desvío</b>	<b>0,79</b>	
		<b>Rango</b>	<b>(6-9)</b>	
		23	NGND	4
		24	NGND	5
		25	NGND	5
		26	NGND	5
		27	NGND	5
		28	NGND	5
		29	NGND	5
		30	NGND	5
	31	NGND	5	
	32	NGND	5	
	33	NGND	4	
	34	NGND	5	
	35	NGND	5	
	36	NGND	5	


	<b>Promedio</b>	<b>4,86</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,36</b>
	<b>Rango</b>	<b>(4-5)</b>
37	MD	3
38	MD	3
39	MD	4
	<b>Promedio</b>	<b>3,33</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,58</b>
	<b>Rango</b>	<b>(3-4)</b>
40	MDM	2
	<b>Promedio</b>	<b>2,00</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
	<b>Rango</b>	

**Tabla 9.1.5: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos ingresantes a las carreras de LB y/o PB (cohorte 2013) utilizando el recurso musical (Tema 5), n=40**

<b>Tema Musical</b>	<b>N° de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
<b>Viva Panamá</b>	1	MGM	10
		<b>Promedio</b>	10,00
		<b>Desvío</b>	0,00
		<b>Rango</b>	
	2	MG	9
	3	MG	8
	4	MG	9
	5	MG	9
	6	MG	8
	7	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>8,50</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,55</b>
		<b>Rango</b>	<b>(8-9)</b>
	8	NGND	5
	9	NGND	5
	10	NGND	4
	11	NGND	4
	12	NGND	5
	13	NGND	5
	14	NGND	5
	15	NGND	5
	16	NGND	5
	17	NGND	5
	18	NGND	5
	19	NGND	5
	20	NGND	4
	21	NGND	4
	22	NGND	4
	23	NGND	5
	24	NGND	5
	25	NGND	5
		<b>Promedio</b>	<b>4,72</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,46</b>
		<b>Rango</b>	<b>(4-5)</b>
	26	MDM	0
27	MDM	1	
28	MDM	2	
29	MDM	1	
30	MDM	1	
31	MDM	1	
32	MDM	0	
33	MDM	0	
34	MDM	2	
35	MDM	1	


36	MDM	1
37	MDM	1
38	MDM	1
39	MDM	1
40	MDM	1
	<b>Promedio</b>	<b>0,93</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,59</b>
	<b>Rango</b>	<b>(0-2)</b>

**Tabla 9.1.6: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos ingresantes a las carreras de LB y/o PB (cohorte 2013) utilizando el recurso fotográfico (Foto 1), n=40**

Foto	N° de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica
	1	MGM	9
	2	MGM	10
	3	MGM	9
	4	MGM	10
	5	MGM	10
	6	MGM	10
	7	MGM	9
	8	MGM	9
	9	MGM	9
	10	MGM	8
	11	MGM	9
	12	MGM	9
	13	MGM	9
	14	MGM	9
	15	MGM	9
	16	MGM	9
	17	MGM	10
	18	MGM	9
	19	MGM	10
	20	MGM	10
	21	MGM	9
	22	MGM	10
		<b>Promedio</b>	
		<b>Desvío</b>	
		<b>Rango</b>	
	23	MG	8
	24	MG	7
	25	MG	7
	26	MG	8
	27	MG	8
	28	MG	8
	29	MG	8
	30	MG	8
	31	MG	8
	32	MG	8
	33	MG	7
	34	MG	8
	35	MG	9
	36	MG	8
	37	MG	9
	38	MG	9
	39	MG	8
		<b>Promedio</b>	8,00
		<b>Desvío</b>	0,61

	<b>Rango</b>	(7-9)
40	NGND	6
	<b>Promedio</b>	<b>6,00</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
	<b>Rango</b>	

**Tabla 9.1.7: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos ingresantes a las carreras de LB y/o PB (cohorte 2013) utilizando el recurso fotográfico (Foto 2), n=40**

Foto	Nº de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica	
	1	MGM	9	
	2	MGM	8	
	3	MGM	9	
	4	MGM	10	
	5	MGM	9	
	6	MGM	9	
	7	MGM	9	
	8	MGM	9	
	9	MGM	9	
	10	MGM	8	
	11	MGM	8	
	12	MGM	8	
	13	MGM	9	
	14	MGM	9	
	15	MGM	8	
	16	MGM	8	
	17	MGM	9	
		<b>Promedio</b>		<b>8,71</b>
		<b>Desvío</b>		<b>0,59</b>
		<b>Rango</b>		<b>(8-10)</b>
		18	MG	7
		19	MG	8
		20	MG	7
		21	MG	8
		22	MG	8
		23	MG	7
		24	MG	8
		25	MG	8
		26	MG	7
		27	MG	9
		28	MG	7
		29	MG	7
		30	MG	6
		31	MG	6
		32	MG	7
		33	MG	6
		34	MG	6
		<b>Promedio</b>		<b>7,18</b>
	<b>Desvío</b>		<b>0,86</b>	
	<b>Rango</b>		<b>(6-9)</b>	
	35	NGND	5	
	36	NGND	6	
	37	NGND	4	
	38	NGND	4	

	<b>Promedio</b>	<b>4,75</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,96</b>
	<b>Rango</b>	<b>(4-6)</b>
39	MD	4
40	MD	3
	<b>Promedio</b>	3,50
	<b>Desvío</b>	0,71
	<b>Rango</b>	(3-4)



**Tabla 9.1.8: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos ingresantes a las carreras de LB y/o PB (cohorte 2013) utilizando el recurso musical (Foto 3), n=40**

Foto	N° de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica
	1	MGM	9
	2	MGM	8
	3	MGM	10
	4	MGM	8
		<b>Promedio</b>	<b>8,75</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,96</b>
		<b>Rango</b>	<b>(8-10)</b>
	5	MG	8
	6	MG	7
	7	MG	8
	8	MG	9
	9	MG	8
	10	MG	7
	11	MG	7
	12	MG	7
	13	MG	9
	14	MG	8
	15	MG	7
	16	MG	7
	17	MG	8
	18	MG	7
	19	MG	7
	20	MG	7
	21	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>7,59</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,71</b>
		<b>Rango</b>	<b>(7-9)</b>
	22	NGND	6
	23	NGND	5
	24	NGND	6
	25	NGND	5
	26	NGND	4
	27	NGND	5
	28	NGND	5
	29	NGND	5
	30	NGND	5
	31	NGND	5
	32	NGND	6
	33	NGND	5
	34	NGND	6
	35	NGND	5
	36	NGND	5



	<b>Promedio</b>	<b>5,20</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,56</b>
	<b>Rango</b>	<b>(4-6)</b>
37	MD	3
38	MD	4
39	MD	3
	<b>Promedio</b>	<b>3,33</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,58</b>
	<b>Rango</b>	<b>(3-4)</b>
40	MDM	1
	<b>Promedio</b>	<b>1,00</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
	<b>Rango</b>	


**Tabla 9.1.9: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos ingresantes a las carreras de LB y/o PB (cohorte 2013) utilizando el recurso fotográfico (Foto 4), n=40**

Foto	N° de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica
	1	MGM	8
	2	MGM	9
	3	MGM	9
		<b>Promedio</b>	<b>8,67</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,58</b>
		<b>Rango</b>	<b>(8-9)</b>
	4	MG	7
	5	MG	6
	6	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>7,00</b>
		<b>Desvío</b>	<b>1,00</b>
		<b>Rango</b>	<b>(6-8)</b>
	7	NGND	5
	6	NGND	6
	9	NGND	4
	10	NGND	6
	11	NGND	5
	12	NGND	4
	13	NGND	5
	14	NGND	5
	15	NGND	5
	16	NGND	5
	17	NGND	6
	18	NGND	6
	19	NGND	6
	20	NGND	6
	21	NGND	5
	22	NGND	5
	23	NGND	6
	24	NGND	5
	25	NGND	5
	26	NGND	5
		<b>Promedio</b>	<b>5,25</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,64</b>
		<b>Rango</b>	<b>(4-6)</b>
	27	MD	4
	28	MD	3
	29	MD	4
	30	MD	3
	31	MD	3
	32	MD	4
	33	MD	4
	34	MD	4
	35	MD	5



36	MD	4
37	MD	4
	<b>Promedio</b>	<b>3,82</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,60</b>
	<b>Rango</b>	<b>(3-5)</b>
38	MDM	1
39	MDM	1
40	MDM	2
	<b>Promedio</b>	<b>1,33</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,58</b>
	<b>Rango</b>	<b>(1-2)</b>

**Tabla 9.1.10: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos ingresantes a las carreras de LB y/o PB (cohorte 2013) utilizando el recurso fotográfico (Foto 5), n=40**

Foto	N° de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica
	1	MGM	9
	2	MGM	9
		<b>Promedio</b>	<b>9,00</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
		<b>Rango</b>	
	3	MG	7
	4	MG	8
	5	MG	6
	6	MG	7
	7	MG	8
	8	MG	8
	9	MG	7
	10	MG	7
	11	MG	8
	12	MG	7
	13	MG	8
	14	MG	6
	15	MG	8
	16	MG	7
		<b>Promedio</b>	<b>7,29</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,73</b>
		<b>Rango</b>	<b>(6-8)</b>
	17	NGND	5
	18	NGND	4
	19	NGND	5
	20	NGND	5
	21	NGND	5
	22	NGND	4
	23	NGND	5
	24	NGND	5
	25	NGND	5
	26	NGND	4
	27	NGND	5
	28	NGND	6
	29	NGND	5
	30	NGND	5
31	NGND	5	
32	NGND	4	
33	NGND	4	
34	NGND	6	
35	NGND	5	
36	NGND	6	

	<b>Promedio</b>	<b>4,90</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,64</b>
	<b>Rango</b>	<b>(4-6)</b>
37	MD	3
38	MD	3
39	MD	4
	<b>Promedio</b>	<b>3,33</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,58</b>
	<b>Rango</b>	<b>(3-4)</b>
40	MDM	1
	<b>Promedio</b>	<b>1,00</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
	<b>Rango</b>	

**Tabla 9.1.11: Apreciación conceptual y numérica de alumnos de 1º año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso musical (Tema 1), n=45**

<b>Tema Musical</b>	<b>Nº de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
<b>Are you ready</b>	1	MGM	10
	2	MGM	9
	3	MGM	9
	4	MGM	9
	5	MGM	10
	6	MGM	10
	7	MGM	10
	8	MGM	10
	9	MGM	10
	10	MGM	10
	11	MGM	9
	12	MGM	10
		<b>Promedio</b>	<b>9,67</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,49</b>
		<b>Rango</b>	<b>(9-10)</b>
	13	MG	7
	14	MG	8
	15	MG	8
	16	MG	7
	17	MG	8
	18	MG	7
	19	MG	8
	20	MG	7
	21	MG	6
	22	MG	7
	23	MG	8
	24	MG	7
	25	MG	8
	26	MG	8
	27	MG	8
	28	MG	8
	29	MG	8
	30	MG	8
	31	MG	8
	32	MG	8
	33	MG	8
	34	MG	8
	35	MG	8
	36	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>7,67</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,56</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(6-8)</b>	
37	NGND	5	
38	NGND	5	
39	NGND	5	
40	NGND	5	

	<b>Promedio</b>	<b>5,00</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
	<b>Rango</b>	
41	MD	3
42	MD	3
43	MD	3
44	MD	3
45	MD	4
	<b>Promedio</b>	<b>3,2</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,45</b>
	<b>Rango</b>	<b>(3-4)</b>



**Tabla 9.1.12: Apreciación conceptual y numérica de alumnos de 1° año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso musical (Tema 2), n=45**

<b>Tema Musical</b>	<b>N° de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
<b>Vals de las Flores</b>	1	MGM	9
	2	MGM	9
	3	MGM	9
	4	MGM	9
		<b>Promedio</b>	<b>9,00</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
		<b>Rango</b>	
	5	MG	7
	6	MG	8
	7	MG	8
	8	MG	7
	9	MG	8
	10	MG	8
	11	MG	7
	12	MG	7
	13	MG	8
	14	MG	8
	15	MG	8
	16	MG	8
	17	MG	8
	18	MG	8
	19	MG	8
	20	MG	8
	21	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>7,76</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,44</b>
		<b>Rango</b>	<b>(7-8)</b>
	22	NGND	5
	23	NGND	5
	24	NGND	6
	25	NGND	5
	26	NGND	6
	27	NGND	6
	28	NGND	5
	29	NGND	5
	30	NGND	5
	31	NGND	5
32	NGND	5	
33	NGND	5	
34	NGND	5	
35	NGND	6	
36	NGND	6	
37	NGND	6	
	<b>Promedio</b>	<b>5,38</b>	

	<b>Desvío</b>	<b>0,50</b>
	<b>Rango</b>	<b>(4-7)</b>
38	MD	3
39	MD	3
40	MD	2
41	MD	3
42	MD	4
	<b>Promedio</b>	<b>3,00</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,71</b>
	<b>Rango</b>	<b>(3-5)</b>
43	MDM	0
44	MDM	1
45	MDM	1
	<b>Promedio</b>	<b>0,67</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,58</b>
	<b>Rango</b>	<b>(0-1)</b>

**Tabla 9.1.13: Apreciación conceptual y numérica de alumnos de 1° año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso musical (Tema 3), n=45**

<b>Tema Musical</b>	<b>N° de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
<b>Flaca</b>	1	MGM	10
	2	MGM	10
	3	MGM	9
	4	MGM	10
	5	MGM	10
	6	MGM	10
		<b>Promedio</b>	<b>9,83</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,41</b>
		<b>Rango</b>	<b>(9-10)</b>
	7	MG	9
	8	MG	8
	9	MG	7
	10	MG	7
	11	MG	7
	12	MG	9
	13	MG	7
	14	MG	8
	15	MG	8
	16	MG	8
	17	MG	8
	18	MG	8
	19	MG	8
	20	MG	7
	21	MG	8
	22	MG	8
	23	MG	8
	24	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>7,83</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,62</b>
		<b>Rango</b>	<b>(7-9)</b>
	25	NGND	5
	26	NGND	5
	27	NGND	5
	28	NGND	5
	29	NGND	5
	30	NGND	5
	31	NGND	5
	32	NGND	5
33	NGND	5	
34	NGND	6	
35	NGND	5	
36	NGND	5	
37	NGND	6	
38	NGND	5	

	<b>Promedio</b>	<b>5,14</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,36</b>
	<b>Rango</b>	<b>(5-6)</b>
39	MD	3
40	MD	3
41	MD	3
	<b>Promedio</b>	<b>3,00</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
	<b>Rango</b>	
42		1
43		2
44	MDM	1
45	MDM	1
	<b>Promedio</b>	<b>1,25</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,50</b>
	<b>Rango</b>	<b>(1-2)</b>

**Tabla 9.1.14: Apreciación conceptual y numérica de alumnos de 1° año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso musical (Tema4), n=45**

<b>Tema Musical</b>	<b>N° de alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>	
<b>Tocata y Fuga</b>	1	MG	7	
	2	MG	7	
	3	MG	8	
	4	MG	7	
	5	MG	7	
	6	MG	8	
	7	MG	8	
	8	MG	8	
	9	MG	8	
	10	MG	8	
	11	MG	8	
	12	MG	8	
	13	MG	8	
	14	MG	8	
	15	MG	7	
	16	MG	7	
	17	MG	7	
	18	MG		
		<b>Promedio</b>		<b>7,59</b>
		<b>Desvío</b>		<b>0,51</b>
		<b>Rango</b>		<b>(7-8)</b>
		19	NGND	5
		20	NGND	6
		21	NGND	5
		22	NGND	5
		23	NGND	5
		24	NGND	5
		25	NGND	5
		26	NGND	5
		27	NGND	5
		28	NGND	5
		29	NGND	6
		30	NGND	6
		31	NGND	6
		32	NGND	5
		33	NGND	5
		34	NGND	5
		35	NGND	5
		36	NGND	4
		37	NGND	5
		38	NGND	5
		39	NGND	5
		40	NGND	5
		<b>Promedio</b>		<b>5,14</b>

	<b>Desvío</b>	<b>0,47</b>
	<b>Rango</b>	<b>(4-5)</b>
41	MD	3
42	MD	3
43	MD	4
	<b>Promedio</b>	<b>3,33</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,58</b>
	<b>Rango</b>	<b>(3-4)</b>
44	MDM	1
45	MDM	1
	<b>Promedio</b>	<b>1,00</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
	<b>Rango</b>	


**Tabla 9.1.15: Apreciación conceptual y numérica de alumnos de 1° año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso musical (Tema 5), n=45**

<b>Tema Musical</b>	<b>N° de alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
<b>Viva Panamá</b>	1	MGM	9
	2	MGM	10
		<b>Promedio</b>	<b>9,50</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,50</b>
		<b>Rango</b>	<b>(9-10)</b>
	3	MG	8
	4	MG	8
	5	MG	8
	6	MG	8
	7	MG	8
	8	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>8,00</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
		<b>Rango</b>	
	9	NGND	6
	10	NGND	5
	11	NGND	5
	12	NGND	5
	13	NGND	5
	14	NGND	5
	15	NGND	5
	16	NGND	5
	17	NGND	5
	18	NGND	6
	19	NGND	5
	20	NGND	5
	21	NGND	6
	22	NGND	5
	23	NGND	6
	24	NGND	5
	25	NGND	5
		<b>Promedio</b>	<b>5,24</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,44</b>
		<b>Rango</b>	<b>(5-6)</b>
	26	MD	3
	27	MD	3
	28	MD	3
29	MD	3	
30	MD	3	
31	MD	3	
32	MD	4	
33	MD	4	
34	MD	4	
35	MD	3	
36	MD	3	
37	MD	3	

38	MD	4
39	MD	3
40	MD	4
41	MD	4
42	MD	4
	<b>Promedio</b>	<b>3,41</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,51</b>
	<b>Rango</b>	<b>(3-4)</b>
43	MDM	2
44	MDM	1
45	MDM	1
	<b>Promedio</b>	<b>1,33</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,58</b>
	<b>Rango</b>	<b>(1-2)</b>




**Tabla 9.1.16: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 1º año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso fotográfico (Foto 1), n=45**

Foto	Nº de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica	
	1	MGM	9	
	2	MGM	10	
	3	MGM	10	
	4	MGM	9	
	5	MGM	9	
	6	MGM	10	
	7	MGM	10	
	8	MGM	10	
	9	MGM	10	
	10	MGM	9	
	11	MGM	10	
	12	MGM	10	
	13	MGM	10	
	14	MGM	10	
	15	MGM	10	
		<b>Promedio</b>		<b>9,73</b>
		<b>Desvío</b>		<b>0,46</b>
		<b>Rango</b>		<b>(9-10)</b>
		16	MG	8
		17	MG	8
		18	MG	8
		19	MG	8
		20	MG	8
		21	MG	8
		22	MG	8
		23	MG	7
		24	MG	8
		25	MG	8
		26	MG	8
		27	MG	8
		28	MG	8
		29	MG	8
		30	MG	8
		31	MG	7
		32	MG	8
		33	MG	8
		34	MG	8
		35	MG	8
		36	MG	8
		37	MG	8
		38	MG	8
		39	MG	8
		40	MG	8
			<b>Promedio</b>	<b>7,88</b>


	<b>Desvío</b>	<b>0,33</b>
	<b>Rango</b>	<b>(7-8)</b>
41	NGND	6
42	NGND	5
43	NGND	5
44	NGND	7
45	NGND	5
	<b>Promedio</b>	<b>5,60</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,89</b>
	<b>Rango</b>	<b>(5-7)</b>

**Tabla 9.1.17: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 1º año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso fotográfico (Foto 2), n=45**

Foto	Nº de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica	
	1	MGM	10	
	2	MGM	10	
	3	MGM	10	
	4	MGM	10	
	5	MGM	9	
	6	MGM	8	
	7	MGM	10	
	8	MGM	10	
	9	MGM	10	
	10	MGM	10	
	11	MGM	10	
	12	MGM	9	
	13	MGM	10	
	14	MGM	10	
	15	MGM	10	
	16	MGM	9	
	17	MGM	9	
	18	MGM	10	
		<b>Promedio</b>		<b>9,67</b>
		<b>Desvío</b>		<b>0,59</b>
		<b>Rango</b>		<b>(8-10)</b>
		19	MG	8
		20	MG	8
		21	MG	8
		22	MG	8
		23	MG	7
		24	MG	8
		25	MG	7
		26	MG	8
		27	MG	8
		28	MG	8
		29	MG	7
		30	MG	8
		31	MG	8
		32	MG	8
		33	MG	8
		34	MG	8
		35	MG	8
		36	MG	8
		37	MG	8
	38	MG	8	
	39	MG	8	
	40	MG	8	


41	MG	8
42	MG	8
	<b>Promedio</b>	<b>7,88</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,34</b>
	<b>Rango</b>	<b>(7-8)</b>
43	NGND	7
44	NGND	5
45	NGND	5
	<b>Promedio</b>	<b>5,67</b>
	<b>Desvío</b>	<b>1,15</b>
	<b>Rango</b>	<b>(5-7)</b>

Tabla 9.1.18: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 1º año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso fotográfico (Foto 3), n=45

Foto	Nº de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica
	1	MGM	10
	2	MGM	10
	3	MGM	10
		<b>Promedio</b>	<b>10,00</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
		<b>Rango</b>	
	4	MG	7
	5	MG	6
	6	MG	8
	7	MG	8
	8	MG	8
	9	MG	8
	10	MG	8
	11	MG	8
	12	MG	8
	13	MG	8
	14	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>7,67</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,71</b>
		<b>Rango</b>	<b>(6-8)</b>
	15	NGND	6
	16	NGND	5
	17	NGND	5
	18	NGND	6
	19	NGND	5
	20	NGND	5
	21	NGND	6
	22	NGND	5
	23	NGND	5
	24	NGND	5
	25	NGND	5
	26	NGND	5
	27	NGND	5
28	NGND	5	
29	NGND	5	
	<b>Promedio</b>	<b>5,00</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,41</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(4-6)</b>	
30	MD	3	
31	MD	4	
32	MD	3	
33	MD	3	

34	MD	4
35	MD	4
36	MD	3
37	MD	3
38	MD	3
39	MD	3
	<b>Promedio</b>	<b>3,30</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,48</b>
	<b>Rango</b>	<b>(3-4)</b>
40	MDM	1
41	MDM	1
42	MDM	1
43	MDM	1
44	MDM	1
45	MDM	1
	<b>Promedio</b>	<b>1,00</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
	<b>Rango</b>	


**Tabla 9.1.19: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 1º año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso fotográfico (Foto 4), n=45**

Foto	Nº de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica	
	1	MG	7	
	2	MG	8	
	3	MG	8	
	4	MG	6	
	5	MG	8	
	6	MG	7	
	7	MG	8	
	8	MG	7	
	9	MG	7	
	10	MG	7	
	11	MG	8	
	12	MG	9	
	13	MG	8	
	14	MG	9	
	15	MG	8	
	16	MG	8	
	17	MG	8	
	18	MG	7	
	19	MG	8	
	20	MG	8	
	21	MG	8	
	22	MG	8	
	23	MG	8	
			<b>Promedio</b>	<b>7,74</b>
			<b>Desvío</b>	<b>0,69</b>
			<b>Rango</b>	<b>(7-8)</b>
		24	NGND	5
		25	NGND	5
		26	NGND	6
		27	NGND	5
		28	NGND	5
		29	NGND	6
		30	NGND	5
		31	NGND	5
		32	NGND	5
		33	NGND	5
		34	NGND	5
		35	NGND	5
		36	NGND	5
		37	NGND	5
	38	NGND	5	
	39	NGND	5	
	40	NGND	6	

41	NGND	6
42	NGND	6
43	NGND	5
44	NGND	5
45	NGND	5
	<b>Promedio</b>	<b>5,23</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,43</b>
	<b>Rango</b>	<b>(5-6)</b>



**Tabla 9.1.20: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 1º año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso fotográfico (Tema 5), n=45**

Foto	Nº de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica	
	1	MGM	9	
	2	MGM	10	
	3	MGM	10	
	4	MGM	9	
	5	MGM	10	
		<b>Promedio</b>		<b>9,60</b>
		<b>Desvío</b>		<b>0,55</b>
		<b>Rango</b>		<b>(9-10)</b>
	6	MG	7	
	7	MG	7	
	8	MG	7	
	9	MG	6	
	10	MG	7	
	11	MG	7	
	12	MG	7	
	13	MG	8	
	14	MG	8	
	15	MG	8	
	16	MG	8	
	17	MG	8	
	18	MG	8	
	19	MG	8	
	20	MG	8	
	21	MG	8	
	22	MG	8	
		<b>Promedio</b>		<b>7,53</b>
		<b>Desvío</b>		<b>0,62</b>
		<b>Rango</b>		<b>(6-8)</b>
	23	NGND	5	
	24	NGND	5	
	25	NGND	6	
	26	NGND	6	
	27	NGND	5	
	28	NGND	5	
	29	NGND	5	
	30	NGND	6	
	31	NGND	6	
32	NGND	6		
33	NGND	5		
34	NGND	5		
35	NGND	5		
36	NGND	6		
37	NGND	6		

38	NGND	5
39	NGND	5
40	NGND	5
41	NGND	5
42	NGND	5
	<b>Promedio</b>	<b>5,35</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,49</b>
	<b>Rango</b>	<b>(4-6)</b>
43	MD	3
44	MD	3
45	MD	3
	<b>Promedio</b>	<b>3,00</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
	<b>Rango</b>	

**Tabla 9.1.21: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 3° año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso musical (Tema 1), n=30**

<b>Tema</b>	<b>N° de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>	
<b>Are yuo ready</b>	1	MGM	9	
	2	MGM	10	
	3	MGM	10	
	4	MGM	9	
	5	MGM	9	
	6	MGM	10	
	7	MGM	9	
	8	MGM	10	
	9	MGM	10	
	10	MGM	9	
	11	MGM	10	
	12	MGM	9	
	13	MGM	10	
	14	MGM	9	
	15	MGM	9	
	16	MGM	10	
	17	MGM	9	
	18	MGM	9	
	19	MGM	10	
	20	MGM	10	
		<b>Promedio</b>		<b>9,50</b>
		<b>Desvío</b>		<b>0,51</b>
		<b>Rango</b>		<b>(9-10)</b>
		21	MG	8
		22	MG	8
		23	MG	8
		24	MG	8
		25	MG	7
		26	MG	8
		27	MG	7
		28	MG	8
		29	MG	8
		30	MG	8
	<b>Promedio</b>		<b>7,80</b>	
	<b>Desvío</b>		<b>0,42</b>	
	<b>Rango</b>		<b>(7-8)</b>	

**Tabla 9.1.22: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 3º año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso musical (Tema 2), n=30**

<b>Tema</b>	<b>Nº de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
<b>Vals de las Flores</b>	1	MGM	9
	2	MGM	8
	3	MGM	9
	4	MGM	10
	5	MGM	9
		<b>Promedio</b>	<b>9,00</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,71</b>
		<b>Rango</b>	<b>(9-10)</b>
	6	MG	7
	7	MG	8
	8	MG	8
	9	MG	8
	10	MG	8
	11	MG	7
	12	MG	8
	13	MG	7
	14	MG	7
	15	MG	7
		MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>7,50</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,52</b>
		<b>Rango</b>	<b>(7-8)</b>
	16	NGND	5
	17	NGND	6
	18	NGND	5
	19	NGND	5
	20	NGND	5
	21	NGND	5
	22	NGND	6
	23	NGND	5
	24	NGND	6
	25	NGND	5
	26	NGND	5
27	NGND	5	
28	NGND	6	
29	NGND	6	
30	NGND	6	
	<b>Promedio</b>	<b>5,40</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,51</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(5-6)</b>	

**Tabla 9.1.23: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 3° año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso musical (Tema 3), n=30**

<b>Tema</b>	<b>N° de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
<b>Flaca</b>	1	MGM	9
	2	MGM	10
	3	MGM	9
	4	MGM	8
		<b>PROMEDIO</b>	<b>9,00</b>
		<b>Desvio</b>	<b>0,82</b>
		<b>Rango</b>	<b>(7-10)</b>
	5	MG	8
	6	MG	8
	7	MG	7
	8	MG	8
	9	MG	7
	10	MG	8
	11	MG	8
	12	MG	8
	13	MG	8
	14	MG	8
	15	MG	7
		<b>Promedio</b>	<b>7,73</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,47</b>
		<b>Rango</b>	<b>(7-8)</b>
	16	NGND	5
	17	NGND	4
	18	NGND	6
	19	NGND	4
	20	NGND	5
		<b>Promedio</b>	<b>4,80</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,84</b>
		<b>Rango</b>	<b>(4-6)</b>
	21	MD	3
22	MD	4	
23	MD	3	
24	MD	4	
25	MD	3	
26	MD	4	
27	MD	3	
28	MD	3	
29	MD	3	
30	MD	4	
	<b>Promedio</b>		
	<b>Desvío</b>		
	<b>Rango</b>		


**Tabla 9.1.24: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 3º año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso musical (Tema 4), n=30**

<b>Tema</b>	<b>Nº de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
<b>Tocata y Fuga</b>	1	MGM	9
	2	MGM	10
	3	MGM	9
	4	MGM	9
		<b>Promedio</b>	<b>9,25</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,50</b>
		<b>Rango</b>	<b>(9-10)</b>
	5	MG	7
	6	MG	8
	7	MG	7
	8	MG	8
	9	MG	8
	10	MG	8
	11	MG	9
	12	MG	8
	13	MG	7
	14	MG	6
	15	MG	7
	16	MG	7
		<b>Promedio</b>	<b>7,50</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,80</b>
		<b>Rango</b>	<b>(6-9)</b>
	17	NGND	5
	18	NGND	5
	19	NGND	4
	20	NGND	5
	21	NGND	5
	22	NGND	5
		<b>Promedio</b>	<b>4,83</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,41</b>
	<b>Rango</b>	<b>(4-5)</b>	
23	MD	3	
24	MD	3	
25	MD	3	
26	MD	3	
27	MD	3	
28	MD	3	
29	MD	3	
	<b>Promedio</b>	<b>3,00</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>	
	<b>Rango</b>		
30	MDM	1	
	<b>Promedio</b>	<b>1,00</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>	
	<b>Rango</b>		

**Tabla 9.1.25: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 3° año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso musical (Tema 5), n=30**


<b>Tema</b>	<b>N° de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
<b>Viva Panamá</b>	1	MGM	9
	2	MGM	9
	3	MGM	9
	4	MGM	9
	5	MGM	9
	6	MGM	9
		<b>Promedio</b>	<b>9,00</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
		<b>Rango</b>	
	7	MG	8
	8	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>8,00</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
		<b>Rango</b>	
	9	NGND	5
	10	NGND	5
	11	NGND	4
	12	NGND	4
	13	NGND	5
	14	NGND	5
	15	NGND	5
	16	NGND	5
	17	NGND	5
	18	NGND	5
	19	NGND	5
	20	NGND	5
	21	NGND	4
	22	NGND	4
	23	NGND	4
	24	NGND	5
25	NGND	5	
26	NGND	5	
	<b>Promedio</b>	<b>4,72</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,46</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(4-5)</b>	
27	MDM	1	
28	MDM	2	
29	MDM	1	
30	MDM	1	
	<b>Promedio</b>	<b>1,25</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,50</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(1-2)</b>	

**Tabla 9.1.26: Apreciación conceptual y numérica de alumnos de 3° año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso fotográfico (Foto1), n=30**


<b>Foto</b>	<b>N° de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
	1	MGM	9
	2	MGM	10
	3	MGM	10
	4	MGM	9
	5	MGM	9
	6	MGM	10
	7	MGM	9
	8	MGM	10
	9	MGM	10
	10	MGM	9
	11	MGM	9
	12	MGM	10
	13	MGM	10
	14	MGM	9
		<b>Promedio</b>	9,50
		<b>Desvío</b>	0,52
		<b>Rango</b>	(9-10)
	15	MG	8
	16	MG	8
	17	MG	8
	18	MG	7
	19	MG	8
	20	MG	8
	21	MG	8
	22	MG	8
	23	MG	8
	24	MG	8
	25	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>7,91</b>
	<b>Desvío</b>	<b>0,30</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(7-8)</b>	
26	NGND	5	
27	NGND	5	
28	NGND	5	
29	NGND	5	
30	NGND	5	
	<b>Promedio</b>	<b>5,00</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>	
	<b>Rango</b>		




**Tabla 9.1.27: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 3° año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso fotográfico (Foto 2), n=30**

Foto	N° de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica	
	1	MGM	10	
	2	MGM	10	
	3	MGM	10	
	4	MGM	10	
	5	MGM	9	
	6	MGM	9	
	7	MGM	10	
	8	MGM	10	
	9	MGM	9	
		<b>Promedio</b>		9,67
		<b>Desvío</b>		0,50
		<b>Rango</b>		(9-10)
	10	MG		8
	11	MG		8
	12	MG		8
	13	MG		8
	14	MG		7
	15	MG		8
	16	MG		7
	17	MG		8
	18	MG		8
	19	MG		8
		<b>Promedio</b>		7,80
		<b>Desvío</b>		0,42
		<b>Rango</b>		(7-8)
	20	NGND		6
	21	NGND		5
	22	NGND		5
	23	NGND		5
	24	NGND		5
25	NGND		6	
26	NGND		6	
	<b>Promedio</b>		5,43	
	<b>Desvío</b>		0,53	
	<b>Rango</b>		(5-6)	
27	MD		3	
28	MD		2	
29	MD		2	
30	MD		3	
	<b>Promedio</b>		2,50	
	<b>Desvío</b>		0,58	
	<b>Rango</b>		(2-3)	


**Tabla 9.1.28: Apreciación conceptual y numérica de alumnos de 3° año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso fotográfico (Foto 3), n=30**

Foto	N° de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica
	1	MGM	9
	2	MGM	9
	3	MGM	10
	4	MGM	10
	5	MGM	9
	6	MGM	10
		<b>Promedio</b>	9,50
		<b>Desvío</b>	0,55
		<b>Rango</b>	(9-10)
	7	MG	8
	8	MG	8
	9	MG	8
	10	MG	8
	11	MG	7
	12	MG	7
	13	MG	7
	14	MG	8
	15	MG	7
	16	MG	8
	17	MG	8
	18	MG	8
	19	MG	8
		<b>Promedio</b>	7,69
		<b>Desvío</b>	0,48
		<b>Rango</b>	(7-8)
	20	NGND	6
	21	NGND	5
	22	NGND	5
	23	NGND	5
	24	NGND	6
25	NGND	6	
26	NGND	5	
	<b>Promedio</b>	5,43	
	<b>Desvío</b>	0,53	
	<b>Rango</b>	(4-6)	
27	MD	3	
28	MD	4	
	<b>Promedio</b>	3,50	
	<b>Desvío</b>	0,71	
	<b>Rango</b>	(3-4)	
29	MDM	1	
30	MDM	2	
	<b>Promedio</b>	1,50	
	<b>Desvío</b>	0,71	
	<b>Rango</b>	(1-2)	

**Tabla 9.1.29: Apreciación conceptual y numérica de alumnos de 3° año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso fotográfico (Foto 4), n=30**

Foto	N° de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica
	1	MGM	9
	2	MGM	9
	3	MGM	9
	4	MGM	9
	5	MGM	9
		<b>Promedio</b>	<b>9,00</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
		<b>Rango</b>	
	6	MG	7
	7	MG	7
	8	MG	7
	9	MG	8
	10	MG	9
	11	MG	6
	12	MG	9
	13	MG	8
	14	MG	8
	15	MG	7
		<b>Promedio</b>	<b>7,65</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,97</b>
		<b>Rango</b>	<b>(6-9)</b>
	16	NGND	5
	17	NGND	6
	18	NGND	6
	19	NGND	5
	20	NGND	6
	21	NGND	6
		<b>Promedio</b>	<b>5,67</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,52</b>
		<b>Rango</b>	<b>(5-6)</b>
22	MD	3	
23	MD	3	
24	MD	3	
25	MD	3	
	<b>Promedio</b>	<b>3,00</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>	
	<b>Rango</b>		
26	MDM	1	
27	MDM	1	
28	MDM	2	
29	MDM	1	
30	MDM	1	
	<b>Promedio</b>	<b>1,20</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,45</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(1-2)</b>	

**Tabla 9.1.30: Apreciación conceptual y numérica de alumnos de 3º año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso fotográfico (Foto 5), n=30**

Foto	Nº de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica
	1	MGM	9
	2	MGM	10
	3	MGM	10
	4	MGM	10
		<b>Promedio</b>	9,75
		<b>Desvío</b>	0,50
		<b>Rango</b>	(9-10)
	5	MG	7
	6	MG	7
	7	MG	7
	8	MG	6
	9	MG	7
	10	MG	7
	11	MG	7
	12	MG	8
	13	MG	8
	14	MG	8
	15	MG	7
	16	MG	8
	17	MG	8
	18	MG	7
	19	MG	7
	20	MG	8
	21	MG	8
	22	MG	8
	23	MG	8
	24	MG	8
		<b>Promedio</b>	7,45
		<b>Desvío</b>	0,60
		<b>Rango</b>	(6-8)
25	NGND	5	
26	NGND	5	
27	NGND	6	
28	NGND	6	
29	NGND	5	
30	NGND	5	
	<b>Promedio</b>	5,33	
	<b>Desvío</b>	0,52	
	<b>Rango</b>	(5-6)	

**Tabla N° 9.1.31: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 5° año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso musical (Tema 1), n=20**

<b>Tema</b>	<b>N° de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
<b>Are you ready</b>	1	MGM	9
	2	MGM	10
	3	MGM	9
	4	MGM	9
	5	MGM	9
	6	MGM	10
	7	MGM	9
	8	MGM	9
	9	MG	8
	10	MG	8
	11	MG	7
	12	MG	8
	13	MG	9
	14	MG	8
	15	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>8,00</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,58</b>
	<b>Rango</b>	<b>(7-9)</b>	
16	NGND	5	
17	NGND	5	
18	NGND	4	
19	NGND	5	
20	NGND	5	
	<b>Promedio</b>	<b>4,75</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,45</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(4-5)</b>	

**Tabla 9.1.32: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 5° año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso musical (Tema 2), n=20**

<b>Tema</b>	<b>N° de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
<b>Vals de las Flores</b>	1	MGM	9
	2	MGM	9
		<b>Promedio</b>	<b>9,00</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
		<b>Rango</b>	
	3	MG	7
	4	MG	8
	5	MG	8
	6	MG	7
	7	MG	7
	8	MG	8
	9	MG	8
	10	MG	8
	11	MG	8
	12	MG	7
	13	MG	8
	14	MG	7
		<b>Promedio</b>	<b>7,58</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,51</b>
		<b>Rango</b>	<b>(7-8)</b>
15	NGND	5	
16	NGND	6	
17	NGND	5	
18	NGND	5	
19	NGND	5	
20	NGND	5	
	<b>Promedio</b>	<b>5,17</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,41</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(5-6)</b>	

**Tabla 9.1.33: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 5° año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso musical (Tema 3), n=20**

<b>Tema</b>	<b>N° de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
<b>Flaca</b>	1	MGM	9
	2	MGM	10
	3	MGM	9
	4	MGM	9
	5	MGM	9
		<b>Promedio</b>	<b>9,20</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,45</b>
		<b>Rango</b>	<b>(9-10)</b>
	6	MG	8
	7	MG	8
	8	MG	7
	9	MG	8
	10	MG	7
	11	MG	8
	12	MG	8
	13	MG	8
	14	MG	8
	15	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>7,80</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,42</b>
		<b>Rango</b>	<b>(7-8)</b>
	16	NGND	5
	17	NGND	5
	18	NGND	6
		<b>Promedio</b>	<b>5,33</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,58</b>
	<b>Rango</b>	<b>(5-6)</b>	
19	MD	3	
20	MD	3	
	<b>Promedio</b>	<b>3,00</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>	
	<b>Rango</b>		

**Tabla 9.1.34: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 5° año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso musical (Tema 4), n=20**


<b>Tema</b>	<b>N° de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
<b>Tocata y Fuga</b>	1	MGM	9
	2	MGM	10
	3	MGM	10
	4	MGM	10
		<b>Promedio</b>	<b>9,75</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,50</b>
		<b>Rango</b>	<b>(9-10)</b>
	5	MG	7
	6	MG	8
	7	MG	7
	8	MG	8
	9	MG	8
	10	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>7,67</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,52</b>
		<b>Rango</b>	<b>(7-8)</b>
	11	NGND	5
	12	NGND	5
	13	NGND	5
	14	NGND	5
15	NGND	5	
	<b>Promedio</b>	<b>5,00</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>	
	<b>Rango</b>		
16	MD	3	
17	MD	3	
18	MD	4	
	<b>Promedio</b>	<b>3,33</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,58</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(3-4)</b>	
19	MDM	2	
20	MDM	1	
	<b>Promedio</b>	<b>1,50</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,71</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(1-2)</b>	




**Tabla 9.1.35: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 5º año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso musical (Tema 5), n=20**

<b>Tema</b>	<b>Nº de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
<b>Viva Panamá</b>	1	MGM	10
		<b>Promedio</b>	10,00
		<b>Desvío</b>	0,00
		<b>Rango</b>	
	2	MG	9
	3	MG	8
	4	MG	9
	5	MG	9
		<b>Promedio</b>	8,75
		<b>Desvío</b>	0,50
		<b>Rango</b>	(8-9)
	6	NGND	5
	7	NGND	5
	8	NGND	4
	9	NGND	4
	10	NGND	5
	11	NGND	5
	12	NGND	5
	13	NGND	5
	14	NGND	5
	15	NGND	5
	16	NGND	5
	17	NGND	5
		<b>Promedio</b>	<b>4,83</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,39</b>
		<b>Rango</b>	<b>(4-5)</b>
18	MDM	1	
19	MDM	1	
20	MDM	2	
	<b>Promedio</b>	<b>1,33</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,58</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(1-2)</b>	

**Tabla 9.1.36: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 5° año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso fotográfico (Foto 1), n=20**

<b>Foto</b>	<b>N° de Alumno</b>	<b>Apreciación Conceptual</b>	<b>Apreciación Numérica</b>
	1	MGM	9
	2	MGM	10
	3	MGM	10
	4	MGM	9
	5	MGM	9
	6	MGM	8
	7	MGM	9
	8	MGM	10
	9	MGM	10
	10	MGM	9
		<b>Promedio</b>	<b>9,30</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,67</b>
		<b>Rango</b>	<b>(8-10)</b>
	11	MG	8
	12	MG	8
	13	MG	8
	14	MG	8
	15	MG	8
	16	MG	8
	17	MG	8
18	MG	9	
19	MG	8	
20	MG	8	
	<b>Promedio</b>	<b>8,10</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,32</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(8-9)</b>	
18	MDM	1	
19	MDM	1	
20	MDM	2	
	<b>Promedio</b>	<b>1,33</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,58</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(1-2)</b>	


**Tabla 9.1.37: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 5º año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso fotográfico (Foto 2), n=20**

Foto	Nº de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica
	1	MGM	10
	2	MGM	10
	3	MGM	10
	4	MGM	10
	5	MGM	9
	6	MGM	9
	7	MGM	10
	8	MGM	10
		<b>Promedio</b>	<b>9,75</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,46</b>
		<b>Rango</b>	<b>(9-10)</b>
	9	MG	8
	10	MG	8
	11	MG	8
	12	MG	8
	13	MG	7
	14	MG	8
	15	MG	7
		<b>Promedio</b>	<b>7,71</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,49</b>
	<b>Rango</b>	<b>(7-8)</b>	
16	NGND	5	
17	NGND	5	
18	NGND	5	
19	NGND	5	
20	NGND	6	
	<b>Promedio</b>	<b>5,20</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,45</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(5-6)</b>	


**Tabla 9.1.38: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 5º año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso fotográfico (Foto 3), n=20**

Foto	Nº de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica
	1	MGM	10
	2	MGM	10
		<b>Promedio</b>	<b>10,00</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
		<b>Rango</b>	
	3	MG	8
	4	MG	8
	5	MG	8
	6	MG	8
	7	MG	7
	8	MG	8
	9	MG	8
	10	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>7,88</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,35</b>
		<b>Rango</b>	<b>(7-8)</b>
	11	NGND	5
	12	NGND	5
	13	NGND	5
	14	NGND	6
15	NGND	5	
16	NGND	5	
	<b>Promedio</b>	<b>5,17</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,41</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(5-6)</b>	
17	MD	3	
18	MD	3	
19	MD	3	
	<b>Promedio</b>	<b>3,00</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>	
	<b>Rango</b>		
20	MDM	1	
	<b>Promedio</b>	<b>1,00</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>	
	<b>Rango</b>		

**Tabla 9.1.39: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 5º año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso fotográfico (Foto 4), n=20**

Foto	Nº de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica
	1	MGM	9
	2	MGM	9
		<b>Promedio</b>	<b>9,00</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>
		<b>Rango</b>	
	3	MG	8
	4	MG	7
	5	MG	7
	6	MG	8
	7	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>7,60</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,55</b>
		<b>Rango</b>	<b>(7-8)</b>
	8	NGND	5
	9	NGND	5
	10	NGND	6
	11	NGND	5
	12	NGND	5
	13	NGND	6
	14	NGND	5
15	NGND	5	
16	NGND	5	
	<b>Promedio</b>	<b>5,22</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,44</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(5-6)</b>	
17	MD	3	
18	MD	3	
19	MD	4	
20	MD	3	
	<b>Promedio</b>	<b>3,25</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,50</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(3-4)</b>	

**Tabla 9.1.40: Apreciación conceptual y numérica de los alumnos de 5º año de las carreras de LB y/o PB utilizando el recurso fotográfico (Foto 5), n=20**

Foto	Nº de Alumno	Apreciación Conceptual	Apreciación Numérica
	1	MGM	9
	2	MGM	10
	3	MGM	10
	4	MGM	10
	5	MGM	10
		<b>Promedio</b>	<b>9,80</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,45</b>
		<b>Rango</b>	<b>(9-10)</b>
	6	MG	8
	7	MG	8
	8	MG	7
	9	MG	6
	10	MG	7
	11	MG	7
	12	MG	7
	13	MG	8
	14	MG	8
	15	MG	8
		<b>Promedio</b>	<b>7,40</b>
		<b>Desvío</b>	<b>0,70</b>
	<b>Rango</b>	<b>(6-8)</b>	
16	NGND	5	
17	NGND	5	
18	NGND	6	
19	NGND	5	
	<b>Promedio</b>	<b>5,25</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,50</b>	
	<b>Rango</b>	<b>(5-6)</b>	
20	MD	3	
	<b>Promedio</b>	<b>3,00</b>	
	<b>Desvío</b>	<b>0,00</b>	
	<b>Rango</b>		

## 9.2. Datos obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario según el método de diferencial semántico

**Tabla 9.2.1: Datos obtenidos a partir del cuestionario según el método del diferencial semántico en QGI (cohorte 2013), n=40**

ITEM					
Alumno	1	2	3	4	5
1	9	4	3	9	9
2	10	10	10	10	10
3	6	4	3	4	5
4	9	5	4	9	8
5	7	5	4	2	6
6	7	5	5	2	10
7	5	10	5	1	10
8	7	5	3	8	6
9	5	10	5	10	5
10	8	7	6	3	7
11	8	3	4	5	5
12	10	5	4	10	10
13	4	3	4	3	5
14	6	4	3	1	5
15	6	10	3	8	10
16	10	9	7	8	10
17	5	5	10	10	10
18	4	3	3	4	5
19	10	10	10	2	5
20	6	5	7	4	4
21	8	7	7	8	8
22	2	5	10	10	10
23	7	5	4	4	7
24	10	5	10	10	10
25	10	5	10	10	10
26	5	8	2	2	10
27	6	5	8	5	6
28	9	8	9	7	10
29	8	6	6	8	10
30	5	2	2	8	7
31	8	8	5	8	8
32	5	3	3	7	8
33	8	10	10	7	10
34	5	10	5	6	7
35	3	5	5	2	6
36	10	6	8	9	10
37	8	4	5	7	2
38	7	5	5	5	6
39	8	6	5	7	10
40	8	5	5	9	9
<b>Promedio</b>	<b>7,05</b>	<b>6,00</b>	<b>5,68</b>	<b>6,30</b>	<b>7,73</b>
<b>Desvío</b>	<b>2,12</b>	<b>2,36</b>	<b>2,57</b>	<b>2,97</b>	<b>2,28</b>



Alumnos	ÍTEM				
	6	7	8	9	10
1	5	6	7	5	8
2	10	10	10	10	10
3	6	6	4	3	7
4	8	9	8	8	9
5	8	6	6	3	9
6	7	8	5	3	9
7	5	5	8	4	10
8	4	5	7	3	7
9	5	10	5	5	10
10	6	8	7	9	8
11	6	7	4	3	7
12	10	8	7	6	10
13	5	6	5	4	5
14	6	5	4	4	5
15	5	3	6	8	8
16	8	10	10	9	10
17	5	5	10	5	5
18	6	6	4	2	5
19	5	6	5	5	5
20	7	7	6	5	5
21	8	9	9	6	10
22	3	8	10	10	9
23	7	7	6	6	7
24	10	7	5	10	10
25	10	7	5	10	10
26	7	7	5	5	8
27	8	8	7	5	6
28	8	9	9	8	9
29	8	8	9	7	8
30	7	9	5	3	7
31	8	8	8	8	9
32	8	8	6	4	7
33	5	8	8	1	10
34	5	5	5	1	5
35	8	8	3	3	7
36	8	8	10	8	10
37	8	9	8	8	9
38	8	8	6	5	8
39	8	9	9	5	10
40	7	10	9	5	9
<b>Promedio</b>	<b>6,90</b>	<b>7,40</b>	<b>6,75</b>	<b>5,55</b>	<b>8,00</b>
<b>Desvío</b>	<b>1,72</b>	<b>1,66</b>	<b>2,03</b>	<b>2,55</b>	<b>1,80</b>

9.3. Datos obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario según la escala Likert en QGI, QO y QB (cohorte 2013)

**Tabla 9.3.1: Datos obtenidos a partir del cuestionario según la escala Likert para las PD enunciadas en forma positiva en QGI (cohorte 2013), n=40**

<b>N° de Proposición Declarativa</b>										
<b>Alumnos</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>17</b>
1	2	3	3	2	1	4	4	2	5	1
2	4	2	5	4	2	4	2	4	3	1
3	4	2	4	4	2	4	3	4	4	2
4	2	2	4	2	2	2	2	1	5	1
5	2	1	4	2	1	3	1	2	5	2
6	2	3	4	2	3	3	2	3	3	2
7	4	2	5	4	2	4	4	4	4	1
8	5	3	5	5	3	2	1	2	4	1
9	3	2	4	3	2	2	1	2	5	1
10	3	1	4	3	1	4	2	3	4	1
11	2	2	4	2	2	3	2	3	3	1
12	2	1	5	2	3	2	3	1	3	3
13	3	2	4	3	3	1	3	2	3	3
14	3	3	4	4	3	3	1	3	5	3
15	4	3	5	4	3	4	4	4	4	3
16	2	3	4	2	3	3	3	2	3	3
17	4	3	5	4	3	4	4	4	4	3
18	4	4	5	4	4	4	3	4	4	3
19	3	2	5	3	2	3	2	3	4	3
20	2	1	2	2	1	3	2	2	5	2
21	2	1	2	2	1	2	2	2	5	4
22	4	2	2	4	2	3	4	3	4	3
23	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
24	1	4	4	1	3	2	1	1	3	3
25	3	2	5	3	2	3	1	3	5	2
26	4	2	4	4	2	2	3	2	3	3
27	1	2	1	1	2	3	3	2	5	2
28	2	2	4	2	2	3	3	2	3	3
29	4	2	4	4	2	3	2	3	4	2
30	3	2	4	3	2	3	1	2	3	2
31	2	3	4	2	3	2	3	2	4	2
32	3	3	2	3	3	2	2	2	5	3
33	1	3	4	1	2	3	3	3	5	2
34	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2
35	1	2	4	1	2	5	1	2	5	4
36	1	2	3	1	2	3	1	2	5	3
37	3	5	5	3	5	4	3	4	5	3
38	4	2	4	4	2	2	3	2	4	3
39	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3
40	3	3	3	3	3	3	4	2	5	3
<b>Promedio</b>	<b>2,80</b>	<b>2,40</b>	<b>3,88</b>	<b>2,83</b>	<b>2,35</b>	<b>2,95</b>	<b>2,43</b>	<b>2,55</b>	<b>4,03</b>	<b>2,38</b>
<b>Desvío</b>	<b>1,07</b>	<b>0,87</b>	<b>0,99</b>	<b>1,08</b>	<b>0,83</b>	<b>0,85</b>	<b>1,01</b>	<b>0,88</b>	<b>0,89</b>	<b>0,87</b>

**Tabla 9.3.2: Datos obtenidos a partir del cuestionario según la escala Likert para las PD enunciadas en forma negativa en QGI (cohorte 2013), n=40**

<b>N° de Proposición Declarativa</b>								
<b>Alumnos</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>18</b>
1	4	3	3	3	5	3	3	3
2	2	3	3	3	4	4	3	3
3	4	5	3	3	4	4	3	4
4	4	3	3	2	3	2	3	2
5	1	2	2	2	4	4	5	3
6	3	3	4	4	4	1	3	3
7	2	2	5	3	3	1	4	4
8	4	5	5	3	5	5	3	4
9	2	2	3	5	4	4	3	2
10	1	2	3	3	4	4	3	4
11	2	2	3	2	3	4	3	3
12	1	1	3	3	5	5	3	3
13	2	2	5	3	1	2	3	3
14	3	3	2	2	2	3	3	2
15	1	3	2	5	2	5	3	4
16	3	1	4	2	4	5	4	3
17	3	3	3	3	2	4	3	4
18	2	3	5	3	4	3	4	4
19	3	3	3	2	5	5	3	4
20	4	4	2	2	4	5	3	5
21	4	4	2	2	2	1	4	2
22	2	5	2	2	4	3	3	4
23	2	3	2	2	3	3	4	3
24	5	2	3	2	4	3	3	3
25	5	5	2	3	5	5	3	1
26	4	3	3	3	4	5	3	3
27	2	2	2	2	4	5	3	2
28	4	4	1	2	4	5	3	3
29	3	4	3	2	4	5	3	4
30	3	3	2	2	3	1	3	3
31	4	3	3	4	4	5	3	4
32	4	3	2	2	3	3	3	2
33	3	3	2	3	3	4	3	2
34	1	2	3	2	5	5	3	2
35	4	3	2	3	4	4	3	3
36	3	3	3	3	3	4	3	2
37	4	3	3	3	4	3	4	5
38	2	3	3	3	3	3	3	4
39	4	2	3	3	4	3	3	3
40	5	4	3	2	1	3	3	1
<b>Promedio</b>	<b>2,98</b>	<b>2,98</b>	<b>2,90</b>	<b>2,70</b>	<b>3,58</b>	<b>3,65</b>	<b>3,20</b>	<b>3,08</b>
<b>Desvío</b>	<b>1,19</b>	<b>1,00</b>	<b>0,94</b>	<b>0,79</b>	<b>1,03</b>	<b>1,27</b>	<b>0,46</b>	<b>0,97</b>

**Tabla 9.3.3: Datos obtenidos a partir del cuestionario según la escala Likert para las PD enunciadas en forma positiva en QO (cohorte 2013), n=30**

<b>N° de Proposición Declarativa</b>										
<b>Alumnos</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>17</b>
1	4	3	5	4	5	3	4	2	5	4
2	4	4	4	5	5	3	2	3	5	4
3	4	3	4	4	2	2	4	3	5	2
4	3	4	4	3	3	3	4	2	5	2
5	4	2	5	4	4	3	4	2	5	5
6	2	4	4	3	4	3	3	3	4	4
7	4	4	4	4	5	2	2	2	5	3
8	3	4	4	4	5	3	3	3	4	4
9	4	2	5	4	4	2	4	3	4	3
10	3	3	4	3	4	4	2	2	5	4
11	4	4	5	4	4	2	2	2	4	2
12	5	5	5	4	3	2	2	2	4	4
13	4	3	5	3	2	3	1	2	4	5
14	5	3	4	4	4	2	4	3	5	5
15	3	4	5	4	5	2	4	2	5	4
16	3	4	5	4	4	4	4	2	4	5
17	4	4	5	4	3	3	2	4	5	3
18	4	4	5	4	5	3	2	4	5	2
19	4	4	5	4	5	2	3	3	5	3
20	4	4	4	3	4	2	3	2	4	3
21	4	4	4	3	4	3	3	2	5	3
22	3	4	5	4	4	4	3	2	5	4
23	3	4	4	4	5	3	4	3	4	4
24	3	4	5	4	5	2	3	3	5	4
25	3	4	5	3	4	4	4	3	4	4
26	3	4	5	4	5	3	3	2	5	3
27	4	4	5	4	5	3	3	3	4	5
28	4	4	5	4	5	4	4	2	3	4
29	4	5	5	3	5	3	4	2	5	4
30	5	4	5	4	4	4	4	3	4	5
<b>Promedio</b>	<b>3,70</b>	<b>3,77</b>	<b>4,63</b>	<b>3,77</b>	<b>4,20</b>	<b>2,87</b>	<b>3,13</b>	<b>2,53</b>	<b>4,53</b>	<b>3,70</b>
<b>Desvío</b>	<b>0,70</b>	<b>0,68</b>	<b>0,49</b>	<b>0,50</b>	<b>0,89</b>	<b>0,73</b>	<b>0,90</b>	<b>0,63</b>	<b>0,57</b>	<b>0,95</b>

**Tabla 9.3.4: Datos obtenidos a partir del cuestionario según la escala Likert para las PD enunciadas en forma negativa en QO (cohorte 2013), n=30**

Alumnos	N° de Proposición Declarativa							
	2	6	8	10	11	13	16	18
1	3	3	1	2	3	2	2	1
2	2	3	3	2	4	2	2	1
3	2	3	3	5	1	2	1	2
4	5	2	2	2	3	2	1	1
5	5	1	2	2	3	2	1	2
6	5	1	2	2	5	3	1	2
7	1	1	2	3	2	2	2	2
8	1	3	1	2	4	2	2	1
9	2	2	2	4	4	2	3	1
10	2	3	2	2	4	2	3	2
11	2	2	3	2	5	1	1	1
12	2	1	2	4	5	2	1	2
13	3	3	3	2	4	3	4	1
14	3	5	3	1	2	2	1	1
15	2	5	1	2	3	2	1	1
16	2	1	2	2	2	3	1	2
17	1	1	2	3	4	2	1	2
18	1	1	2	3	2	2	1	2
19	1	1	2	2	2	4	1	2
20	1	1	2	4	4	2	2	2
21	1	3	3	3	3	3	2	2
22	1	3	3	2	5	1	3	1
23	1	2	1	2	3	1	2	2
24	1	2	1	2	3	1	1	1
25	2	1	2	1	2	1	3	2
26	1	1	2	1	3	1	1	1
27	2	1	1	2	3	1	1	2
28	2	1	2	2	2	1	3	1
29	2	1	1	1	2	1	3	2
30	2	1	2	1	3	3	2	1
<b>Promedio</b>	<b>2,03</b>	<b>1,97</b>	<b>2,00</b>	<b>2,27</b>	<b>3,17</b>	<b>1,93</b>	<b>1,77</b>	<b>1,53</b>
<b>Desvío</b>	<b>1,17</b>	<b>1,17</b>	<b>0,68</b>	<b>0,96</b>	<b>1,07</b>	<b>0,77</b>	<b>0,88</b>	<b>0,51</b>

**Tabla 9.3.5: Datos obtenidos a partir del cuestionario según la escala Likert para las PD enunciadas en forma positiva en QB (cohorte 2013), n=30**

<b>N° de Proposición Declarativa</b>										
<b>Alumnos</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>17</b>
1	5	4	5	3	4	4	4	3	3	3
2	5	4	5	5	3	3	2	3	4	4
3	5	3	4	4	3	3	4	3	3	2
4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	2
5	4	3	5	4	4	3	4	3	5	3
6	5	5	5	3	4	3	3	3	3	3
7	3	5	4	4	3	3	2	3	5	3
8	3	3	4	4	5	3	3	3	4	4
9	3	2	5	4	5	3	4	3	4	3
10	3	5	4	3	5	4	2	3	5	4
11	4	4	5	3	4	4	2	2	4	3
12	5	5	5	4	3	4	2	2	4	4
13	4	3	5	3	2	3	1	2	4	3
14	5	3	4	3	4	2	4	3	3	5
15	3	4	3	4	5	4	4	2	5	4
16	4	4	5	5	4	3	4	2	4	5
17	4	4	5	4	3	3	2	4	5	3
18	3	4	5	4	4	2	2	4	3	3
19	4	4	5	3	5	3	3	3	5	3
20	5	4	4	3	4	2	3	3	4	3
21	5	4	3	3	4	3	3	3	5	3
22	3	5	5	4	4	4	3	3	5	3
23	2	4	4	5	5	3	4	3	4	4
24	3	5	5	4	5	3	3	3	5	4
25	3	5	5	3	4	4	4	3	4	5
26	2	4	4	4	4	3	3	2	5	3
27	4	5	4	4	5	3	3	3	4	5
28	5	4	5	4	4	4	4	3	3	4
29	5	5	5	3	4	3	4	3	5	4
30	5	4	5	4	3	4	4	3	5	5
<b>Promedio</b>	<b>3,90</b>	<b>4,03</b>	<b>4,53</b>	<b>3,70</b>	<b>3,97</b>	<b>3,20</b>	<b>3,13</b>	<b>2,87</b>	<b>4,23</b>	<b>3,57</b>
<b>Desvío</b>	<b>0,99</b>	<b>0,81</b>	<b>0,63</b>	<b>0,65</b>	<b>0,81</b>	<b>0,61</b>	<b>0,90</b>	<b>0,51</b>	<b>0,77</b>	<b>0,86</b>

**Tabla 9.3.6: Datos obtenidos a partir del cuestionario según la escala Likert para las PD enunciadas en forma negativa en QB (cohorte 2013), n=30**

<b>N° de Proposición Declarativa</b>								
<b>Alumnos</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>18</b>
1	1	2	3	1	2	3	1	1
2	2	3	3	2	2	2	3	1
3	2	2	1	3	3	2	1	1
4	2	2	1	2	3	2	2	1
5	2	1	2	2	3	3	1	1
6	2	2	2	2	5	3	1	1
7	2	1	2	3	2	2	2	2
8	1	2	1	2	3	2	2	1
9	2	2	2	2	3	2	3	1
10	2	3	2	2	4	2	3	2
11	2	2	2	2	3	3	1	2
12	2	1	2	3	2	2	1	2
13	3	3	3	2	4	3	4	1
14	3	2	3	1	2	2	1	1
15	2	2	1	2	1	2	1	1
16	2	1	3	2	2	3	1	2
17	1	1	3	3	2	2	3	3
18	1	1	2	3	2	2	1	2
19	1	1	2	2	3	2	2	2
20	1	1	2	3	4	2	2	3
21	1	3	3	3	3	2	2	2
22	1	3	3	2	1	1	3	1
23	1	2	1	2	3	1	2	3
24	1	2	1	3	3	1	1	1
25	2	1	1	3	2	1	3	1
26	1	1	2	1	3	2	1	1
27	2	1	1	2	1	1	1	1
28	2	2	2	2	2	1	1	1
29	2	1	1	2	2	1	3	1
30	1	1	2	3	1	3	1	1
<b>Promedio</b>	<b>1,67</b>	<b>1,73</b>	<b>1,97</b>	<b>2,23</b>	<b>2,53</b>	<b>2,00</b>	<b>1,80</b>	<b>1,47</b>
<b>Desvío</b>	<b>0,60</b>	<b>0,73</b>	<b>0,75</b>	<b>0,62</b>	<b>0,96</b>	<b>0,68</b>	<b>0,91</b>	<b>0,67</b>



9.4. Datos obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario según la escala Likert en diferentes años de las carreras (1º, 3º y 5º)

**Tabla 9.4.1: Datos obtenidos a partir del cuestionario según la escala Likert para las PD enunciadas en forma positiva para alumnos de 1° año, n=45**

<b>N° de Proposición Declarativa</b>										
<b>Alumnos</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>17</b>
1	4	2	5	3	2	4	4	3	5	3
2	4	3	5	3	3	5	2	3	5	3
3	2	3	5	2	3	3	2	2	5	2
4	3	3	4	2	3	3	2	1	5	2
5	3	3	4	2	2	3	2	1	5	2
6	3	3	4	2	4	3	2	2	4	2
7	3	2	4	3	4	3	3	2	4	2
8	3	2	4	3	3	3	3	2	4	2
9	3	2	4	3	4	2	3	2	4	3
10	2	2	5	3	4	2	3	2	4	3
11	2	2	5	3	4	3	2	2	4	3
12	2	1	5	2	4	2	2	2	4	3
13	2	1	5	2	3	2	2	1	4	4
14	3	2	5	3	4	2	2	3	4	4
15	3	2	5	3	2	3	3	1	4	5
16	3	2	3	3	4	2	3	2	4	3
17	3	3	4	3	2	2	3	1	3	3
18	3	3	4	3	3	2	3	2	4	3
19	3	3	3	3	3	2	4	1	5	3
20	4	3	3	3	3	3	3	2	5	2
21	4	1	4	3	3	3	3	2	5	2
22	4	1	4	3	5	3	3	2	3	2
23	3	1	4	3	5	2	4	1	2	2
24	3	1	4	3	2	2	4	1	4	2
25	3	2	5	2	5	2	4	1	4	1
26	2	2	5	2	5	3	2	3	4	1
27	1	1	5	2	2	3	2	3	4	1
28	3	1	4	4	5	3	2	3	5	1
29	3	2	4	4	2	3	3	3	5	2
30	3	3	4	4	4	3	3	2	5	2
31	3	2	5	1	4	3	3	2	5	2
32	3	3	5	1	4	2	3	2	3	2
33	3	3	5	1	4	2	3	1	2	2
34	3	3	5	3	5	2	3	2	2	2
35	3	1	4	3	3	2	2	2	4	2
36	3	2	2	3	3	2	2	2	4	2
37	3	2	4	3	5	3	2	2	4	3
38	2	3	3	3	4	2	3	2	4	3
39	2	3	3	3	4	2	3	3	4	3

40	2	3	4	3	4	2	2	3	4	3
41	2	3	5	3	3	2	2	3	5	3
42	2	2	4	3	3	2	2	3	5	3
43	2	2	4	3	3	3	2	3	5	3
44	2	3	4	3	2	3	3	3	4	2
45	2	3	5	3	3	3	3	2	5	2
<b>Promedio</b>	<b>2,76</b>	<b>2,22</b>	<b>4,24</b>	<b>2,73</b>	<b>3,47</b>	<b>2,58</b>	<b>2,69</b>	<b>2,07</b>	<b>4,16</b>	<b>2,44</b>
<b>Desvío</b>	<b>0,68</b>	<b>0,77</b>	<b>0,74</b>	<b>0,69</b>	<b>0,97</b>	<b>0,66</b>	<b>0,67</b>	<b>0,72</b>	<b>0,82</b>	<b>0,81</b>

**Tabla 9.4.2: Datos obtenidos a partir del cuestionario según la escala Likert para las PD enunciadas en forma negativa para alumnos de 1º año, n=45**

Nº de Proposición Declarativa								
Alumnos	2	6	8	10	11	13	16	18
1	3	4	4	3	1	3	3	5
2	3	3	5	1	1	3	3	3
3	3	3	5	3	4	4	4	3
4	3	3	5	3	4	5	4	5
5	3	3	3	3	4	3	4	3
6	3	3	4	3	4	3	4	5
7	4	3	4	3	4	3	4	5
8	4	3	5	4	4	3	4	5
9	4	3	4	4	4	3	5	5
10	4	3	4	4	5	3	5	5
11	4	3	4	4	5	3	5	4
12	4	3	4	4	5	3	5	5
13	3	4	4	5	5	4	5	4
14	4	4	4	3	5	1	5	4
15	3	4	4	3	5	1	4	4
16	3	5	4	4	5	1	4	3
17	5	5	4	4	5	3	4	5
18	5	5	4	5	5	3	4	2
19	4	5	5	5	5	3	4	4
20	4	4	5	5	5	3	4	2
21	4	3	5	4	4	4	5	2
22	4	3	3	3	4	4	5	3
23	4	3	4	3	4	4	5	2
24	4	3	3	2	3	3	5	2
25	4	4	3	3	3	3	5	2
26	4	4	4	3	3	3	5	3
27	4	4	4	3	2	5	5	3
28	4	4	4	2	2	5	5	2
29	3	4	4	4	4	5	2	3
30	5	3	4	4	4	4	4	3
31	5	3	3	4	4	4	4	3
32	5	3	3	4	4	4	4	4
33	5	3	3	3	5	3	4	4
34	5	3	4	3	5	3	4	3
35	5	3	4	3	5	3	4	3
36	5	3	4	3	4	3	3	3
37	5	3	4	5	4	2	3	4

38	5	3	4	5	4	2	3	4
39	4	4	4	3	4	4	4	4
40	4	4	3	3	3	4	4	3
41	4	4	3	4	5	4	4	4
42	5	3	3	4	4	5	5	2
43	5	4	3	4	4	5	5	2
44	5	3	3	3	4	5	5	2
45	5	3	4	3	3	5	4	2
<b>Promedio</b>	<b>4,11</b>	<b>3,49</b>	<b>3,89</b>	<b>3,51</b>	<b>4,00</b>	<b>3,42</b>	<b>4,22</b>	<b>3,40</b>
<b>Desvío</b>	<b>0,74</b>	<b>0,65</b>	<b>0,64</b>	<b>0,86</b>	<b>1,01</b>	<b>1,04</b>	<b>0,73</b>	<b>1,06</b>

**Tabla 9.4.4: Datos obtenidos a partir del cuestionario según la escala Likert para las PD enunciadas en forma positiva para alumnos de 3° año, n=30**

<b>N° de Proposición Declarativa</b>										
<b>Alumnos</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>17</b>
1	4	4	5	3	4	4	4	3	5	3
2	4	4	5	4	5	4	5	3	5	3
3	3	3	5	4	3	4	2	3	5	5
4	5	3	5	4	4	4	4	3	5	4
5	5	3	5	4	4	5	4	3	5	4
6	5	3	5	4	4	5	4	3	4	4
7	3	5	5	4	4	3	4	3	4	5
8	4	2	5	3	4	3	4	4	4	4
9	4	5	4	3	4	3	4	4	4	4
10	4	5	5	3	4	3	5	4	4	4
11	4	2	5	3	4	3	5	4	4	4
12	4	4	5	4	4	4	4	3	4	5
13	5	5	5	4	4	4	5	3	4	4
14	5	2	5	4	4	3	4	3	4	4
15	5	4	5	4	4	3	3	3	4	4
16	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3
17	4	3	4	4	4	3	5	3	5	4
18	3	3	4	3	3	4	5	3	5	4
19	3	3	3	4	3	4	4	3	5	1
20	4	3	3	4	3	3	4	2	5	3
21	4	5	4	4	3	3	5	3	5	4
22	4	2	4	4	5	3	5	3	5	4
23	5	5	5	4	5	2	5	3	5	4
24	3	4	5	4	5	2	4	3	5	4
25	5	2	5	4	5	2	4	3	5	3
26	5	2	5	4	5	3	4	3	5	4
27	4	2	5	4	5	3	5	3	5	4
28	4	3	5	4	5	3	4	3	5	4
29	4	5	5	4	5	3	3	3	5	2
30	4	3	4	4	4	3	3	2	5	4
<b>Promedio</b>	<b>4,10</b>	<b>3,43</b>	<b>4,63</b>	<b>3,77</b>	<b>4,13</b>	<b>3,30</b>	<b>4,17</b>	<b>3,07</b>	<b>4,63</b>	<b>3,77</b>
<b>Desvío</b>	<b>0,71</b>	<b>1,10</b>	<b>0,61</b>	<b>0,43</b>	<b>0,68</b>	<b>0,75</b>	<b>0,75</b>	<b>0,45</b>	<b>0,49</b>	<b>0,82</b>

**Tabla N° 9.4.4: Datos obtenidos a partir del cuestionario según la escala Likert para las PD enunciadas en forma negativa para alumnos de 3° año, n=30**

<b>N° de Proposición Declarativa</b>								
<b>Alumnos</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>18</b>
1	2	3	3	3	1	3	3	3
2	2	2	2	1	1	3	3	2
3	2	2	2	3	3	4	2	2
4	3	2	2	3	4	2	2	2
5	3	2	2	3	4	3	2	2
6	1	3	2	3	3	3	1	1
7	1	3	2	3	3	3	1	1
8	1	1	2	2	3	3	1	1
9	2	1	2	2	3	3	5	1
10	2	2	3	3	3	3	2	2
11	2	3	3	3	3	3	2	2
12	2	2	3	3	3	3	2	2
13	3	2	3	3	3	2	2	2
14	3	2	3	3	3	1	3	2
15	3	3	3	3	2	1	2	4
16	3	3	3	1	2	1	3	4
17	3	3	2	1	2	2	3	4
18	2	3	2	1	2	3	2	2
19	2	1	1	1	3	2	2	2
20	2	3	1	1	2	3	2	2
21	3	1	1	2	2	2	5	3
22	1	1	1	2	2	2	2	2
23	2	1	1	2	2	2	3	2
24	2	1	1	2	2	3	3	2
25	2	2	1	2	2	3	3	2
26	3	2	1	3	2	3	2	3
27	3	2	2	2	2	2	5	3
28	3	4	2	2	2	2	5	2
29	2	2	2	4	4	2	2	3
30	2	3	1	4	2	2	2	2
<b>Promedio</b>	<b>2,23</b>	<b>2,17</b>	<b>1,97</b>	<b>2,37</b>	<b>2,50</b>	<b>2,47</b>	<b>2,57</b>	<b>2,23</b>
<b>Desvío</b>	<b>0,67</b>	<b>0,82</b>	<b>0,75</b>	<b>0,87</b>	<b>0,76</b>	<b>0,72</b>	<b>1,12</b>	<b>0,80</b>

**Tabla 9.4.5: Datos obtenidos a partir del cuestionario según la escala Likert para las PD enunciadas en forma positiva para alumnos de 5° año, n=20**

<b>N° de Proposición Declarativa</b>										
<b>Alumnos</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>17</b>
1	4	4	3	4	4	3	4	3	5	4
2	3	5	4	4	5	4	5	3	5	4
3	3	3	5	4	3	4	2	3	5	4
4	5	3	5	5	4	5	4	3	5	3
5	3	3	4	4	4	5	4	3	5	4
6	5	5	5	4	4	5	4	3	5	5
7	4	5	5	2	4	3	4	3	5	5
8	4	2	5	3	4	3	4	4	5	5
9	4	5	4	3	4	3	4	4	4	5
10	5	5	5	3	4	3	5	4	5	4
11	3	2	5	3	4	3	5	4	5	4
12	5	4	4	4	4	4	4	3	4	5
13	5	5	5	5	4	4	5	3	5	4
14	5	3	5	4	4	3	4	3	4	4
15	5	4	5	4	4	3	3	3	4	4
16	3	4	4	5	3	3	4	3	4	3
17	5	3	4	4	4	3	5	3	4	4
18	3	3	4	5	3	4	5	3	4	4
19	3	4	4	4	2	4	4	3	4	4
20	3	4	3	3	3	3	4	2	5	3
<b>Promedio</b>	<b>4,00</b>	<b>3,80</b>	<b>4,40</b>	<b>3,85</b>	<b>3,75</b>	<b>3,60</b>	<b>4,15</b>	<b>3,15</b>	<b>4,60</b>	<b>4,10</b>
<b>Desvío</b>	<b>0,92</b>	<b>1,01</b>	<b>0,68</b>	<b>0,81</b>	<b>0,64</b>	<b>0,75</b>	<b>0,74</b>	<b>0,49</b>	<b>0,50</b>	<b>0,64</b>



**Tabla 9.4.6: Datos obtenidos a partir del cuestionario según la escala Likert para las PD enunciadas en forma negativa para alumnos de 5° año, n=20**

<b>N° de Proposición Declarativa</b>								
<b>Alumnos</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>18</b>
1	1	2	3	3	1	3	3	2
1	1	3	2	1	1	3	3	2
3	3	1	2	3	3	4	2	1
3	3	1	3	3	4	2	1	2
2	2	2	2	3	4	4	2	2
1	1	3	1	3	3	3	1	1
1	1	3	2	3	3	3	1	1
1	1	1	2	2	3	3	1	1
2	2	1	2	2	3	4	4	1
2	2	2	1	3	3	3	2	2
2	2	3	3	3	2	3	2	2
12	1	2	1	3	1	3	1	3
13	1	2	3	3	3	2	2	2
14	2	2	2	3	3	1	3	2
15	3	3	1	3	2	1	2	3
16	3	3	3	1	2	1	3	4
17	3	3	2	1	1	2	3	4
18	2	3	1	1	2	1	2	2
19	2	1	2	1	3	2	2	2
20	2	2	1	1	2	3	2	2
<b>Promedio</b>	<b>1,90</b>	<b>2,15</b>	<b>1,95</b>	<b>2,30</b>	<b>2,45</b>	<b>2,55</b>	<b>2,10</b>	<b>2,05</b>
<b>Desvío</b>	<b>0,77</b>	<b>0,79</b>	<b>0,74</b>	<b>0,90</b>	<b>0,92</b>	<b>0,97</b>	<b>0,83</b>	<b>0,86</b>