



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

**Estrategias para promover la motivación en el aprendizaje de la “Química de los compuestos del carbono” en cursos de química de educación secundaria.**

**Edgar Yovani Franco Martínez**

**Tesis de Maestría en Química Orientación Educación**

Presentada como uno de los requisitos para el título de Magister

Programa de Postgrado de Química de la Facultad de Química

Universidad de la República

Uruguay, 2022



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

**Estrategias para promover la motivación en el aprendizaje de la “Química de los compuestos del carbono” en cursos de química de educación secundaria.**

Tribunal:

Dra. Valery Bühl

Dr. Jorge Castiglioni

Prof. Mag. Cristina Rebollo

Directores:

Dra. María del Pilar Menéndez

Dr. Alejandro Amaya

## **Dedicatoria**

A mi compañera Alejandra y a mi hija Eva, por estar siempre presentes y brindarme su amor en todo momento.

A mis padres Lidia y Carlos, por el cariño y el apoyo incondicional y constante que hizo posible el tránsito por cada una de las etapas de estudio.

A mis tutores, Alejandro Amaya y Pilar Menéndez por el acompañamiento permanente y el impulso que me dieron junto a María Noel Rodríguez Ayán en todos los aspectos académicos desde el primer día.

## **Agradecimientos**

A Matías Banfi, gran amigo que siempre ha estado a mi lado para aconsejarme, guiarme y contribuir siempre a mi crecimiento personal y profesional.

A la comunidad educativa del Liceo Mtra. Haydée Bellini Brillada de Ciudad Rodríguez, quien desde el primer momento se interesó por la investigación, haciendo posible desarrollar las tareas relativas al presente trabajo.

A mis alumnos de primer año de bachillerato del año 2017 por su invaluable aporte y buena disposición.

**Estrategias para promover la motivación en el aprendizaje de la “Química de los compuestos del carbono” en cursos de química de educación secundaria.**

Magister Edgar Franco

Programa de Postgrado de Química de la Facultad de Química

Universidad de la República

2022

DIRECTORES: Dr. Alejandro Amaya y Dra. María del Pilar Menéndez

Facultad de Química

**Resumen:**

La presente investigación tuvo como objetivos el diseño de objetos de aprendizaje basados en actividades focales introductorias (AFI) centradas en los estudiantes y el análisis de su incidencia en las motivaciones intrínseca y extrínseca de alumnos de primer año de bachillerato de educación secundaria en el aprendizaje de conceptos relativos a la Química de los compuestos del carbono. Se trabajó con tres grupos pertenecientes al Liceo Mtra Haydée Bellini Brillada de Ciudad Rodríguez. En dos de ellos se empleó una metodología de trabajo centrada en los contenidos (catalogada como tradicional) en la que los conceptos fueron expuestos por el profesor de manera directa y con escasa o nula participación de los estudiantes en el proceso de construcción de sus aprendizajes. En el grupo de intervención, se trabajó a partir de actividades que involucraron la presentación de los temas utilizando recursos audiovisuales en video y de documentos escritos acompañados de interrogantes para guiar una discusión colectiva. Para el estudio de la motivación, se generó y validó un instrumento de medida de la motivación intrínseca y extrínseca según la teoría de Deci y Ryan a partir de uno previo elaborado por Barca et al. Este cuestionario se aplicó al inicio y al final de la unidad de Química de los compuestos del carbono. Fractalmente, se analizó la incidencia del empleo de esta metodología sobre el rendimiento de los estudiantes considerando las calificaciones de las pruebas semestrales y las

calificaciones promedio como indicadores de desempeño académico. Otro indicador empleado fue la valoración de las intervenciones orales respecto a uso del lenguaje técnico, relevancia de preguntas relacionadas al tema trabajado y sus vínculos con situaciones cotidianas. Dentro de los resultados obtenidos se destaca una sistematización del diseño de objetos de aprendizaje centrados en el estudiante que incluyen AFI y una serie de recursos para su uso vinculado al aprendizaje de temas específicos. En todos los grupos (de intervención y testigo) se encontró que la motivación intrínseca disminuye entre la primera y la segunda medida. Sin embargo, en el grupo en el que se realizó la intervención, la disminución de la motivación intrínseca fue significativamente menor. También se observó un aumento de la frecuencia en las intervenciones orales así como un mejor uso del lenguaje técnico y una mayor tendencia a la explicación de situaciones cotidianas basadas en los conceptos abordados. A la luz de los resultados, este escenario se presenta como prometedor e interesante de cara a futuras intervenciones de aula como forma de aportar insumos que permitan mejorar la práctica educativa en la enseñanza de la Química.

**Strategies to promote motivation in learning "Chemistry of carbon compounds" in high school chemistry courses.**

Master Edgar Franco

Graduate Program in Chemistry of the Faculty of Chemistry

Universidad de la República

2022

DIRECTORS: Dr. Alejandro Amaya and Dr. María del Pilar Menéndez

Facultad de Química

**Abstract:**

The present investigation had as objectives the design of learning objects based on introductory focal activities (AFI) centered on students and the analysis of their incidence in the intrinsic and extrinsic motivations of first-year high school students of secondary education in the learning of concepts related to the chemistry of carbon compounds. We worked with three groups belonging to the Liceo Mtra Haydée Bellini Brillada in Ciudad Rodríguez. In two of them, a content-focused work methodology was used (categorized as traditional) in which the concepts were exposed by the teacher directly and with little or no participation of the students in the process of building their learning. In the intervention group, we worked from activities that involved the presentation of the topics using audiovisual resources on video and written documents accompanied by questions to guide a collective discussion. For the study of motivation, an intrinsic and extrinsic motivation measurement instrument was generated and validated according to Deci and Ryan's theory based on a previous one developed by Barca et al. This questionnaire was applied at the beginning and at the end of the unit of Chemistry of carbon compounds. Fractally, the incidence of the use of this methodology on student performance was

analyzed considering the grades of the semester tests and the average grades as indicators of academic performance. Another indicator used was the assessment of the oral interventions regarding the use of technical language, the relevance of questions related to the topic worked on, and their links with everyday situations. Among the results obtained, a systematization of the design of student-centered learning objects that includes AFI and a series of resources for their use linked to the learning of specific topics stands out. In all groups (intervention and control) it was found that intrinsic motivation decreases between the first and second measurement. However, in the group in which the intervention was performed, the decrease in intrinsic motivation was significantly less. An increase in the frequency of oral interventions was also observed, as well as a better use of technical language and a greater tendency to explain everyday situations based on the concepts addressed. In light of the results, this scenario is presented as promising and interesting for future classroom interventions as a way of providing inputs that allow improving educational practice in the teaching of Chemistry.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN GENERAL</b>	<b>1</b>
1.1 ESTRATEGIA DE TRABAJO	2
1.2 OBJETIVOS	2
1.3 FUNDAMENTACIÓN	3
1.4 ANTECEDENTES	7
<b>CAPÍTULO 2 - MARCO TEÓRICO</b>	<b>11</b>
2.1 PRINCIPALES TEORÍAS DE APRENDIZAJE	12
2.1.1 TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO (AUSUBEL)	12
2.1.2 TEORÍA DEL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO	14
2.1.3 TEORÍA DEL APRENDIZAJE Y DESARROLLO (VYGOTSKY)	15
2.2 PRINCIPALES TEORÍAS MOTIVACIONALES	16
2.2.1 MOTIVACIÓN: ALGUNOS ASPECTOS DE LAS TEORÍAS CONDUCTISTAS	17
2.2.2 MOTIVACIÓN RELACIONADA A LAS METAS ACADÉMICAS	19
2.2.3 TEORÍA INTERPERSONAL E INTRAPERSONAL DE LA MOTIVACIÓN	24
2.2.4 ELEMENTOS QUE AFECTAN LA MOTIVACIÓN	25
2.2.5 LA MOTIVACIÓN Y LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	26
2.2.6 MOTIVACIÓN EXTRÍNSECA E INTRÍNSECA: TEORÍA DE LA AUTODETERMINACIÓN (DECI Y RYAN)	28
<b>CAPÍTULO 3 - METODOLOGÍA</b>	<b>32</b>
3.1 INSTRUMENTO DE MEDIDA DE LA MOTIVACIÓN	33
3.1.1 MARCO TEÓRICO	33
3.1.2 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO UTILIZADO	33
3.1.3 CONSIDERACIONES RESPECTO AL CUESTIONARIO	35
3.2 TRABAJO EN EL AULA	36
3.3 PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO	41
3.4 DISEÑO DE ACTIVIDADES FOCALES INTRODUCTORIAS	42
3.4.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTIVIDADES FOCALES INTRODUCTORIAS.	42
3.4.2 DISEÑO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE BASADOS EN ACTIVIDADES FOCALES INTRODUCTORIAS	43
3.4.3 DISEÑO DE PREGUNTAS Y CUESTIONARIOS RESPECTO A LOS MATERIALES AUDIOVISUALES	46
3.5 RELEVAMIENTO Y VALORACIÓN DE LAS INTERVENCIONES ORALES.	47
3.6 ANÁLISIS DE RENDIMIENTO	48
<b>CAPÍTULO 4 - RESULTADOS</b>	<b>49</b>
4.1 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS POR GRUPO	50

<b>vi</b>	<b>4.1.1 PRIMER AÑO DE BACHILLERATO: GRUPO A (TESTIGO)</b>	<b>50</b>
	4.1.2 PRIMER AÑO DE BACHILLERATO: GRUPO B (TESTIGO)	52
	4.1.3 PRIMER AÑO DE BACHILLERATO: GRUPO C (INTERVENCIÓN)	55
	4.2 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MOTIVACIÓN	58
	4.3 VALORACIÓN DE LAS INTERVENCIONES ORALES	59
	4.4 ASPECTOS MOTIVACIONALES	62
	4.4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MOTIVACIÓN POR GRUPO	62
	4.4.2 DIFERENCIAS ENTRE LA MOTIVACIÓN INTRÍNSECA Y EXTRÍNSECA PARA CADA UNO DE LOS GRUPOS	65
	4.4.3 MOTIVACIÓN INTRÍNSECA Y ESTRÍNSECA PRE Y POST INTERVENCIÓN POR GÉNERO	67
	4.5 ANÁLISIS DE RENDIMIENTO	73
	4.5.1 PROMEDIOS Y PRUEBAS SEMESTRALES (PARCIALES) A MITAD DE AÑO Y AL FINALIZAR LOS CURSOS	73
	4.5.2 CALIFICCIÓN DE LA SEGUNDA PRUEBA SEMESTRAL EN RELACIÓN A LA PARTICIPACIÓN EN EL GRUPO DE INTERVENCIÓN.	75
	<b>CAPÍTULO 5 - DISCUSIÓN</b>	<b>76</b>
	<b>CAPÍTULO 6 - CONCLUSIONES</b>	<b>80</b>
	<b>CAPÍTULO 7 - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>83</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>93</b>
	ANEXO I	94
	ANEXO II	95
	ANEXO III	96
	ANEXO IV	98
	ANEXO V	100
	ANEXO VI	102
	ANEXO VII	104
	ANEXO VIII	113
	ANEXO IX	119
	ANEXO X	125
	ANEXO XI	134
	ANEXO XII	136
	ANEXO XIII	137
	ANEXO XIV	138
	ANEXO XV	140

## Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> - Transformación de IME e IMI a escala ordinal de 5 niveles.....	35
<b>Tabla 2</b> - Parámetros de aumento y disminución de motivación según IME e IMI.....	36
<b>Tabla 3</b> - Frecuencias para calificaciones en pruebas parciales y promedios considerado.....	73
<b>Tabla 4</b> - Calificaciones de los estudiantes en relación a su participación en la intervención.....	75
<b>Tabla 5</b> - Rúbrica generada para el análisis de las intervenciones orales.....	134
<b>Tabla 6</b> - Valoraciones de las intervenciones orales para cada clase por grupo.....	135
<b>Tabla 7</b> - Disposición de herramientas para el estudio en el grupo testigo A.....	138
<b>Tabla 8</b> - Disposición de herramientas para el estudio en el grupo testigo B.....	138
<b>Tabla 9</b> - Disposición de herramientas para el estudio en el grupo de intervención C.....	139
<b>Tabla 10</b> - Prueba T para muestras independientes: calificaciones obtenidas en la segunda prueba semestral y participación en la intervención.....	140

## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> - Diagrama de flujo 1: diseño de la intervención.....	37
<b>Figura 2</b> - Diagrama de flujo 2: elaboración de instrumentos de evaluación de la experiencia...	38
<b>Figura 3</b> - Diagrama de flujo 3: organización del trabajo en el aula.....	39
<b>Figura 4</b> - Distribución de edades del grupo A.....	50
<b>Figura 5</b> - Nivel educativo de los padres y madres de los estudiantes del grupo A.....	51
<b>Figura 6</b> - Desempeño académico en tercer año para el grupo A.....	51
<b>Figura 7</b> - Distribución de edades del grupo B.....	53
<b>Figura 8</b> - Nivel educativo de los padres y madres de los estudiantes del grupo B.....	53
<b>Figura 9</b> - Desempeño académico en tercer año para el grupo B.....	54
<b>Figura 10</b> - Distribución de edades del grupo C.....	55
<b>Figura 11</b> - Nivel educativo de los padres y madres de los estudiantes del grupo C.....	56
<b>Figura 12</b> - Desempeño académico en tercer año para el grupo C.....	57
<b>Figura 13</b> - Valoraciones de las intervenciones orales para el grupo A.....	60
<b>Figura 14</b> - Valoraciones de las intervenciones orales para el grupo B.....	61
<b>Figura 15</b> - Valoraciones de las intervenciones orales para el grupo C.....	62
<b>Figura 16</b> - Perfil motivacional pre y post intervención del grupo A.....	63
<b>Figura 17</b> - Perfil motivacional pre y post intervención del grupo B.....	64
<b>Figura 18</b> - Perfil motivacional pre y post intervención del grupo C.....	64
<b>Figura 19</b> - Diferencias en la motivación intrínseca para el grupo de intervención y los grupos testigo .....	65
<b>Figura 20</b> - Diferencias en la motivación extrínseca para el grupo de intervención y los grupos testigo .....	66
<b>Figura 21</b> - Motivación extrínseca pre y post intervención por género en el grupo A.....	67
<b>Figura 22</b> - Motivación intrínseca pre y post intervención por género en el grupo A.....	68
<b>Figura 23</b> - Motivación extrínseca pre y post intervención por género en el grupo B.....	69
<b>Figura 24</b> - Motivación intrínseca pre y post intervención por género en el grupo B.....	70
<b>Figura 25</b> - Motivación extrínseca pre y post intervención por género en el grupo C.....	71
<b>Figura 26</b> - Motivación intrínseca pre y post intervención por género en el grupo C.....	72
<b>Figura 27</b> - Diagrama de frecuencias para la nota promedio final para el grupo C.....	74
<b>Figura 28</b> - Diagrama de frecuencias para la nota de promedio final de los alumnos de los grupos testigo (A y B en conjunto) .....	74

**Figura 29** - Prueba semestral aplicada en todos los grupos (mes de agosto).....136  
**Figura 30** - Prueba semestral aplicada en todos los grupos (mes de noviembre).....137

## **Lista de siglas**

**AFI** - Actividades focales introductorias.

**IME** - Índice de motivación extrínseca.

**IMI** - Índice de motivación intrínseca.

**CEAP** - Escala de evaluación motivacional, estilos de metas académicas y atribuciones causales.

**OA** - Objetos de aprendizaje

**SEAT** - Subescala de metas y estilos atribucionales.

**SDT** - Self determination theory

**SEMA** - Subescala de motivación académica.

# **CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN GENERAL**

## 1.1 ESTRATEGIA DE TRABAJO

El trabajo de tesis está centrado en la elaboración de una serie de materiales acordes a una estrategia de enseñanza que emplea AFI. Estos recursos han sido enmarcados en una secuencia didáctica que se espera tenga una incidencia positiva en el aumento de la motivación intrínseca en los estudiantes.

Se buscó indagar a partir de una serie de cuestionamientos:

- ¿Existe alguna relación entre el empleo de AFI y la motivación? ¿Influye esto en el rendimiento y la consolidación de conocimientos?

La respuesta a estas interrogantes lleva a la formulación de una nueva pregunta:

- ¿Qué estilos motivacionales específicos poseen los estudiantes?

La hipótesis que se planteó en el presente trabajo es la siguiente: *el abordaje de la temática de química de los compuestos del carbono en estudiantes de primer año de bachillerato a partir de actividades focales introductorias de interés general genera un aumento de la motivación intrínseca*. Según Díaz Barriga y Hernández (2002) estas AFI se definen como estrategias que tienen como cometido acaparar el interés de los estudiantes provocando que se evoquen conceptos previos o generando una situación inicial de motivación.

En específico, se generaron materiales derivados de situaciones de la vida cotidiana o relativos a recursos audiovisuales que ponen de manifiesto ciertos fenómenos a nivel de procesos químicos o situaciones particulares en relación a compuestos en base a carbono. Asociados a éstos, se elaboraron cuestionarios y fichas de trabajo que buscan facilitar y dinamizar el aprendizaje, focalizar la atención, decodificar el contenido y establecer conexiones internas y externas (Cook y Mayer, 1983 citado en Díaz Barriga y Hernández, 2002).

## 1.2 OBJETIVOS

Como objetivo general se planteó analizar la relación existente entre la implementación de una metodología de trabajo basada en AFI y la motivación intrínseca de los estudiantes en referencia a un tema específico de la asignatura Química en cursos de primer año de bachillerato.



Los objetivos específicos del presente trabajo fueron:

- Diseñar y consolidar objetos de aprendizaje (OA) con base en AFI centradas en los estudiantes.
- Analizar la incidencia de la implementación de estos OA sobre la motivación (en el marco de la teoría de la autodeterminación de Deci y Ryan) de estudiantes de primer año de bachillerato de educación secundaria en el aprendizaje de conceptos relacionados a la temática de Química de los compuestos del carbono.

### **1.3 FUNDAMENTACIÓN**

De acuerdo a los objetivos que se plantearon, la interrogación didáctica surgió como un aspecto crucial en la confección de estos objetos de aprendizaje. En el salón de clases se suscitan constantemente situaciones de interrogación tanto por parte de los docentes como de los educandos en una relación dialéctica de interacción permanente. Un análisis más profundo lleva a definir la intencionalidad que tiene el planteo de preguntas: evaluativa, como estrategia didáctica que pueda llevar al descubrimiento de nuevos conceptos, o como recurso que posibilite la mera recolección de información, entre otras.

Al respecto, Morata y Rodríguez (1997) plantean la necesidad de que los alumnos la consideren una actividad en sí misma y no centrar los esfuerzos en la respuesta a obtener, sino que adquiera significado en el contexto del estímulo de la pregunta inteligente.

Las preguntas y la búsqueda de respuestas son fundamentales en el desarrollo científico y también lo son en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias (Giordan, 1989 en Villabrille, Buet, Ixtaína, Rolny y De Luca, 2018). Los autores también puntualizan que la interrogación didáctica tiene una relevancia especial por los efectos que produce en los actores y en el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto por su empleo como por su intencionalidad. Como estrategia efectiva y con la finalidad de que las respuestas de los estudiantes sean producto de una construcción con razonamiento, la interrogación tiene que tener en cuenta los preconceptos

de los alumnos, los distintos estilos motivacionales y el grado de conceptualización del grupo sobre los temas que se manejan (Fiore y Leymonié, 2007).

De acuerdo a lo expuesto por Rajadell y Serrat (1999), la interrogación efectiva es aquella que se plantea de forma motivante y constructiva y para ello recomiendan diferentes tipologías de preguntas.

La elección de la temática a trabajar surge como forma de establecer una estrategia didáctica innovadora para abordar los contenidos referidos a la propuesta programática de primer año de bachillerato de Educación Secundaria de forma tal que se puedan generar estrategias de presentación de temáticas desde una perspectiva centrada en el estudiante.

El programa de Química de primer año de bachillerato consta de dos ejes temáticos medulares; uno basado en el agua y los sistemas acuosos que apunta al estudio de esta sustancia, soluciones, ácidos y bases y pH. El otro consiste en el estudio de compuestos en base a carbono tales como alcanos, alquenos, alquinos, alcoholes, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos: en este eje es donde se centrará el trabajo de tesis.

La población objetivo correspondió a los estudiantes del nivel y curso anteriormente descritos y los grupos pertenecieron a la institución Liceo Maestra Haydee Bellini Brillada ubicado en la localidad de Rodríguez en el departamento de San José. Cabe destacar que cada uno cuenta con un promedio (tomando en consideración la fecha de inicio de este trabajo como marzo de 2017) de 20 alumnos y se distribuyen en 2 turnos: matutino y vespertino.

Esto supone un desafío que puede abordarse teniendo en cuenta algunos cuestionamientos: cómo lograr el incentivo hacia una genuina motivación en los estudiantes y cómo lograr a partir de ésta la edificación de aprendizajes realmente significativos. Las respuestas a estas interrogantes constituyen la base fundamental para generar metodologías de trabajo que permitan a los estudiantes aprehender los contenidos contrastándolos con las ideas previas e interiorizándolos mediante un análisis crítico.

Todo ello hizo posible la estructuración de un panorama que intentó dar entendimiento y respuesta a una situación notoria de desinterés, actitud pasiva y, en ocasiones, apática que demuestran los estudiantes que cursan primer año de bachillerato y que ha sido observada por el docente a lo largo de sus años de trabajo en la institución. En este sentido, se definió una línea de trabajo con metodologías alternativas donde la acción fue tendiente a recuperar y revalorar ese espíritu inquisidor característico de la niñez y de la adolescencia. La motivación puede verse afectada por crear un ambiente de aula que sea capaz de generar las condiciones necesarias para que se ponga de manifiesto. Ello incluye despertar el sentido de curiosidad, lo que se vincula con la presentación del tema y con su consecuente desarrollo; así se pueden propiciar espacios donde la realización de tareas prácticas y el análisis de situaciones cotidianas y aplicadas cobra significado y abre las puertas al razonamiento del por qué y para qué del trabajo empírico.

La construcción de una metodología de trabajo que ayude a cultivar el espíritu averiguador, supone una ardua labor que se inicia en la apertura mental a un cambio en la concepción del proceso de enseñanza. Ese es el camino a seguir en la edificación de este trabajo. Se diseñó un estudio en el que participan tres grupos de trabajo: en uno de ellos se trabajó con materiales que actuarán como actividades focales introductorias y en los otros dos se trabajó con una metodología “tradicional” donde se presentaron los temas de una forma expositiva.

Es por eso que se seleccionó un diseño de investigación cuya finalidad fue determinar cómo se ve afectada la motivación (variable dependiente) de quienes participan de la intervención diferencial (grupo experimental) respecto a los que no lo han hecho (grupo de control). Teniendo en consideración lo antedicho, se trabajó con grupos preexistentes y, por lo tanto, no hubo asignación aleatoria de personas al grupo experimental y al de control; la pertenencia de los individuos a cada grupo no fue susceptible de emparejamiento, sino que se consolidó desde el inicio del año integrándose de forma independiente al diseño experimental.

En el marco de la implementación de actividades focales introductorias, se planteó una evaluación formativa de los aprendizajes de los estudiantes, que permitió llevar a cabo acciones para un mayor entendimiento por parte de los alumnos. Constituyó en sí misma un desafío porque pudo ser llevada a cabo considerando un alto grado de conocimiento de las temáticas a

trabajar por parte del profesor y analizando permanentemente lo expresado por los estudiantes. Este tipo de evaluación “forma parte de un proceso para reconocer y responder al aprendizaje de los estudiantes con el fin de mejorar este aprendizaje durante el aprendizaje” (Bronwen y Beverley, 1999). Estos teóricos hacen una distinción entre la evaluación formativa planificada y la interactiva. En la primera los docentes obtienen e interpretan la información para luego tomar medidas y generalmente se realiza con todo el grupo. En la segunda (considerada de forma individual o con grupos pequeños de alumnos) se busca notar, reconocer y responder.

Como instrumento de medida de motivación, se generó un cuestionario basado en uno preexistente diseñado por Barca et al (2005). Los datos recogidos en virtud de las respuestas dadas por los participantes comprendieron variables cualitativas y cuantitativas. Las respuestas al cuestionario empleado se procesaron como variables que se corresponden con una puntuación de 1 a 5 en una escala Likert recogidas antes y después de la presentación de la temática "Química de los compuestos del carbono" a los estudiantes. A partir de ella se generaron variables que categorizaron la diferencia entre la motivación intrínseca y extrínseca pre-post temática definiendo arbitrariamente grados leve, moderado y fuerte de aumento o disminución de ambas motivaciones de acuerdo a diferencias de puntuación por alumno en cada etapa. Además, se establecieron niveles bajo, medio-bajo, medio, medio-alto y alto para cada tipo de motivación por alumno de acuerdo al puntaje correspondiente a la escala Likert definida y por tipo de motivación. Es así que se propuso analizar la relación entre la pertenencia al grupo de intervención y la diferencia en la motivación intrínseca y extrínseca.

Las intervenciones orales por parte de los estudiantes fueron valoradas en base a la construcción de una rúbrica específica. Ésta puede ser definida como “un registro evaluativo que posee ciertos criterios o dimensiones a evaluar y lo hace siguiendo unos niveles o gradaciones de calidad y tipificando los estándares de desempeño” (Raposo y Martínez, 2011). Este recurso ampliamente usado en el ámbito educativo se basa en la descripción de los criterios a ser evaluados englobando las dimensiones que se considerarán. Una vez que éstas se especificaron, se confeccionó una escala de valores que constituyó la base sobre la que se evaluaron cada una de las dimensiones.

Considerando lo antes expuesto, la investigación llevada a cabo se centró en el marco de la teoría del aprendizaje de Lev Vygotsky y la teoría motivacional de autodeterminación planteada por Edward Deci y Richard Ryan.

## **1.4 ANTECEDENTES**

Muchas investigaciones han sido realizadas con la finalidad de analizar y explicar tanto los diversos tipos de motivación en el ámbito de la enseñanza, su orientación y la relación entre ellos y el rendimiento alcanzado por los alumnos. Esto ha sido ampliamente analizado a nivel mundial, por lo que se hace necesario considerar el contexto sociocultural que subyace a cada investigación permitiendo la comprensión de acuerdo al entorno en el que se desarrolla cada trabajo.

En un trabajo realizado en España por Francisco García (2011) se analizó la utilización de fragmentos cinematográficos como una herramienta para el estudio de conceptos en ciencias. Dicho trabajo versa sobre la identificación de ideas previas en los estudiantes y se centró en 2 escenarios: uno en el que se podía vislumbrar el concepto a partir de la visualización del recurso descrito y otro en el que conceptos científicos estaban contenidos en el film. En ambos casos se adjuntó una serie de cuestionamientos como forma de guiar las discusiones en el colectivo. Este autor señala entre sus resultados que el empleo de esta metodología “proporciona una visión intuitiva y útil de las preconcepciones” y, si bien la califica como un elemento motivador, el argumento que maneja para hacerlo es simplemente la ausencia de respuestas en blanco por parte de los alumnos a las interrogantes establecidas.

A nivel regional sudamericano, es interesante tomar en consideración los aportes hechos por Rodríguez (2013) desde Colombia quien expone aquellos aspectos de la vida cotidiana que tienen conexión con la química donde tradicionalmente se apela al aprendizaje memorístico. Esta metodología de trabajo con base en experiencias que el alumno ha vivenciado puede influir en la elección futura de esta ciencia a nivel universitario. Dentro de este país, Mauricio Andrés Zapata (2016) en su tesis de maestría realizó una investigación en el marco de la motivación de los

estudiantes de secundaria en el aprendizaje de la química, trazándose el objetivo de caracterizar los perfiles y orientaciones motivacionales. Así, logró identificar dos grupos de estudiantes: quienes evidencian una motivación intrínseca por el estudio y quienes estudian “porque es su obligación”.

Un estudio realizado en Venezuela por Castillo, Ramírez y González (2013) analiza cuáles son las condiciones que deben darse en el ámbito del aula para promover la adquisición de aprendizajes significativos en el ámbito de la Química. Se proponen una serie de factores como las ideas previas que tienen los alumnos sobre las temáticas, la comprensión de contenidos, la memoria a largo plazo y el carácter funcional de lo que se aprende. Todo ello se articula a partir de la Teoría del Aprendizaje Significativo propuesta por el psicólogo y pedagogo estadounidense David Ausubel. En este trabajo también se explicita que la aplicabilidad de lo que se aprende, la generación de problemas a resolver y el aprendizaje cooperativo tienen una incidencia directa sobre la motivación de los estudiantes aumentando el interés en su participación. La generación de recursos atractivos, variados y con una secuencia lógica- jerárquica de contenidos promueve la motivación por el aprendizaje.

En Uruguay, se destaca el estudio efectuado por Alemán, Trías y Curione (2011) enfocado en la relación entre orientaciones motivacionales (hacia el aprendizaje, el resultado y la evitación), el rendimiento académico y el género en estudiantes de bachillerato. Usando como base el cuestionario de motivación, expectativas y valor relacionado con el aprendizaje (MEVA) propuesto por Alonso Tapia y tomando como base la media de las calificaciones promediales en materias comunes a todos los estudiantes encuestados. A la luz de los resultados, los autores observaron un efecto significativo de las orientaciones motivacionales en el rendimiento académico y que las distintas orientaciones motivacionales se diferencian de forma significativa en distintos niveles de rendimiento. Asimismo destacan la posible influencia del contexto y del nivel socioeconómico en su investigación.

Enmarcado también en el ámbito uruguayo, Queirolo, Silveira, Rodríguez-Ayán y Torres (2014) desarrollaron un estudio de la motivación y vocaciones científicas en el primer curso de química de enseñanza media (tercer año del ciclo básico liceal). El eje central se ubicó en torno a

la interrogante de si existe evidencia de que haya mayor motivación a las carreras científicas con posterioridad a la intervención de los docentes. Para ello plantearon una medida cuantitativa del interés de los jóvenes por las asignaturas científicas evaluándose en dos etapas: antes y después de plantear una secuencia de actividades complementarias. La variable “aumento de la vocación científica” fue medida a través de un indicador que tuvo en cuenta la elección de al menos una carrera de índole científico (como lo son biología, física, química e ingeniería) El objetivo fue diseñar, implementar y evaluar esta batería de actividades y a modo de conclusión se encontró una correlación positiva entre su aplicación y los cambios en la vocación por carreras de índole científica.

Por su parte, Verónica Lagos-Guerrero (2020) utilizó el cuento como una estrategia de trabajo en clase para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en Química en estudiantes de sexto grado en de la Institución Educativa Simón Álvarez (situada en la zona rural del municipio de Samaniego, Nariño en Colombia). Recurriendo a la observación simple y al registro en cuaderno de campo, estableció que el empleo de este recurso contribuyó significativamente a favorecer el aprendizaje y logró focalizar la atención de los alumnos en lo que a realizar tareas refiere. Este trabajo tuvo tres objetivos definidos, que fueron la caracterización de las estrategias didácticas, las expectativas de los alumnos en torno al proceso de aprendizaje y la visualización de los aportes que este tipo de obras de género literario puede hacer así como sus limitaciones. A modo de conclusión, la autora señala que el cuento puede implementarse como una estrategia que fomenta el gusto, el interés, desarrolla actividades que favorecen la escritura y la creatividad en un ambiente en el que los estudiantes se hallan a gusto y son capaces de compartir con otros interactuando y aprendiendo de forma divertida (Lagos-Guerrero, 2020). Por lo expresado, este tipo de experiencias pone de manifiesto una vez más que la utilización de estrategias diferenciadas en el ámbito de la química estimula positivamente a los estudiantes y genera condiciones de trabajo que propicia la adquisición de conocimientos y destrezas.

En la misma línea, se realizó una investigación sobre la influencia del ambiente en la motivación y la atención de los estudiantes para el aprendizaje de la química (Colpas, Tarón y González, 2018). Enmarcado en la relación entre neurociencia y aprendizaje, trabajaron con estudiantes de carreras terciarias de ingeniería que cursaron química general en la Universidad de

Cartagena estableciendo dos tipos diferentes de ambientes de aprendizaje: convencional (trabajo expositivo y considerando la evaluación a partir de los reportes académicos) y no convencional (trabajo con docentes formados en el área de neurociencia y con prácticas educativas que tienen en cuenta los factores emocionales y ambientales así como la evaluación desde reportes académicos). De esta forma, establecieron como conclusiones generales que el ambiente de aprendizaje influye de forma positiva en la motivación de los estudiantes y en un mayor rendimiento académico.

Otros teóricos como Gonzáles y Palomeque (2019) trabajaron a partir de la integración de estrategias didácticas en el marco de tareas empíricas en química, generando un vínculo estrecho con el contexto vivenciado por alumnos que cursaban estudios en la Universidad Católica de Pereira en Colombia. En su propuesta, se pretendió mejorar la comprensión de conceptos haciendo que los mismos se incorporaran a la memoria a largo plazo. Desde fundamentos neurocientíficos se logró la estimulación previa a la implementación de labores previas, con resultados de incidencia significativa en lo que tiene que ver con el mejoramiento de la atención y la motivación.

De acuerdo a los antecedentes expuestos, la implementación de una metodología de trabajo de aula sustentada en AFI, centrada en el estudiante a nivel de la asignatura Química y los vínculos motivacionales con respecto a la teoría de la autodeterminación de Deci y Ryan representa un hito por lo menos a nivel nacional. Como se mencionó en este apartado, la implementación de estrategias que apelan a la evocación de las ideas previas de los estudiantes, el uso de recursos audiovisuales y textuales así como la relación de estos con la vida diaria de los alumnos tiene una incidencia directa en el interés y la motivación potenciando los aprendizajes. Por lo tanto el trabajo que aquí se presenta adquiere relevancia pedagógica y pretende ser un aporte a la comunidad educativa en pro de la enseñanza de la asignatura.



## **CAPÍTULO 2 - MARCO TEÓRICO**

## 2.1 PRINCIPALES TEORÍAS DE APRENDIZAJE

A continuación se realizará una presentación de algunas de las teorías de aprendizaje más significativas consideradas en la investigación.

### 2.1.1 TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO (AUSUBEL)

Inmerso en la corriente del constructivismo del siglo XX encontramos al pedagogo y psicólogo estadounidense David Ausubel quien consideró central que uno de los aspectos principales de la tarea de enseñanza es indagar los saberes propios de los estudiantes para conocer la lógica que subyace a su forma de pensar y poder generar las estrategias que permitan a los docentes actuar en consecuencia. En este contexto, se forja el concepto de aprendizaje verbal significativo que según Viera (2003) “propone defender y practicar aquel aprendizaje en el que se provoca un verdadero cambio auténtico en el sujeto”.

Para que este cambio pueda efectuarse de forma efectiva debe establecerse un contraste entre los saberes viejos y los nuevos, creándose una red de conceptos en la que se adicionan nuevos conocimientos o información que se relacionan con los conocimientos relevantes ya asimilados.

Según plantea Ausubel, existen 3 tipos de aprendizaje significativo:

- *Aprendizaje representacional*: en primera instancia se aprenden las palabras que representan objetos reales y después se aprenden grupos de éstas para combinarlas en la formulación de oraciones (Ausubel, 2002). Es un tipo básico de aprendizaje significativo que consiste en la atribución de significados a ciertos símbolos (palabras). Es el aprendizaje característico que se presenta en los niños.
- *Aprendizaje de conceptos*: estos conceptos representan regularidades de eventos, situaciones o propiedades, y son representados también por símbolos particulares o categorías. Pueden ser adquiridos por medio de dos procesos conocidos como formación y asimilación.

- *Aprendizaje proposicional*: cuando los estudiantes tienen la capacidad de dominar los conceptos pueden ser incorporados a ciertas frases. La labor implica aprender el significado de ellos como un todo (Viera, 2003).

Sin embargo, para que el aprendizaje significativo pueda darse, se necesitan una serie de condiciones específicas y básicas que deben ser tenidas en cuenta y que tienen que ver con 3 aspectos:

- Sentido del aprendizaje para el alumno: el alumno debe manifestar una actitud hacia el aprendizaje significativo y estar dispuesto a relacionar de forma no arbitraria, sino sustancial, el material nuevo con su estructura cognoscitiva (Ausubel, 1998). Es central la conexión de los conocimientos previos internalizados con los presentados.
- Significatividad lógica: el material elaborado para el aprendizaje debe ser potencialmente significativo para el estudiante, aunque esta característica depende exclusivamente de su estructura cognoscitiva del alumno (Ausubel, 1998). La información que se presenta a los estudiantes debe gozar de cierta organización (de forma no arbitraria, con claridad y con una secuencia lógica y ordenada) que permita la edificación de significados. Por lo tanto, el contenido y su forma de presentación son igualmente relevantes a la hora del diseño del material.

En el proceso de aprendizaje significativo se distinguen etapas claramente diferenciadas:

- La primera conlleva la presentación de conceptos que son percibidos inicialmente sin nexo conceptual; implica un desafío en el que se da la interpretación de los conocimientos nuevos a partir de los que ya posee el estudiante y posteriormente (por procesos de comparaciones y analogías se aprende la información relativa a una situación particular.

- En la segunda, se da un procesamiento profundo del material elaborado por el docente y ello le permite extrapolar el conocimiento a otros contextos y resolver problemas.

- En la última etapa se hace evidente una mayor integración y autonomía de los esquemas cognitivos y se logra la resolución de situaciones problema a partir de estrategias que han sido internalizadas.

Por lo ya expuesto, resulta que esta teoría describe un tipo de aprendizaje en el que se fomenta la actitud crítica y reflexiva por parte de los estudiantes posibilitando la retención de la información a lo largo del tiempo. Se subraya el papel activo de los alumnos en la construcción de sus propios aprendizajes por contraste con las ideas previas que permite una profunda asimilación de los contenidos.

### **2.1.2 TEORÍA DEL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO**

El común denominador en torno al constructivismo en la educación es el rol que adquieren los estudiantes como sujetos con un papel protagónico y activo en el proceso de aprendizaje, no remitiéndose a recibir información desde agentes externos para internalizarla. El aprendiz se sitúa como un actor dinámico quien a través de la exploración, el análisis y la observación adquiere las destrezas y/o conocimientos que le permiten la resolución de problemas con cierto grado de autonomía.

La educación en ciencias no es ajena a esta posibilidad y por las características innatas de las disciplinas que engloba, es propicia para la generación de propuestas didácticas de trabajo de aprendizaje por descubrimiento: un término en el que el docente acerca a sus alumnos a los contenidos favoreciendo la asimilación de conceptos y el desarrollo de competencias. El psicólogo estadounidense Jerome Bruner propone que en el contexto del aprendizaje por descubrimiento, el profesor tiene varias funciones como la de simplificar la tarea como forma de contemplar las posibilidades de desarrollo de los jóvenes, señalar los puntos relevantes en una tarea y centrar los objetivos de modo tal que los estudiantes no se “desvíen” y logre enfocarse en aquellas cuestiones que tengan estrecho vínculo con el aprendizaje (Wood, Bruner y Ross, 1976). Proponen que la realización de determinadas metas está ligada a un proceso de andamiaje en la que el “tutor” controla ciertos elementos de las tareas a fin de que se contemplen aquellos aspectos que están incluidos dentro del “rango de competencia del alumno”. Se aumentaría el ritmo de su relación respecto a un proceso en el que no se incluyera la ayuda de un adulto.

Sin embargo, algunos autores establecen algunas críticas a esta teoría como por ejemplo que no considera la falta de conceptos previos para generar hipótesis por lo que no dispondría de los saberes o experiencia para ocupar el rol científico que se le asigna. Además esta forma de trabajo activista es demasiado ambiciosa desde lo cognitivo y pretende que el alumnos encuentren sentido y satisfacción personal solamente con la guías u orientaciones que puedan establecer los educadores (Camargo y Hederich, 2010).

### **2.1.3 TEORÍA DEL APRENDIZAJE Y DESARROLLO (VYGOTSKY)**

El acto educativo que comprende el proceso de enseñanza-aprendizaje trae aparejado la incorporación de saberes y contenidos así como el desarrollo de ciertas competencias inherentes a cada asignatura. Desde la perspectiva del psicólogo ruso Lev Vygotski, el desarrollo y el aprendizaje de los niños son dos conceptos que están estrechamente vinculados y esa relación se define considerando dos niveles de desarrollo. El primero (denominado *actual*) es aquel que el niño es capaz de alcanzar por sí solo derivados de la resolución de situaciones problema sin la ayuda de un adulto. El segundo (llamado *potencial*) es el que se alcanza cuando el joven cuenta con la instrucción de un adulto. La noción de zona de desarrollo próximo involucra la diferencia entre estos dos niveles y en ella se genera el espacio para desarrollar el razonamiento, la memoria y la atención en conjunción con otros actores sociales que harán posible la instauración de una cultura colaborativa y el desarrollo de una multiplicidad de experiencias sociales.

En este contexto, se identifica una región comprendida entre los logros que puede alcanzar un estudiante efectuando una tarea a resolver por sí solo y aquellos logros que podría obtener acompañado por un par con mayor preparación o un docente. Específicamente, este espacio fue definido por Lev Vygotsky como “el nivel de desarrollo real del niño tal y como puede ser determinado a partir de la resolución independiente de problemas y el nivel más elevado de desarrollo potencial tal y como es determinado por la resolución de problemas bajo la guía del adulto o en colaboración con sus iguales más capacitados” (Vygotsky, 1956 citado en Wertsch, 1988 p.84).

Es por eso que existen 2 límites bien diferenciados: el límite inferior de la zona de desarrollo próximo que está integrado por la mayoría de los desafíos que un niño puede resolver de forma independiente. El límite superior está integrado por problemas que el niño no puede resolver, sin importar cuánto apoyo pueda serle brindado.

La mediación como forma de aproximar los conceptos a los estudiantes cobra especial relevancia como el mecanismo que los docentes emplean para disminuir la brecha entre los límites descritos. La teoría desarrollada por Vygotski incorpora un concepto llamado andamiaje que representa la ayuda de apoyo (mediación) que realiza un adulto en el proceso en el que un niño está desarrollando una función mental a aprender a hacer una tarea particular. Esta ayuda se adecua en función del nivel de competencia que percibe el educador y será incrementada si la competencia percibida es menor (Wood, Bruner y Ross, 1976 citado en Guilar, 2009). Desde esta perspectiva, la tarea docente de generar los recursos y situaciones que les permitan a los estudiantes la incorporación de contenidos y competencias adquiere un valor significativo, y reivindica la relevancia del papel que tienen estos actores en el ámbito de la educación.

Se reconoce un posible avance de la zona de desarrollo próximo de los estudiantes; esta característica de movilidad está sustentada y condicionada por la adquisición de nuevos conocimientos o habilidades por parte del estudiante. El docente puede aprovechar esta cualidad para introducir fragmentos de conocimiento y buscar la evolución positiva hacia el desarrollo de competencias que les permitan a los jóvenes avanzar a lo largo de un aprendizaje continuo. El establecimiento de pequeñas tareas con cierto grado de facilidad y la generación de directivas claras y concisas para su correcta ejecución permite a los educadores un progreso en el aprendizaje de los alumnos.

## **2.2 PRINCIPALES TEORÍAS MOTIVACIONALES**

Uno de los problemas centrales de la educación es el entendimiento del marco teórico que se ha desarrollado en torno a una temática influyente y de especial importancia en el proceso de aprendizaje: la motivación. Por eso, y desde múltiples perspectivas, existen referencias en la que se encuentran diferentes formas de abordar el estudio de la *motivación* y las dimensiones que la

componen: ese vocablo que suele ser objeto de constantes discusiones en el ámbito educativo en los distintos órdenes y subsistemas. La motivación, en el sentido más amplio de la palabra, es un aspecto fundamental en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, ya que incide en gran medida en la adquisición de destrezas, competencias y conceptos respecto a una determinada disciplina o asignatura. La forma en la que se caracteriza la motivación y los principales aspectos relacionados al proceso motivacional dependen de la teoría en la que se enmarque el estudio realizado. A continuación se comentan las principales teorías, en particular la teoría de la autodeterminación que fue tomada como marco principal en esta tesis.

### **2.2.1 MOTIVACIÓN: ALGUNOS ASPECTOS DE LAS TEORÍAS CONDUCTISTAS**

El término *motivación* engloba una multiplicidad de acepciones que pueden ser tenidas en cuenta. Desde un punto de vista conductista según señala Hull, la motivación está estrechamente relacionada con el condicionamiento y puede ser entendida en términos somáticos y de satisfacción de necesidades humanas referidas al sistema nervioso (Hull, 1941-43 citado en Gondra, 2006 y Hull, 1943). De igual modo, puede ser considerado como un término que se emplea cuando se quiere describir aquellas fuerzas que actúan sobre o dentro de un individuo o un organismo con la finalidad de dirigir su conducta (Palmero et al, 2011). En concordancia, estos autores expresan que son fuerzas que posibilitan la ejecución de conductas para mantener o modificar el curso de vida de un organismo, ya sea en el plano biológico como en el social. Al mismo tiempo se ha observado una correspondencia entre la motivación y la intensidad de la conducta, donde los mayores niveles de motivación derivan de conductas más intensas y donde el término motivación puede ser empleado para señalar la dirección selectiva de cierta conducta (Petri, 1991 citado en Palmero et al, 2011).

En esa línea, se señala a la motivación como un ente que puede ser percibido a través de sus manifestaciones consecuentes, por lo que se hace necesario analizarla desde el punto de vista de la conducta de los individuos. Por lo tanto debe ser enmarcada en un contexto que incluye variaciones en los estados internos de los sujetos y en su conducta abierta (Dreikus, 2000 citado en Palmero et al, 2011).

Varios autores han definido una serie de etapas en las que se desarrolla el proceso motivacional; si consideramos los aportes hechos por Dreikus, las etapas en las que se desarrolla este fenómeno comprenden:

- la presencia de un *estímulo* (externo o interno) que es una variable sin la que no se puede
- la *percepción* de este estímulo (sea de forma consciente o no consciente) a través de los receptores adecuados.
- la *evaluación y valoración* que controlan las acciones que el individuo puede realizar en virtud de conseguir un objetivo. Esto lleva a realizar un análisis de los recursos, las habilidades y el esfuerzo en etapas que pueden o no ser conscientes. Al mismo tiempo se asigna cierta recompensa a los objetivos.
- la *decisión y elección de la meta*.

A partir de aquí se inicia una etapa llamada *activación* que permite la ejecución de la conducta motivada. Está regida por *fuentes* (que conforman el origen de los estímulos que promueven la activación) y es comparable a la conversión de energía potencial en cinética. Según Chóliz (2004), la activación es entendida como el fenómeno que moviliza los recursos para que se genere la conducta que se desea y es consecuencia de una serie de factores fisiológicos, cognitivos y conductuales. Su influencia puede ser apreciada tanto en el rendimiento como en el estado emocional y su nivel tiene incidencia directa en los procesos psicológicos de la motivación.

La *persistencia* (repetición de una misma conducta) resulta ser otro rasgo que puede definir las características activadoras de la motivación. De acuerdo con lo expresado por Palmero et al, si un sujeto está motivado continúa manteniendo su conducta hasta que consigue aquel propósito planteado. Este hecho ha sido objeto de ciertas críticas.

Algunos autores postulan que la persistencia sólo se manifiesta en aquellos individuos de haber que se sometieron a experiencias en las que se reduce a una las posibilidades de respuesta y que, de haber otras alternativas, podrían plantearse distintas respuestas ya que los individuos tendrían la posibilidad de seleccionarla (Beck, 2000 citado en Palmero et al, 2011), lo que se atribuye a un efecto de aprendizaje. Una última propiedad vinculada a las características



activadoras es la *intensidad o vigor* de la conducta. Desde un punto de vista apoyado por varios teóricos (Palmero et al, 2008) existe una correlación positiva entre la intensidad de la conducta que un individuo tiene y el nivel de motivación. También aquí se plantea un debate en el que una determinada conducta desarrollada por un individuo que lleve consigo una gran intensidad podría generar que a posteriori y frente a un nivel moderado de motivación se desencadene una respuesta intensa.

Otro atributo interesante de la conducta motivada es la *direccionalidad*, que adquiere relevancia cuando se dan una multiplicidad de opciones de elección que posibilitan la toma de decisiones sobre la conducta. Según opina Palmero Cantero (2005), un individuo puede desarrollar cierta conducta en la consecución de una meta más allá de que esta constituya la satisfacción de una mera necesidad biológica o de otra índole. Aquí, discrepa con algunos teóricos como Beck (2000) que en cambio reivindican hacer una distinción entre ambas razones desencadenantes. En cualquier caso, habrá una *conducta instrumental* (una manifestación de la conducta motivada), que será tomada como herramienta para lograr la meta trazada. Así el sujeto realizará constantes comparaciones para saber si se está acercando o no a la meta planteada y realizará las acciones pertinentes para reducir la brecha entre lo que ha obtenido y lo que se ha propuesto como fin (Palmero, 2005).

### **2.2.2 MOTIVACIÓN RELACIONADA A LAS METAS ACADÉMICAS**

La motivación de los estudiantes al aprendizaje y logro de ciertas competencias se ve nutrida por los aportes de las orientaciones de meta. La teoría de las metas académicas propuesta por Carol S. Dweck pone especial énfasis en los motivos de índole académico que poseen los estudiantes para conducir su comportamiento en clase. 6; Dweck y Leggett, 1988; Ames y Archer, 1988; Ames, 1992). Las metas constituyen un insumo esencial que permite predecir la conducta que puede llegar a tener el sujeto, y conforma el punto de referencia para encausar el estudio de la motivación en relación al logro. Específicamente esta autora propone que los objetivos particulares que persiguen los niños modelan su reacción ante el éxito o el fracaso y ello tiene una clara incidencia sobre la calidad de su desempeño cognitivo (Dweck, 1986).

También señala que, si bien los alumnos pueden direccionar su acción en virtud de perseguir determinadas metas, la meta más importante es la percepción de competencia. Según esta autora, el objetivo es que el estudiante tenga un juicio favorable de su capacidad antes de realizar una tarea, ya que de otra forma optarán por una que les permita “ocultar” su capacidad y evadir situaciones negativas. Por tanto, es deseable que los jóvenes mantengan elevada confianza en su capacidad lo que asegura una continuidad de su participación en la tarea.

Por lo expuesto antes, el clima motivacional en el aula puede favorecer la orientación a diferentes metas (Ames, 1992 citado en Alonso-Tapia, Huertas y Ruiz, 2010). Una concepción manejada por Barca-Lozano entiende a la meta académica como un estilo motivacional que los alumnos adoptan frente a sus tareas de estudio y aprendizaje, que están conducidas por creencias, sentimientos, atribuciones y habilidades. Dichas metas son las responsables de la determinación de la cantidad y calidad de sus actividades de aprendizaje (Barca-Lozano et al, 2012).

Dweck (1986) sostiene la existencia de dos tipos de metas en base a las que los estudiantes pueden realizar esfuerzos en el ámbito del trabajo escolar. En algunos estudiantes predominan las metas de aprendizaje que estarían ligadas al incremento de la competencia de manera significativa, otros alumnos buscarán obtener juicios benévolos respecto a su competencia y en ellos predominarán las metas de rendimiento.

Hay estructuras de poder en los ámbitos de enseñanza tales como las tareas, las evaluaciones, el reconocimiento y dimensiones de la autoridad en el aula que tienen la capacidad de ejercer influencia en la orientación de los niños en lo referido al logro de diferentes metas (Ames, 1992). Aquí se establecen distintas metas que pueden ser enmarcadas en categorías como: metas de rendimiento, de dominio, de aprendizaje, de capacidad y de habilidad. Todas ellas han sido examinadas por varios autores quienes exponen su perspectiva para dar comprensión a los fenómenos y que, además, suelen presentar diferencias en las denominaciones de éstas. A pesar de la diversidad, se observa un consenso en los favorables efectos que tienen las metas de aprendizaje. Según señalan en sus estudios Matos y Lens, es posible favorecer el procesamiento profundo de la información si se emplean determinadas estrategias de aprendizaje, tales como la organización y elaboración (Matos y Lens, 2006).

En cuanto a las metas de aprendizaje, algunos autores (Ames, 1992; Dweck y Legget, 1988, Kaplan y Midgley, 1997, Pintrich y García, 1991 citado por Grant y Dweck, 2003) coinciden en el concepto general de que pueden ser descritas como un esfuerzo activo hacia el desarrollo y el crecimiento de la competencia, focalizándose en los beneficios del aprendizaje de nuevos conocimientos, habilidades o destrezas o solicitando en qué medida se las considera metas de especialización académica.

Aunque el concepto de meta de aprendizaje esté claro, debería de arrojar luz a la relación que se puede establecer con respecto a la motivación, ya que se ven inconsistencias. Típicamente, los individuos que adoptan metas de aprendizaje que se relacionan con estrategias de aprendizaje profundas y autorreguladas, tienen mayor motivación intrínseca especialmente con respecto a desafíos.

La motivación por el aprendizaje se considera más intrínseca y positiva que la de ejecución, catalogada como más negativa y extrínseca en el proceso de adquisición de conocimientos. (Ames, 1992; Pintrich y Schrauben, 1992 citado en Rodríguez y R. Moneo, 2000). Cuando los estudiantes proyectan metas de aprendizaje, buscan información precisa de su capacidad, focalizan su atención en el proceso que les permite llevar a cabo la tarea y son capaces de reconocer en sus errores (entendidos como anaturales) herramientas que les permiten crecer y desarrollarse. La dedicación de tiempo y energía al estudio luego de que un fracaso se presenta no disminuye, y las atribuciones a estos contratiempos no tienen que ver con la habilidad. Los alumnos con metas de aprendizaje, según lo demuestran estudios realizados por Grant y Dweck no relacionan sus malos resultados a la falta de habilidad. Muchas veces, las metas de aprendizaje se utilizan como conceptualmente equivalentes a las "metas de tarea" o "metas de dominio". Sin embargo, éstas no enfatizan en el aprendizaje, sino que son importantes para establecer en qué medida el deseo de aprender es similar o diferente al deseo de dominar los retos.

Andrew Elliot introdujo el concepto de aproximación y evitación, como componentes a ser contemplados en cada dimensión propuesta inicialmente por Dweck y desarrolladas

posteriormente por otros teóricos. Las metas de aproximación de rendimiento en las que solo se busca lograr el éxito y las metas de rendimiento de evitación que tienen como eje central la previsión de errores. (Elliot, 1999; Elliot y Church, 1997; Elliot y Harackiewicz, 1996)

Sin embargo, hay ciertas controversias en la postura de varios autores refiriéndose a las metas de aproximación de rendimiento y las de rendimiento de evitación. Para algunos teóricos las metas de rendimiento se activan en relación a la capacidad del estudiante por lo que la ausencia de esta capacidad tienen como consecuencia un debilitamiento de estas metas (Ames 1992; Elliot y Dweck 1988; Dweck y Leggett 1988 citado en Grant y Dweck 2003). Para otros, las metas de rendimiento resultan ser una comparación normativa, en el que el estudiante busca tener mejor rendimiento que otros sin importar el alcanzar la máxima calificación que le sea posible. (Maehr y Midgely, 1991; Elliot, 1999; Pintrich, 2000 citado en Grant y Dweck, 2003). Sin lugar a dudas, las metas de rendimiento pueden tener un aspecto que las puede hacer dependientes únicamente del sistema de calificaciones empleado y que por lo tanto se inscriben dentro del ámbito normativo. En un estudio exploratorio realizado por Grant y Dweck, hay una distinción marcada y significativa en lo referente a las formas normativas y no normativas de las metas de rendimiento.

Las metas de rendimiento pueden también ser analizadas en dos componentes centrales: aproximación al éxito, donde se puede ver una activación de estrategias con un grado mayor de sofisticación, y evitación del fracaso, en la que los individuos reducen el esfuerzo y también la perseverancia en sus labores (Wolters et al, 1996; Bouffard, 1996 citado en Covington, 2000). En concordancia con esta última visión y tomando como base la teoría de las motivaciones sociales de McClellan y los estudios llevados a cabo por Atkinson (Atkinson, 1957, 1994; McClelland, 1961 citado en Covington, 2000), se establece que la conducta orientada al logro deriva de un conflicto entre el motivo de éxito (metas de aproximación) y el miedo al fracaso (metas de evitación). Éstas últimas, son aquellas con resultados negativos (fracasos) que cada individuo intenta evitar. Se asocian principalmente a un procesamiento superficial y una mala administración del tiempo lo que crea desorganización en las tareas; por consiguiente repercute de forma tal que provoca una disminución en el rendimiento. Además, los logros exitosos impulsados por el miedo pueden transformar al proceso de aprendizaje en una verdadera tortura para el estudiante independientemente de los desempeños académicos que se logren.

Un aspecto a ser considerado también cuando se pone especial énfasis en las metas de resultado es el que tiene que ver con las relaciones interpersonales entre los estudiantes. Tolman (teórico cognoscitivista) sostiene que la conducta motivada está dominada por motivos primarios - inscriptos en el hecho de saciar las necesidades biológicas - y motivos secundarios – como la afiliación, la dominancia y la dependencia (Tolman 1932-1948, citado en Palmero et al, 1997). Por lo tanto surgen la afiliación y las relaciones de dominancia-dependencia como generadores de motivación innatos al ser humano. La necesidad de aprobación inherente como sujeto social hace que se deba explorar en las metas de logro centradas en la aceptación y la pertenencia a grupos de pares que inspiran respetabilidad. Igual que como ocurre con las metas académicas, la búsqueda de objetivos en lo que refiere a lo social, pueden ayudar a organizar, capacitar y dirigir a los sujetos para que se sientan más plenos. El bien comunitario es un fenómeno que se conoce perfectamente y es el cimiento fundamental que forma parte de los aprendizajes cooperativos (Hertz y Lazarowitz, 1992 citado en Covington, 2000).

La búsqueda de objetivos pro sociales se vincula íntimamente con que cada alumno sea querido y respetado por sus pares mientras que los estudiantes que se hallan menos identificados con sus compañeros alcanzan logros pro-sociales con menos frecuencia. Es interesante visualizar que esto también es aplicable en relación a los profesores: aquellos que son más apreciados por sus estudiantes son rotulados como respetuosos de las ideas, a otorgar tiempo y recursos sin descanso, y generar estímulos positivos y retroalimentación (Wentzel, 1994-1996, citado en Covington, 2000). McClelland (1989) habla justamente de motivación a la afiliación y que ella determina la conducta para gustar o ser aceptado: establecer relaciones afectivas, mantenerlas o restaurarlas.

El estudio descriptivo de las metas de resultado sólo nos brinda un panorama "estático", pero el complemento de esta descripción estaría en ver qué puntos de contacto pueden establecerse con la motivación de los estudiantes. La motivación de los sujetos se vincula directamente con la meta que se persigue: da contenido a la motivación y desencadena todo el proceso motivacional. Este proceso motivacional, se constituye y varía en función de elementos como la meta (representación mental que el sujeto se propone), el deseo de alcanzar esa meta, los

planes de acción (que se consideran representaciones mentales de las acciones que se llevan a cabo para alcanzar ese objetivo), las expectativas que el sujeto tiene en relación a las metas y la atribución o explicación de la obtención de los resultados (Huertas, Rodríguez y Moneo, 1997 citado en Rodríguez y Moneo, 2000). Según estudios de Grant y Dweck de 2003 se propuso expresar el pensamiento en cuanto a la obtención de calificaciones deficientes; en los referido a las metas de resultado, las atribuciones a los desempeños se centraron en la percepción de la capacidad de cada estudiante de cara al tema en cuestión pronosticando una pérdida de motivación.

Esta "motivación a la ejecución", llamada así por Rodríguez y R. Moneo, lleva a la búsqueda del lucimiento y se vincula estrechamente con el miedo al fracaso (y este fracaso no es más que el error en las tareas). Para estos alumnos, el esfuerzo no modifica la condición innata de la inteligencia y es capaz de manifestarse en las distintas ejecuciones; además perciben al profesor como una figura que evalúa, castiga o premia.

### **2.2.3 TEORÍA INTERPERSONAL E INTRAPERSONAL DE LA MOTIVACIÓN**

Dentro de los enfoques teóricos en los que puede enmarcarse la motivación, están aquellos en los que confluyen características personales y ambientales para encontrar una explicación a la adopción de una determinada conducta por parte de los sujetos. En esta línea, Weiner (1972) toma como eje las atribuciones en situaciones de logro o fracaso. Es decir, que las explicaciones que las personas dan a estas conductas tienen incidencia en el posterior desempeño. Para poder entender mejor, Weiner plantea que las causas pueden enmarcarse en tres dimensiones:

- *Locus*: hace referencia a la ubicación de la causa y que puede ser *interna* o *externa* al individuo y que está íntimamente ligado a su autoestima; ejemplos de ello pueden ser la *baja aptitud* o la mala *suerte* respectivamente.

- *Estabilidad*: que refiere a la frecuencia con que se da la causa. Aquí se establecen las categorías de *estable* y *no estable*, como pueden ser la *inteligencia* (estable) o el *cansancio* (inestable).
- *Controlabilidad*: que se vincula con la capacidad de control por parte del sujeto de la causa que desencadena un comportamiento. Aparecen así dos categorías que con *controlable* (como la falta de esfuerzo) y *no controlable* (como el alto precio económico que puede tener un curso)

De esta forma, los estudiantes pueden dar una explicación a las causas que desencadenan el éxito o el fracaso a nivel del desempeño académico y ello ejerce una clara influencia en su motivación.

#### **2.2.4 ELEMENTOS QUE AFECTAN LA MOTIVACIÓN**

Para poder comprender mejor la dinámica implícita en el proceso de aprendizaje, debe tenerse en consideración el contexto y los factores sociales que ejercen influencia en el aula. En este sentido, el psicólogo educativo estadounidense Paul Pintrich ha analizado los factores de contexto, motivacionales y cognitivos que subyacen a este proceso y ha logrado establecer en base a experiencias sus interrelaciones. En su planteo, la motivación en el ámbito escolar comprende investigaciones en lo que refiere a los procesos de autorregulación (en lo cognitivo y lo motivacional), las estrategias que los alumnos emplean durante el proceso de aprendizaje, la orientación que éstos puedan tener hacia determinadas metas así como el papel que tienen. Pintrich (2000) establece que las reacciones afectivas y emocionales, la orientación a metas de logro, el valor asignado a la tarea que se está desarrollando y la creencia de autoeficacia representan componentes *motivacionales* del aprendizaje. También se establecen otros componentes como los *cognitivos* que comprenden estrategias relacionadas a la capacidad de reconocer el trasfondo de los procesos de adquisición de conocimiento para poder modificarlos (autorregulación cognitiva), la evocación de conocimientos previos y la metacognición. Otros componentes a ser tenidos en cuenta son los que tienen que ver con el *contexto* del aprendizaje

como por ejemplo la estructuración de la clase, las metas propuestas, la dinámica de trabajo y las relaciones entre compañeros y con el docente.

### **2.2.5 LA MOTIVACIÓN Y LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA**

Los procesos de enseñanza y aprendizaje deben ser abordados en conjunción con la motivación y no pueden ser escindidos de ese factor y, al mismo tiempo, está en estrecha relación con componentes biológicos ligados a la características de la personalidad que posee cada sujeto. La tarea docente lleva a pensar y a generar constantemente las estrategias didácticas con base pedagógica y de esa forma planificar la creación de un ámbito de clase para alcanzar los objetivos del aprendizaje. Esa labor constante de los educadores es dependiente de una multiplicidad de factores como son las cualidades individualidades de los alumnos, las interacciones que se establezcan en cada grupo, el contexto en el que está inmersa la institución, entre otros.

Los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias planteados por Ruiz (2007) son varios y permiten obtener una mirada amplia de los procesos de aprendizaje:

#### *a) Enseñanza por transmisión - recepción*

Los saberes científicos son vistos como incuestionables y el docente tiene un rol protagónico de impartir su exposición y divulgación. El alumno es una página sin escribir en la que se vuelca el conocimiento (considerado como acumulativo) sin que medie el análisis de contextos históricos en su construcción o la comprensión del entorno que rodea a cada alumno.

#### *b) Modelo por descubrimiento*

Se reconoce a la ciencia inmersa en un contexto cotidiano, el alumno está en contacto con ella, revalorizando la adquisición de procedimiento y actitudes por sobre los contenidos y actuando de forma activa en el “hacer ciencia”. El profesor coordina las acciones en la clase y su función es la de enseñar destrezas en relación a la investigación relegando la transposición de conocimientos.



*c) Modelo de recepción significativa*

La estructura cognitiva que posee el educando tiene la capacidad de soportar el proceso de aprendizaje. De esa forma, puede acercarse a los saberes de cada asignatura pero lo hace desde una integración progresiva que se sustenta en el contraste de los preconceptos que se tienen. La orientación de este proceso está a cargo del docente quien establece a través de la explicación el contraste de las ideas previas con los conceptos nuevos.

*d) Cambio conceptual*

Este modelo está centrado en el conflicto cognitivo que se da entre los conceptos que se manejan en el ámbito de las ideas previas de los alumnos y los saberes ligados al marco teórico científico establecido. El educador es quien propone la confrontación y donde los nuevos conceptos aparecen como “inteligible, creíble y mucho más potente que los presaberes” (Ruiz, 2007).

La finalidad de la enseñanza de la ciencia debe contemplar el hecho de poder originar situaciones de aprendizaje para que el individuo pueda incorporar de forma consciente sus representaciones y a partir de ellas tengan la capacidad de identificar aquellas situaciones en las que puedan ser llevadas a la práctica. Se hace referencia a una teoría que se sustenta en la revalorización de los saberes previos estableciendo un conflicto cognitivo. En ese contraste, el conocimiento cotidiano muchas veces es incompatible con los saberes científicos y la confrontación posiciona al alumno como sujeto activo en el cambio conceptual.

*e) Modelo por investigación*

Al igual que en el modelo anterior, la incapacidad de saberes cotidianos para poder explicar situaciones relativas al conocimiento científico hace posible la proposición de un problema que constituya el eje para secuenciar los contenidos a ser enseñados. El rol activo que posee el alumno le permite plasmar su postura en una reconstrucción permanente; el papel del docente comprende el diseño de recursos donde el contenido de esas situaciones problema necesariamente se aproxime al contexto próximo de sus estudiantes.

## **2.2.6 MOTIVACIÓN EXTRÍNSECA E INTRÍNSECA: TEORÍA DE LA AUTODETERMINACIÓN (DECI – RYAN)**

Varias teorías han intentado explicar el proceso por el que los individuos se motivan y las causas que lo desencadenan. Estos aspectos son de suma importancia en lo que tiene que ver con la planificación e implementación de prácticas educativas. Richard Ryan y Edward Deci establecen la diferenciación de la motivación en dos grandes categorías: la motivación intrínseca y la motivación extrínseca. Tales concepciones parten de la base común de ser un impulso que lleva a que un individuo actúe de una determinada manera y además que existen diferentes niveles de motivación. Los autores precisan a la orientación a la motivación en referencia a las actitudes subyacentes y los objetivos que dan lugar a la ejecución de ciertas acciones constituyendo el por qué de estas (Ryan & Deci, 2000).

La motivación intrínseca está definida como aquello que impulsa a la realización de una actividad por la mera satisfacción de hacerla, independiente de la consecuencia; está regulada intrínsecamente y el locus de control (que es la percepción que un individuo tiene sobre la localización que causa los acontecimientos) es interno. Se observa desde el nacimiento, donde las personas tienen una curiosidad innata modulada por el deseo de aprender y la exploración sin que medien elementos externos. Se mantiene en etapas posteriores y no se restringe solamente a la niñez, sino que perpetúa como una característica de la naturaleza humana que influye en el rendimiento, la continuidad en las tareas y el bienestar durante toda la vida (Ryan y La Guardia, citado en Ryan & Deci, 2000). Aquí puede hacerse una diferenciación entre la motivación intrínseca ligada al interés propio hacia la tarea o ligada a la satisfacción experimentada al realizarla. De cualquier modo, el punto medular de las investigaciones que giran en torno a la motivación intrínseca es la generación de las condiciones que favorezcan, mantengan y mejoren este tipo de motivación. En tal sentido, Deci y Ryan proponen la teoría de la evaluación cognitiva (como subteoría dentro de la *teoría de la autodeterminación*, SDT por sus siglas en inglés) donde se especifican los factores y contextos sociales que producen variabilidad en la motivación intrínseca. De acuerdo a esta subteoría, si una persona está motivada intrínsecamente

en la realización de una tarea y recibe una recompensa extrínseca (sea esta material o no) por desempeñarla, pueden provocarse modificaciones en el nivel de motivación intrínseca inicial (Ryan & Deci, 2000).

La SDT se focaliza en los tipos de motivación (controlada, autónoma o desmotivación) como variables que predicen el rendimiento y el bienestar. Se ocupa de las condiciones sociales que favorecen o deprimen estos tipos de motivación a la vez que somete a examen las aspiraciones de vida de los individuos (Deci y Ryan, 2008).

La motivación autónoma lleva a un auto-reconocimiento de las acciones y comprende la motivación intrínseca y una parte de la motivación extrínseca en la que la persona se identifica con el valor de una actividad. La motivación controlada contrasta con la anterior: es regulada externamente y es el resultado de contingencias como recompensas, castigos y regulaciones introyectadas entre las que se encuentran la aprobación por parte de terceros, la evitación de la vergüenza, la autoestima o el ego. En contraste, la desmotivación refiere a la falta de intención y motivación (Deci y Ryan, 2008). Según la teoría de la autodeterminación existen tres tipos de orientaciones motivacionales: autónoma (vinculada a la salud psicológica y resultados conductuales especiales), controlada (relacionada a contingencias externas, funcionamiento rígido y detrimento del bienestar) e interpersonal (correlacionada con situaciones de falta de vitalidad)

Luego de la primera infancia las demandas sociales hacen que no todos los tipos de motivaciones sean intrínsecas, sino que aflora la motivación extrínseca. Se concibe como aquella en virtud de alcanzar resultados separados. Como los comportamientos extrínsecamente motivados en general no resultan de interés, la razón para realizar las acciones de acuerdo a los objetivos planteados por los sujetos comprende comportamientos que se les pide que tengan. En un ejemplo concreto y a nivel de educación formal, si un estudiante está motivado a desarrollar una tarea por el hecho de evitar sanciones de sus responsables o lo hace porque ve un valor en ello en relación a su carrera, la motivación es extrínseca. En ninguna de las dos situaciones se aprecia que el trabajo se haga porque resulte interesante por el simple disfrute.

Incluida dentro de la teoría de la autodeterminación, se introduce una segunda subteoría llamada *teoría de la integración organicista*. En ella se explicitan las diferentes formas de motivación extrínseca así como los aspectos de contexto que promueven o dificultan la integración o internalización de la regulación de los comportamientos (Ryan y Deci, 2000). Los estilos regulatorios de la motivación extrínseca pueden ser cuatro y se describen a continuación en orden creciente de aumento de la autonomía individual:

- *regulación externa*: con un locus de causalidad externo y un proceso regulatorio también externo con recompensas y castigos.
- *regulación introyectada*: caracterizada por un locus algo externo regulado por el autocontrol, castigos y recompensas internos.
- *regulación identificada*: con un locus algo interno que está regulado por la importancia personal y la valoración consciente.
- *regulación integrada*: que tiene un locus netamente interno y un proceso de regulación de congruencia y conciencia.

Dentro del esquema propuesto en la teoría de la integración organicista se halla la “*amotivación*” donde el sujeto no está motivado por lo que el locus es impersonal y donde los procesos regulatorios son no intencionales y se asocian a la incompetencia y a la falta de control.

En resumen, según la teoría motivacional manejada por Deci y Ryan la motivación intrínseca es entendida como una inclinación natural al compromiso de los intereses propios en el ejercicio de las capacidades personales. Se manifiesta como una tendencia innata a la asimilación, el alcance del dominio del interés espontáneo que resulta ser fundamental para el desarrollo en el plano cognitivo y social representando al mismo tiempo un ámbito de disfrute (Ryan y Deci, 2000). Estos autores analizan las condiciones capaces de desencadenar el proceso motivacional y que propician su continuidad distinguiéndolas de otras que las evitan y disminuyen. Los espacios en los que se pueden generar las condiciones para que se promueva

este tipo de motivación no solo se restringen a aquellos que involucran la adquisición de determinados conocimientos o habilidades en el aula. Se han reportado varios estudios que sostienen que aquellos ámbitos donde el entorno familiar de apoyo a la autonomía y la competencia de los jóvenes favorecen la motivación intrínseca (Frederick y Ryan, 1995 en Ryan y Deci, 2000).

También se ha visto que algunas conductas intrínsecamente motivadas se desarrollan en ámbitos individuales, pero se ven potenciadas por la presencia de ciertos entornos de seguridad. La teoría de la autodeterminación brinda una posible explicación a la especificación de los factores que tienen incidencia en la variabilidad de la motivación intrínseca y, dentro de ella, la teoría de la evaluación cognitiva se centra en los factores socio-ambientales que impulsan o reducen la motivación intrínseca. En este sentido, varios estudios de campo dan cuenta de la incidencia de factores socio-culturales en este tipo de motivación. Los docentes que impulsan la autonomía de sus estudiantes promueven el desarrollo de la motivación intrínseca y despiertan la curiosidad, mientras que se observa una pérdida de iniciativa con un enfoque más controlador. (Deci, Nezlek y Sheinman, 1981; Flink, Boggiano, y Barrett, 1990; Ryan y Grolnick, 1986 en Deci y Ryan 2000). En concordancia, se visualizó el mismo efecto en entornos de control o autonomía por parte de los referentes de los jóvenes.

## **CAPÍTULO 3 - METODOLOGÍA**

## **3.1 INSTRUMENTO DE MEDIDA DE LA MOTIVACIÓN**

### **3.1.1 MARCO TEÓRICO**

La utilización de cuestionarios es un procedimiento que busca obtener y registrar datos de una forma rápida y de bajo costo. Además, a diferencia de las entrevistas, los cuestionarios tienen la particularidad de presentarse de forma impersonal y generalmente recogen información con menor profundidad. Es una herramienta de gran valor en el ámbito del desarrollo de investigaciones y consta de interrogantes que según González Río (1997) son expresiones de las variables empíricas o indicadores sobre los que desea obtener información.

Con anterioridad se ha hecho mención a la multiplicidad de dimensiones que conlleva el abordaje de la noción de motivación. Es por eso que, en función del marco teórico que sustente la investigación, se empleó un instrumento de medida que está estrechamente vinculado con la dimensión que se desea analizar y que permita obtener la información relevante. Para este trabajo de tesis, en particular, se adaptó y validó mediante la consulta a expertos un nuevo instrumento de medida de motivación intrínseca y extrínseca que comprende una serie de ítems que son respondidos a modo de cuestionarios. Se mencionó que, sea cual fuere la teoría que sustenta la noción de motivación empleada, se trata de un constructo multidimensional. Es por eso que, si se quiere obtener información relevante, el instrumento de medida debe elegirse o diseñarse en función de las dimensiones asociadas a la teoría de trabajo, en este caso, la teoría de la autodeterminación de Deci y Ryan.

### **3.1.2 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO UTILIZADO**

El instrumento de medida de la motivación de este trabajo fue elaborado tomando como base la escala CEAP-48 que fue desarrollado por Barca et al (2005) y tiene como objetivo

principal la medida de la motivación académica y las atribuciones causales. Cada una de estas dimensiones es abordada respectivamente por dos subescalas denominadas SEMA-01 y SEAT-01. La primera engloba 24 ítems que intentan medir la motivación centrada en 3 aspectos: motivación profunda, motivación de rendimiento y motivación superficial. La segunda, también consta de 24 ítems y está orientada a la asignación de una posible causalidad interna o intrínseca (ligada a la capacidad y el esfuerzo) y externa o extrínseca (relacionada con el profesorado, las tareas que se realizan y la suerte), tomando conceptualizaciones teóricas sobre las metas y los motivos (Ames, 1988; Dweck, 1988 y Hayamizu y Weiner, 1991). Las respuestas a cada uno de los ítems son expresadas en función de una escala Likert de frecuencias de 5 puntos (cuyas categorías son nunca, muy poco, a veces, con frecuencia y siempre).

La escala CEAP-48 se encuentra previamente validada (Barca, Porto, Santorum y Barca, 2005) en función de un análisis factorial exploratorio, análisis de contenido para cada modelo, exploración de forma cualitativa y análisis factorial exploratorio para sus 2 subescalas.

A partir de un análisis de contenido, del lenguaje relacionado con el idioma original y del contexto en el que se inscribe la elaboración de la escala CEAP-48, se hace necesario efectuar ciertas modificaciones al cuestionario de la subescala SEMA-01 para su implementación en el contexto educativo del Liceo Mtra Haydée Bellini Brillada de Ciudad Rodríguez. De acuerdo a las consideraciones que se mencionaron, se efectuaron las siguientes modificaciones:

- identificar sólo dos dimensiones de la motivación (extrínseca e intrínseca) posicionándose desde los aspectos teóricos planteados por Deci y Ryan.

- adaptar y amenizar el lenguaje de cara a su aplicación en educación secundaria con expresiones y vocablos cotidianos para los estudiantes.

- establecer una nueva escala Likert pasando de una de 7 puntos a una de 5 siendo la puntuación 1 como en totalmente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo.



### 3.1.3 CONSIDERACIONES RESPECTO AL CUESTIONARIO

Cada uno de los ítems se valoró de acuerdo a una escala Likert de 5 puntos. Para evaluar motivación intrínseca o intrínseca se definieron indicadores vinculados a las respuestas a cada pregunta de los estudiantes. El indicador de motivación intrínseca (IMI) se definió a partir de las puntuaciones obtenidas para las afirmaciones vinculadas a este tipo de motivación (preguntas 2, 5, 6, 9, 15 y 18; ver Anexo III) y se lo dividió por el máximo de la escala. El indicador de motivación extrínseca (IME) se definió de igual forma pero empleando las preguntas vinculadas a evaluación extrínseca (preguntas 1, 3, 4, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17 y 19; ver Anexo III). Las respuestas numéricas obtenidas para cada indicador se transformaron a una escala ordinal de 5 niveles para simplificar la interpretación. La transformación empleada fue:

**Tabla 1**

Transformación de IME e IMI a escala ordinal de 5 niveles

Valores del indicador	Nivel
0-0.2	Bajo
0.2-0.4	Medio-Bajo
0.4-0.6	Medio
0.6-0.8	Medio-Alto
0.8-1	Alto

A los efectos de efectuar comparaciones pre-post, para cada estudiante se calcularon para cada índice las diferencias entre los valores obtenidos en la aplicación antes de la intervención y los obtenidos después de la intervención. A partir de estas diferencias se establecieron categorías de variación obtenidos en las dos instancias en las que se aplicó el instrumento y se definieron los parámetros de aumento o disminución de cada tipo de motivación como:

**Tabla 2**

Parámetros de aumento y disminución de motivación según IME e IMI.

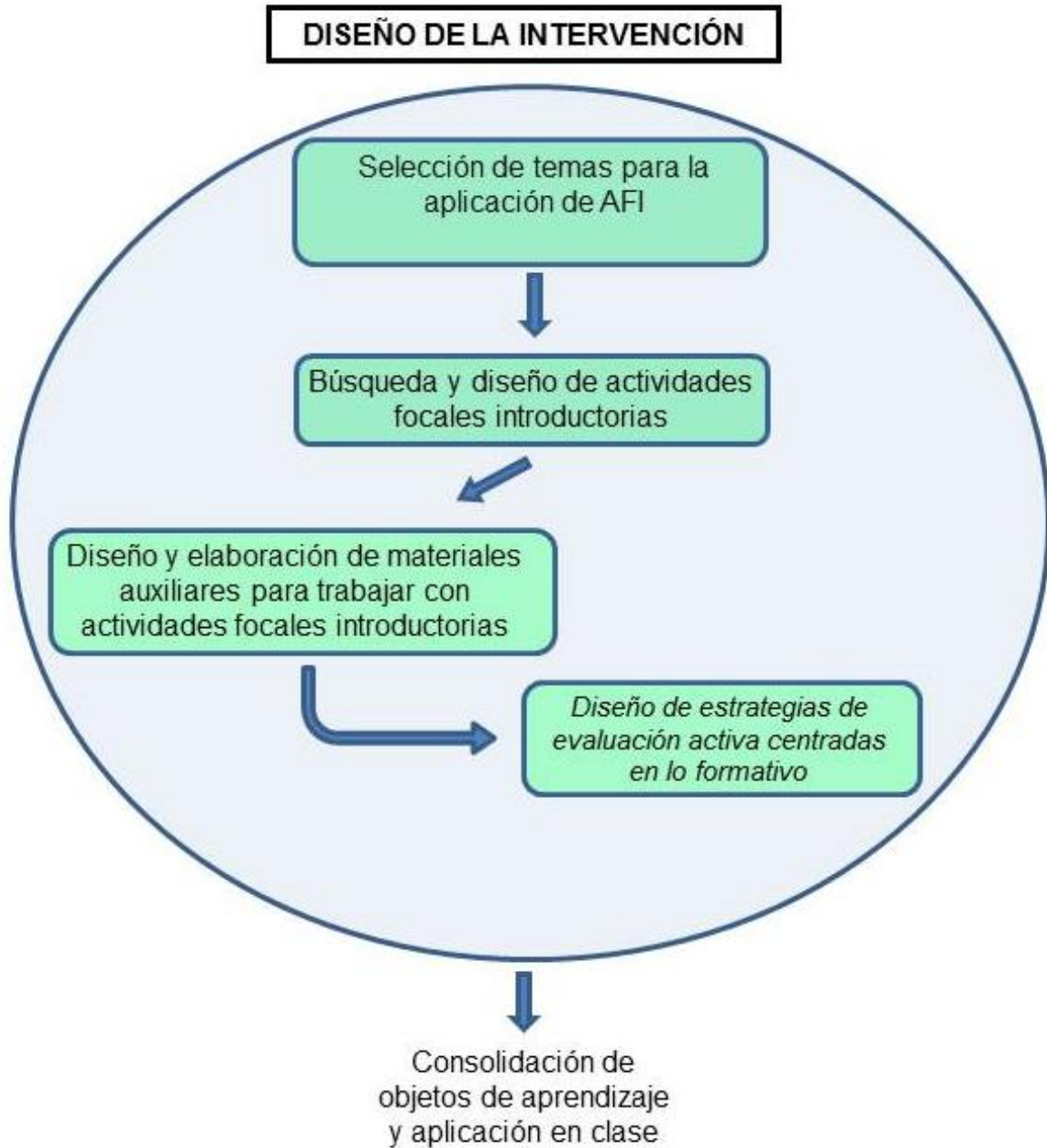
<b>Valores del indicador</b>	<b>Nivel</b>
-1 a -0,8	Disminución fuerte
-0,79 a -0,4	Disminución moderada
-0,39 a -0,2	Disminución leve
-0,19 a 0,19	No hay diferencia
0,2 a 0,39	Aumento leve
0,4 a 0,79	Aumento moderado
0,8 a 1	Aumento fuerte

### **3.2 TRABAJO EN EL AULA**

A continuación se presentan de manera esquemática los procesos realizados y asociados a la intervención, el trabajo de aula desarrollado y el diseño de determinados instrumentos de evaluación.

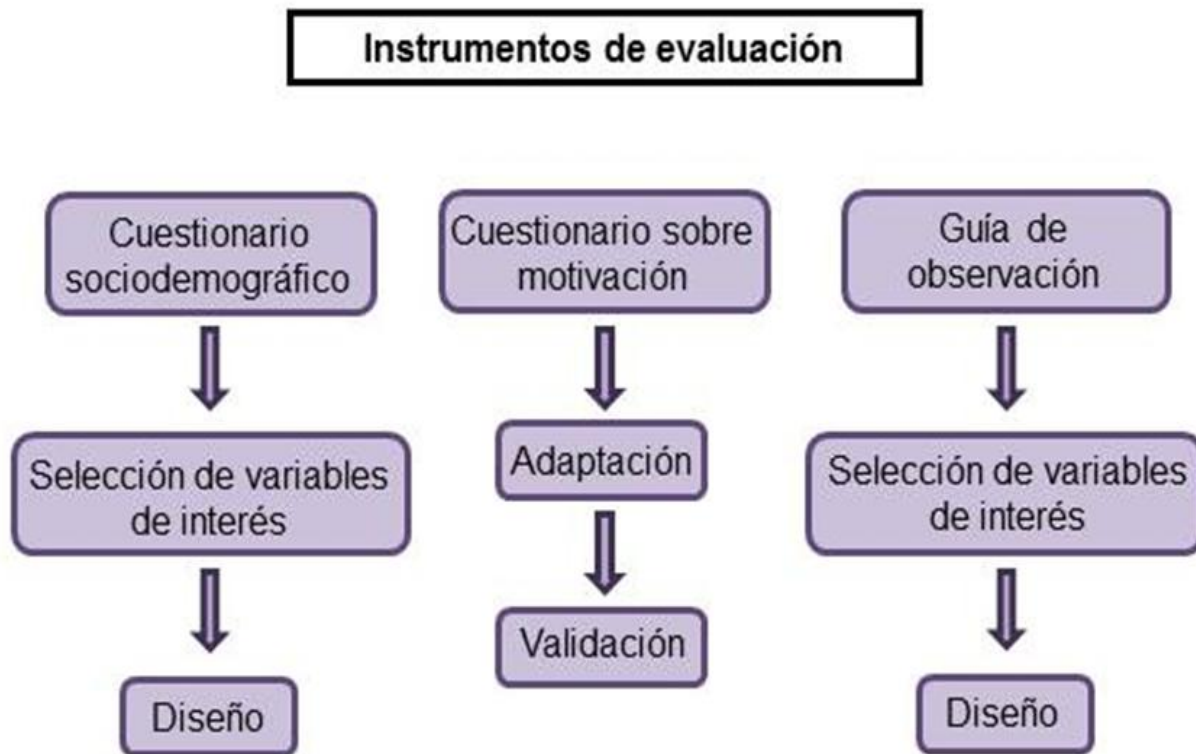
**Figura 1**

Diagrama de flujo 1: diseño de la intervención.



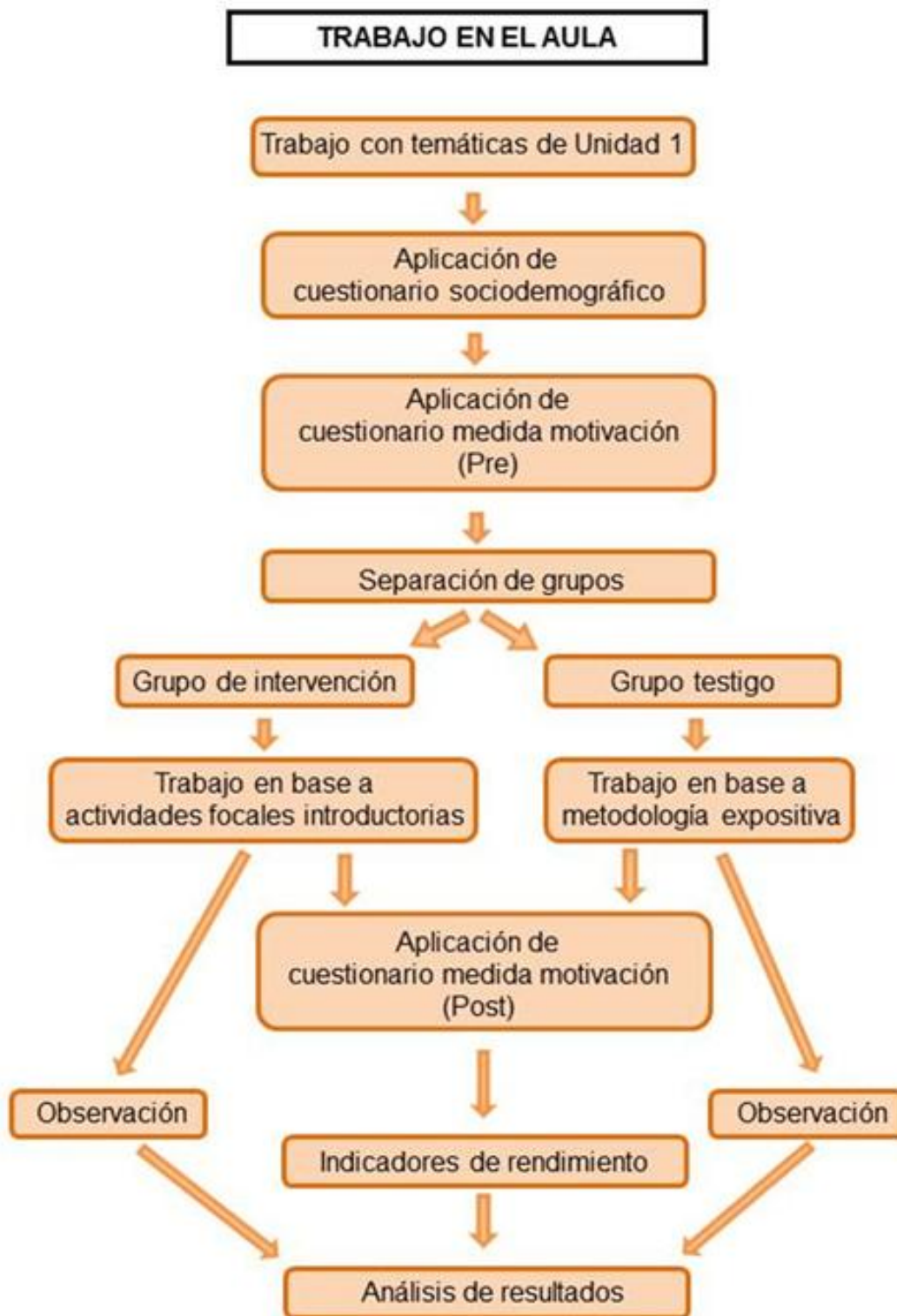
**Figura 2**

Diagrama de flujo 2: elaboración de instrumentos de evaluación de la experiencia



**Figura 3**

Diagrama de flujo 3: organización del trabajo en el aula.



La propuesta programática de la asignatura Química para el primer año de bachillerato de educación secundaria se centra en dos ejes temáticos bien diferenciados: uno que trata sobre *el agua y los sistemas acuosos* y otro focalizado en *la química de los compuestos del carbono (“orgánica”)*

En el desarrollo de la propuesta planeada para sistemas acuosos, se propuso trabajar en todos los grupos con una metodología centrada en los contenidos. A partir de la segunda parte del año (en la que el curso está orientado a la química “orgánica”) se empleó una estrategia diferenciada de trabajo centrada en el estudiante con uno de los grupos (en adelante **grupo C**) que consistió en la elaboración de materiales escritos que involucraron el análisis de situaciones de interés público.

Las actividades focales introductorias mencionadas con anterioridad y definidas por Díaz Barriga y Hernández (2002) son estrategias que tienen como cometido la evocación de conceptos ligados a la cotidianidad de los estudiantes en el marco de los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias planteados por Ruiz (2007). El modelo de cambio conceptual expuesto en la introducción fue tomado como base para la planificación del trabajo en el grupo de intervención. Sin embargo, en los grupos testigo, el marco teórico es diferente y corresponde al modelo de enseñanza por transmisión - recepción.

Los grupos de estudiantes seleccionados como grupos testigo (en adelante **grupos A y B**) trabajaron a partir de descripciones dadas por el docente acerca de las variedades alotrópicas del carbono y de sus características estructurales. La transposición didáctica se centró netamente en el docente quien volcó los contenidos sin someterlos a consideraciones de los alumnos. En concordancia, se hizo una exposición de los contenidos de la química de los compuestos del carbono, las características de cada uno de los compuestos y de sus grupos funcionales, su nomenclatura y algunos ejemplos.

Durante el transcurso de las clases, se monitoreó las intervenciones orales de aquellos estudiantes que participaron, confeccionándose un registro por escrito de la frecuencia de las mismas, el uso de lenguaje técnico relativo a la asignatura y porcentaje de estudiantes que

participó en el colectivo de cada clase a través de guías de observación. La información se organizó y valoró mediante rúbricas confeccionadas para tal fin.

Como aspectos a tener en cuenta para la definición de indicadores de rendimiento, se consideraron calificaciones obtenidas en cada una de las pruebas semestrales realizadas en los meses de agosto y diciembre así como sus correlativos promedios en notas estandarizadas en una escala de 1 a 12.

### **3.3 PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO**

La construcción del perfil sociodemográfico se hizo en base a un cuestionario propuesto en cada grupo. Esta herramienta se diseñó como forma de obtener información para diagnosticar la realidad de la población que se está estudiando. En este caso se recurrió a la elaboración de un instrumento que contempla:

- la edad.
- la integración de su núcleo familiar.
- el nivel educativo de cada uno de los padres.
- la posibilidad de contar con ciertas herramientas para el estudio.
- la posible ayuda que puedan recibir en casa a la hora de estudiar.
- las consultas que puedan recibir en el hogar sobre sus calificaciones.
- la incorporación de hermanos menores al sistema educativo.
- el desempeño académico en la asignatura química de tercer año de ciclo básico.
- la realización de actividades extra.
- el género con el que se identifica cada individuo.

**A pedido de los estudiantes este instrumento se administró en forma anónima, por lo que los resultados solo pudieron emplearse con fines de descripción general y no fue posible buscar asociaciones entre este perfil y los resultados obtenidos a partir de otros instrumentos.**

## **3.4 DISEÑO DE ACTIVIDADES FOCALES INTRODUCTORIAS**

### **3.4.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTIVIDADES FOCALES INTRODUCTORIAS.**

El diseño de objetos de aprendizaje basados en actividades focales introductorias tuvo como cometido, en primera instancia, lograr captar la atención de los estudiantes activando la evocación de conocimientos ya adquiridos. Con esto, se pretendió dirigir su atención y concentración al análisis de situaciones relativas a su vida cotidiana de modo tal que estuviesen incentivados a aportar su punto de vista. Desde una perspectiva constructivista, se buscó el incentivo de la motivación intrínseca a través de la visualización de videos que pudieran resultarles atractivos a los adolescentes (basados en comics o ciencia ficción) y la búsqueda de respuestas a partir de lecturas estructuradas de modo tal que puedan evocar conocimientos e ideas previas. En esta línea, también se seleccionó noticias de interés general que actuaran como actividades focales introductorias.

Esta dinámica tonifica la interacción individual para crear situaciones de aula que generen la exposición de múltiples ideas que, en ciertas circunstancias, estén alineadas hacia la solución de problemas o establecer una idea general común. El papel en el que se inscribe el docente es el de articulador en el proceso de aprendizaje y actúa directamente como modulador de las intervenciones de los alumnos.

Los estudiantes son nucleados en un tema que resulta de interés común, donde se contraponen las ideas para dar respuestas a problemas y donde posteriormente hay una comunicación a nivel grupal de lo que se ha aprendido. En esta forma de trabajo se pondera positivamente la labor de cada estudiante, con el objetivo de que cada uno logre descubrir, efectuar un análisis crítico de situaciones e interpretar y dar soluciones desde sus ideas propias y preconcepciones. El rol en el que se posiciona el alumno está caracterizado por la reflexión, la autonomía y la apertura a la contraposición de posturas con una meta clara de solución de situaciones problema.

El desarrollo de las competencias de comunicación está íntimamente ligado y es uno de los pilares fundamentales a potenciar mediante el uso de actividades focales introductorias. Este



tipo de actividades emplean una metodología globalizada ya que según Zabala (1993) permiten conocer un tema, realizar un proyecto o resolver interrogantes. En concordancia con lo propuesto por este autor, se tomó a las AFI como punto de inicio de una serie de actividades de observación, asociación y expresión que se espera culminen con el aprendizaje en profundidad de un tema del programa.

### **3.4.2 DISEÑO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE BASADOS EN ACTIVIDADES FOCALES INTRODUCTORIAS**

La propuesta programática de la asignatura Química para el primer año de bachillerato de educación secundaria se centra en dos ejes temáticos bien diferenciados: uno que trata sobre *el agua y los sistemas acuosos* y otro focalizado en *la química de los compuestos del carbono (“orgánica”)*.

Durante el desarrollo de la propuesta planeada para sistemas acuosos, se propuso trabajar en todos los grupos con la misma metodología. A partir de la segunda parte del año (en la que el curso está orientado a la química “orgánica”) se empleó una estrategia diferenciada de trabajo con uno de los grupos que consiste en la elaboración y adaptación por parte del docente de materiales audiovisuales y escritos que involucren la exposición de situaciones estrechamente vinculadas con el diario vivir y con el tema a tratar.

En la etapa inicial del trabajo con el grupo de intervención, se presentó la introducción de la temática referida al elemento carbono a partir del análisis de dos materiales audiovisuales básicos y de índole recreativo: uno es el capítulo “*Once upon a dime*” (“Había una vez una moneda” de 1987) que pertenece a la serie “*Duck tales*” de The Walt Disney Company. La elección del fragmento de dibujos animados como elemento multimedia se halló netamente ligada al abordaje de las características de dos de las variedades alotrópicas del carbono: el grafito y el diamante. Según señala Carter (1988) hay una amplia cantidad de libros de comics que tienen información interesante a la que puede hacerse referencia para la enseñanza de la Química. En línea con el recurso anterior, se selecciona un fragmento de la película “*Superman*

3” de 1983. Ambos tienen en común la transformación casi instantánea de una de las variedades del carbono en otra por aumento de la presión que soporta.

La forma de presentación de estos contenidos pretendió considerar uno de los aspectos que forma parte del día a día de los jóvenes presentes en las aulas de educación secundaria: la tecnología. No cabe ninguna duda que en los últimos años ha aumentado exponencialmente la disponibilidad de nuestros adolescentes de herramientas digitales que pueden llegar a dinamizar y colaborar en el proceso de enseñanza. Los medios son educativos siempre y cuando ejerzan influencia en los que los alumnos aprenden y en la forma en la que sean capaces de aprender (Barros y Barros, 2015).

Los recursos audiovisuales de video enmarcados en la categoría de dibujos animados pueden llegar a desempeñar un rol importante en el ámbito educativo como forma de mejorar los aprendizajes y las intervenciones de los alumnos en clase, amenizando la forma en la que se presentan los contenidos y favoreciendo la dinámica del trabajo colectivo.

De acuerdo a lo expresado por Gafoor y Shilna (2013) respecto al uso de dibujos animados en la enseñanza de la química, la abstracción es una de las particularidades que traen consigo los conceptos científicos y en muchas ocasiones se corre el riesgo de realizar demasiadas simplificaciones o incluso, que los alumnos desarrollen conceptos equivocados. Es por ello que la intervención del docente como agente que promueve la problematización de los hechos científicos plasmados posibilita la edificación de conceptos minimizando los errores. Estos autores señalan que la participación activa de los estudiantes comprende el pensamiento en las caricaturas y discusión del significado que representan y es deber de los profesores facilitar el aprendizaje haciendo que este tenga sentido incorporando en sus prácticas educativas métodos de enseñanza innovadores como el descrito.

En la misma línea, Barak, Ashkar, y Dori (2010) realizaron investigaciones para establecer relaciones entre el uso de películas animadas, los resultados de aprendizaje de los estudiantes y la motivación para aprender. Según detallan, se encontraron mejoras en las habilidades de pensamiento científico (comprensión científica, conocimiento, capacidad de ejecución y razonamiento) y mayor motivación en relación a la autoeficacia, interés, vínculos

con situaciones del diario vivir e importancia para su futuro con respecto a jóvenes que estudiaron ciencias de manera tradicional.

Posteriormente, un tercer video que se titula “*Grapheno: the future is here*” (“Grafeno, el futuro está aquí”) pretendió que los alumnos puedan visualizar aplicaciones futuras de este material e investigar sobre sus propiedades de cara a la respuesta a algunas interrogantes. Una vez sentadas las bases de las variedades alotrópicas del carbono, se entregó a los estudiantes un material a modo de resumen sobre las sustancias simples integradas por carbono.

Además de trabajar con los cortos de video, se tomó en consideración el análisis de una noticia actualizada a la fecha de realización de la intervención (2017) que trata sobre la conversión de algas en biopetróleo. La fuente considerada fue una revista digital denominada *Noticias de la Ciencia y la Tecnología* la que, en un artículo de 2014, expresa la posibilidad de realizar tal transformación. El objetivo fue la problematización, búsqueda de información y debate conjunto sobre las posibilidades de realización del proceso con la consecuente elaboración de respuestas a interrogantes presentadas a los jóvenes.

Se generó un último recurso de texto que realiza una descripción y análisis estructural de los derivados del petróleo. No sólo comprendió la mera descripción de las características estructurales desde el punto de vista químico, sino que fue preparado en una secuencia lógica considerando aspectos como:

- cualidades macroscópicas y propiedades físicas y químicas más notables.
- métodos de obtención y usos más habituales.
- relaciones con el ámbito de la sociedad uruguaya en cuanto a los procesos de síntesis, transporte y almacenamiento.
- orden de acuerdo a la complejidad molecular sin entrar en aspectos de estructura.
- problemas ambientales aparejados a su uso.

Por último, una actividad final también trabajada en el grupo diferenciado y que llevó por título “*Entendamos mejor a los derivados del petróleo*”, tuvo por cometido establecer el nexo

entre contenidos específicos relativos a alcanos (nomenclatura, isomería y propiedades) y los derivados del petróleo ya analizados.

### **3.4.3 DISEÑO DE PREGUNTAS Y CUESTIONARIOS RESPECTO A LOS MATERIALES AUDIOVISUALES.**

Cada uno de los 3 videos empleados en esta primera etapa fueron acompañados por un cuestionario que apuntó a guiar a los estudiantes a preguntarse si lo planteado en cada uno de los audiovisuales es posible, a problematizar la información recibida contrastándola con información previa y generando instancias de debate colectivo que recoja las opiniones de todos para concretar una idea común. El planteo de las interrogantes no se realizó al azar, sino considerando ciertos criterios básicos de estructuración, secuenciación y lenguaje.

Dentro de estas tipologías de preguntas mencionadas por Rajadell y Serrat (2000), se optó por considerar:

- preguntas de comprensión: donde se apela a la evocación de la información, el ordenamiento y organización, producción y la posterior comunicación de que ha sido capaz de comprender.
- preguntas de análisis: en las que se apunta a un pensamiento crítico y profundo.
- preguntas de estimulación: con el objetivo de mantener la atención del estudiante.

En el grupo de intervención diferenciada, cada actividad focal introductoria se acompañó de una batería de preguntas que englobó las diferentes tipologías mencionadas. Se delimitaron así tiempos prudentes de consulta, debate y elaboración de respuestas de modo tal que cada subgrupo pudiera modular las intervenciones de sus integrantes. De esta forma, también se posibilitó que se generaran espacios de intercambio interrogativos con el docente respecto a la temática, a fuentes de información extra consultadas y al lenguaje utilizado. Respecto a este

último punto, la elaboración de respuestas en los subgrupos buscó enriquecer el uso de términos específicos desarrollando al mismo tiempo competencias de comunicación.

Se trabajó mediante una evaluación formativa interactiva para el grupo en el que se hizo la intervención y una evaluación formativa planificada para los grupos testigo.

### **3.5 RELEVAMIENTO Y VALORACIÓN DE LAS INTERVENCIONES ORALES.**

Durante el desarrollo del monitoreo, registro y evaluación de las intervenciones orales y como forma de organizar la información se diseñó una rúbrica. Se establece así un recurso en el que se identifican 3 dimensiones:

- *Manejo de lenguaje técnico*
- *Planteo de interrogantes relativas a la temática*
- *Vínculos y proyecciones relativas a situaciones cotidianas*
- *Porcentaje de los alumnos que participa en intervenciones orales*

Los niveles tenidos en cuenta para poder realizar la ponderación son 3:

- *Bajo*
- *Medio*
- *Alto*

Las participaciones orales se agruparon en 3 categorías según su relación con temas curriculares:

- a) Características del carbono.

*b)* Variedades alotrópicas del carbono.

*c)* Compuestos en base a carbono.

Cabe señalar que esta rúbrica se confeccionó una vez culminado el año lectivo liceal, por lo que ha de considerarse un instrumento meramente organizativo para el análisis de las observaciones registradas respecto a la participación oral de los estudiantes (ANEXO XI). En este contexto, se realizó un examen de las intervenciones posicionándose desde cada una de las temáticas trabajadas y desde cada uno de los grupos.

### **3.6 ANÁLISIS DE RENDIMIENTO**

Para realizar el análisis de rendimiento se tomaron en consideración datos tales como la calificación obtenida en las pruebas semestrales de mitad de año y sus equivalentes al finalizarlo así como los promedios en la asignatura en agosto y al finalizar los cursos.

## **CAPÍTULO 4 - RESULTADOS**

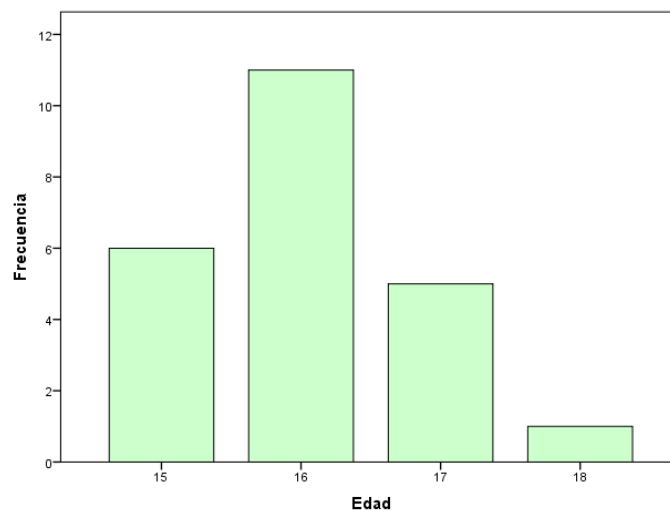
## 4.1 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS POR GRUPO

### 4.1.1 PRIMER AÑO DE BACHILLERATO: GRUPO A (TESTIGO)

El grupo se halla conformado inicialmente por 10 jóvenes que se identifican con el género masculino y 13 con el femenino. La edad promedio de los estudiantes del grupo es de 16,0 años (Figura 4): el 47,8% tiene esa edad.

**Figura 4**

Distribución de edades del grupo A.

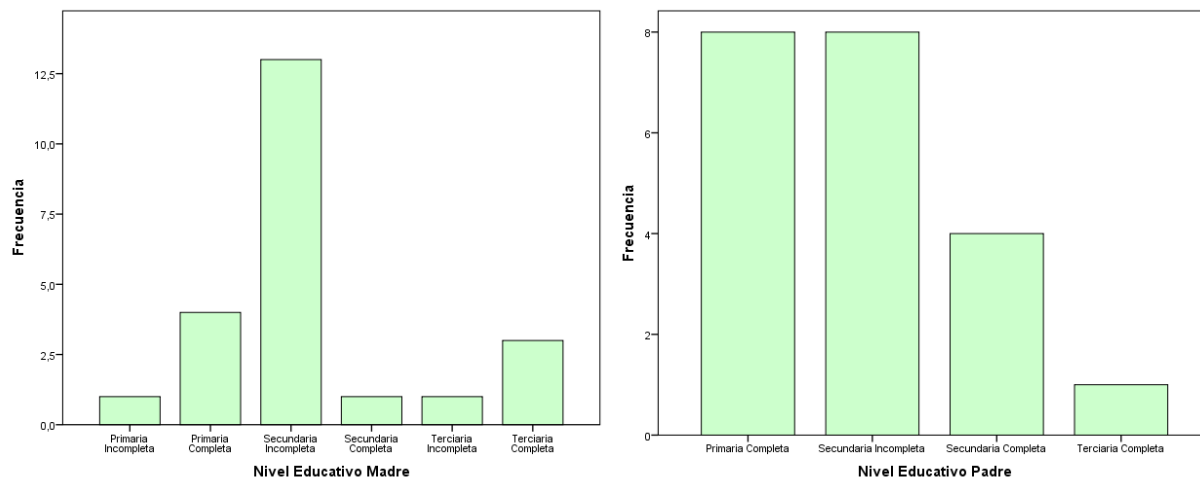


En lo que respecta al nivel educativo de las madres, mayoritariamente (56,5%) tiene secundaria incompleta, mientras que el nivel educativo de los padres es significativamente menor: la educación primaria (tanto completa como incompleta) representa el porcentaje más alto (38,1% en ambos casos).



**Figura 5**

Nivel educativo de los padres y madres de los estudiantes del grupo A.



La gran mayoría de los jóvenes tiene hermanos menores de 18 años incluidos en el sistema educativo formal (73,9%). El 91,3% manifiestan que son ayudados en el hogar a la hora de estudiar y todos afirman que se les pregunta por sus calificaciones.

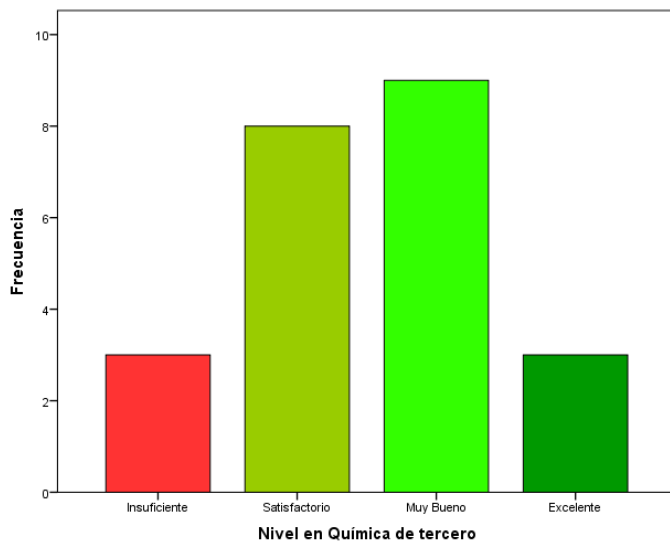
En cuanto a la posibilidad de acceso a herramientas de estudio, aproximadamente la mitad de los alumnos (52,2%) cuenta con biblioteca con libros para estudiar, sólo el 4,3% (un alumno) no tiene teléfono celular propio. Además 2 alumnos no cuentan con computadora para realizar tareas (8,7%) y se constata que todos tienen la posibilidad de acceso a internet. (Anexo XIV).

El ítem que tiene vínculo con el desempeño académico en la asignatura Química de tercer año ha sido recodificado para establecer 4 categorías:

- \* Insuficiente: Alumnos que tuvieron o tienen que rendir examen.
- \* Satisfactorio: Alumnos con calificación de promoción de 6 o 7.
- \* Muy Bueno: Alumnos con calificación de promoción de 8 o 9.
- \* Excelente: Alumnos con calificación de promoción de 10, 11 o 12.

**Figura 6**

Desempeño académico en tercer año para el grupo A.



El análisis primario muestra que la mayoría de los estudiantes (73,9%) ha logrado niveles de satisfactorio a muy bueno en la asignatura correlativa del curso correspondiente al año anterior. El 8,7% de los alumnos aún tiene pendiente Química y sólo 3 estudiantes de un total de 23 repitieron algún año de educación secundaria.

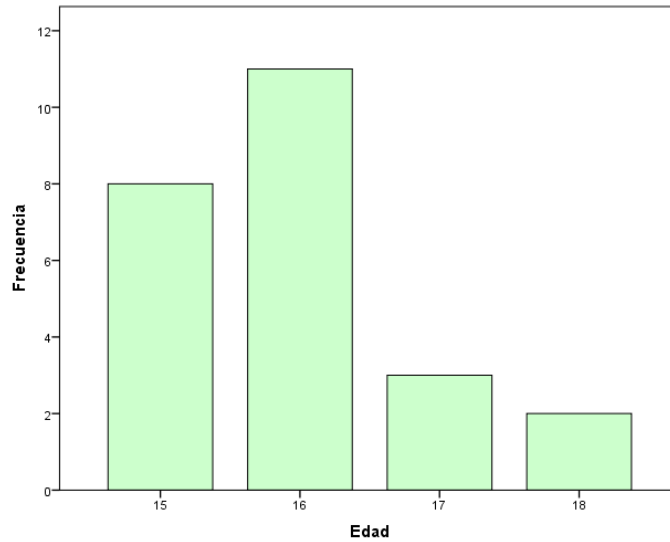
Un gran porcentaje del alumnado no realiza actividades extra (97,5%) y dos de ellos realizan estudios de idiomas.

#### **4.1.2 PRIMER AÑO DE BACHILLERATO: GRUPO B (TESTIGO)**

Se trata de un grupo que cuenta con 24 estudiantes cuya división por géneros marca que está constituido por los géneros masculino y femenino en igual proporción. En este caso, el promedio de edad se ubicó en los 16,0 años.

**Figura 7**

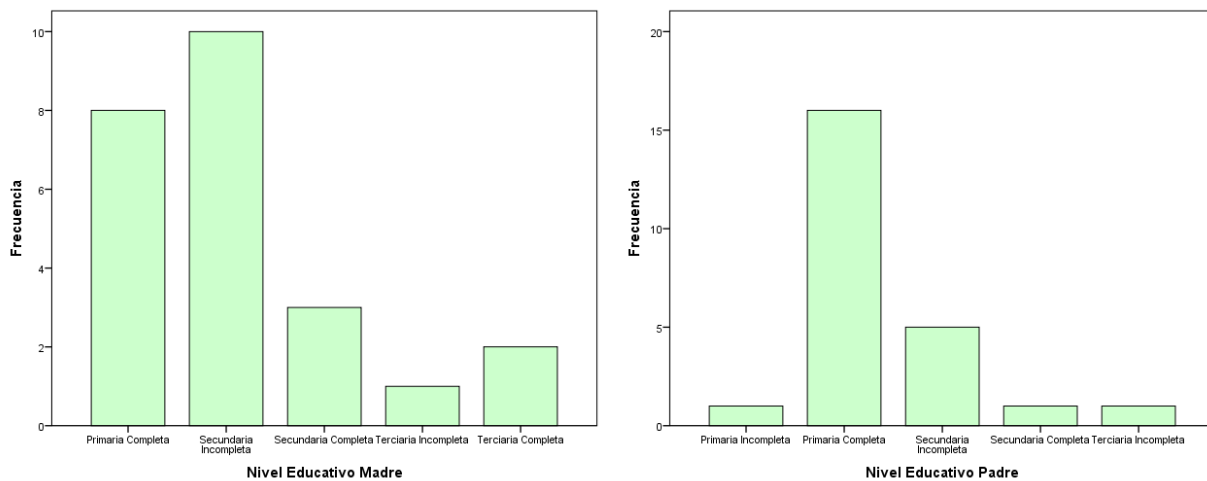
Distribución de edades del grupo B.



El nivel educativo de sus progenitores muestra que más de la mitad de los padres 66,7% tiene como nivel educativo máximo alcanzado la educación primaria completa. En el caso de las madres, las categorías que mostraron mayor frecuencia fueron la educación primaria completa y la educación secundaria incompleta con valores de 33,0% y 41,7% respectivamente.

**Figura 8**

Nivel educativo de los padres y madres de los estudiantes del grupo B.



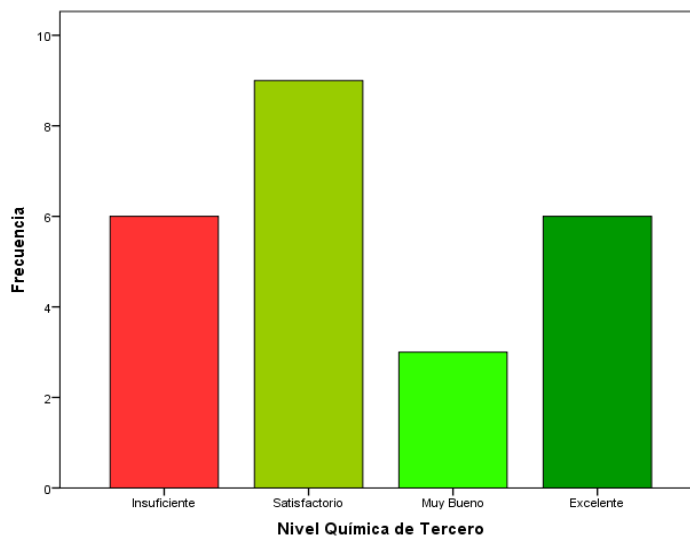
Tan solo 2 estudiantes del total no tienen hermanos menores de 18 años incluidos en el sistema educativo, el 79,2% de los jóvenes son ayudados a estudiar en sus hogares y a 22 de ellos (91,2%) se les pregunta en casa por su desempeño en el liceo.

Dentro de las herramientas de apoyo al estudio discriminadas en la propuesta, internet es accesible para el 79,2% de los jóvenes (en un solo caso no hubo respuesta). La posesión de teléfono celular propio fue el ítem que presentó la frecuencia más alta (correspondiente a un 95,8%). Solamente un 29,2% cuenta con una biblioteca en su hogar y, además, 2 alumnos no tienen computadora propia para hacer sus trabajos. (Véase Anexo XIV).

En lo referido a los niveles de acuerdo a la calificación obtenida en el curso de tercero, se puede apreciar que insuficiente y excelente exhiben paridad de frecuencias y representan el 50% de la muestra. No obstante es de destacar que el 75,0% logró la suficiencia en la correlativa del año anterior.

### Figura 9

Desempeño académico en tercer año para el grupo B.



Un aspecto a destacar en lo que tiene que ver a la aplicación del cuestionario perteneciente al perfil sociodemográfico es que los estudiantes se negaron a la identificación a pesar de que se establecieron las garantías correspondientes por medio de consentimientos informados que explícitamente tenían en consideración el tratamiento confidencial de los datos.

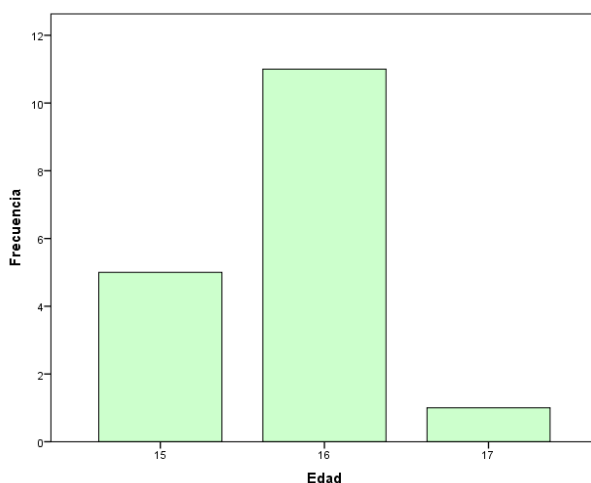
A la luz de esta realidad, no se pudieron establecer relaciones particulares de caso, por lo que la información obtenida solamente permitió la comparación entre grupos; sin embargo sí fue posible obtener los datos de género de cada alumno.

#### 4.1.3 PRIMER AÑO DE BACHILLERATO: GRUPO C (INTERVENCIÓN)

En esta clase, la distribución muestra una composición en cuanto al género de 10 que se identifican con el género masculino y 7 con el femenino. La edad promedio es apenas menor a la del grupo 1, en este caso es de 15,7 años.

**Figura 10**

Distribución de edades del grupo C.

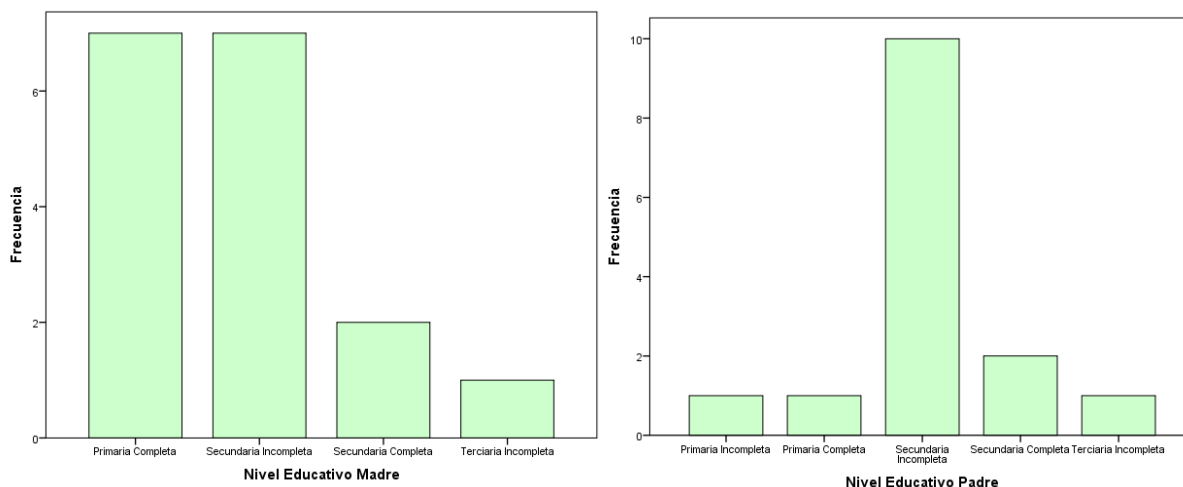


El análisis primario del nivel educativo de los padres revela que la formación de las madres se sitúa entre la primaria completa y la secundaria incompleta. Ambas categorías presentan el mismo porcentaje y, entre ambas, constituyen el 82,4%. En lo que tiene que ver con el nivel educativo de los padres, más de la mitad de ellos tiene secundaria incompleta (58,8%).

Cabe destacar en este aspecto que 2 alumnos no han respondido a este ítem.

**Figura 11**

Nivel educativo de los padres y madres de los estudiantes del grupo C.



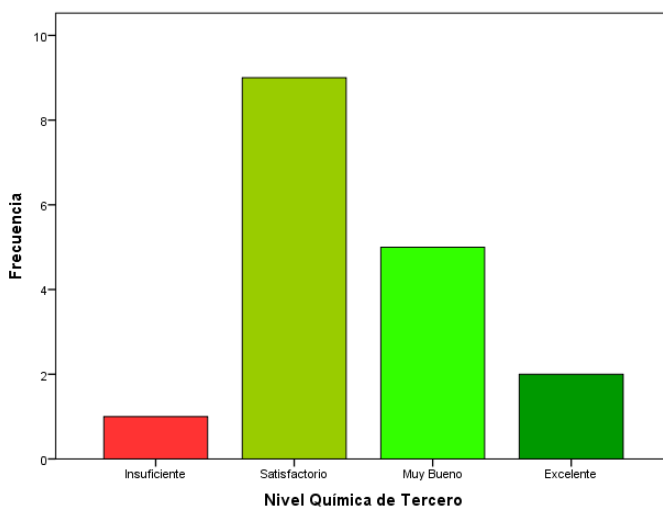
Un 82,4% de los adolescentes del grupo tiene hermanos menores de 18 años en estudios en el sistema formal, 15 de los 17 son ayudados en el estudio en su hogar y el 91,4% es interrogado por sus calificaciones.

Referido a las herramientas de estudio evaluadas en la encuesta, —se destaca que solamente 17,6% de los integrantes del grupo tiene biblioteca para estudiar, casi la cuarta parte (23,5%) no tiene acceso a internet. Del total, 2 alumnos no poseen computadora pero el 94,1% tiene celular propio (Anexo XIV).

De la misma forma que en el caso del grupo A, se establecieron categorías para enmarcar el desempeño de los estudiantes en la asignatura Química correlativa del curso del año anterior:

**Figura 12**

Desempeño académico en tercer año para el grupo C.



En este caso, el nivel "Satisfactorio" es el mayoritario con un 52,9% y se destaca que un solo alumno tuvo calificación insuficiente en su promedio final de Química de tercer año de ciclo básico.

El análisis del perfil sociodemográfico permitió establecer que en todos los grupos se observan equivalencias:

- La edad promedio de los estudiantes fue la misma (16 años).
- Más de un 80% de los estudiantes recibió ayuda en sus estudios y a más de un 90% de los casos en el ámbito del hogar se los interroga por sus calificaciones.
- En lo referente al nivel académico de las madres, los tres grupos mostraron similitudes: entre un 59% y un 60% de las madres tienen estudios secundarios (ya sea completos o incompletos). En el caso de los padres, el nivel académico más alto correspondió al grupo C (80% entre las categorías de secundaria incompleta y completa)
- Más de un 80% de los estudiantes tiene acceso a internet. Cabe destacar que la institución cuenta con posibilidad de acceso a la web de forma libre y gratuita por la implementación del Plan Ceibal. Si bien la afirmación no discrimina el ámbito, es de suponer que los estudiantes basan sus respuestas en la realidad de su contexto fuera del liceo.

- Del total de alumnos encuestados (64) solamente 4 no tienen celular, por lo que puede establecerse que el 96,3% cuenta con un dispositivo móvil.
- En lo que respecta al curso de química de tercer año de ciclo básico, en todos los grupos se observó que un porcentaje considerable de estudiantes presentaron calificaciones de suficiencia de 6 o superior (75% a 94%).

La principal diferencia entre los grupos corresponde a la cantidad de estudiantes con nota insuficiente en química en el año anterior, el grupo de intervención presenta menos estudiantes con insuficiente que los demás

## **4.2 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MOTIVACIÓN**

En una primera etapa, se trabaja con un test que tiene un total de 22 ítems (ANEXO IV) y que es sometido a consideración de 7 expertos en lo que tiene que ver con la motivación. Previamente se les indicó las definiciones de motivación extrínseca e intrínseca desde la teoría de Deci y Ryan y de esta forma se solicitó que indicaran para cada afirmación y a su criterio de forma excluyente:

- ✓ Si tiene relación con la motivación intrínseca.
- ✓ Si tiene relación con la motivación extrínseca.
- ✓ Si tiene relación con otro tipo de motivación (pidiendo además que la expliciten).
- ✓ Si no tiene relación con ningún tipo de motivación.

Se toma como criterio que aquellos enunciados que tengan un acuerdo de 5 opiniones o más, sean tenidas en cuenta para la selección del nuevo test. Los resultados de la consulta muestran que los expertos establecieron las siguientes consideraciones:

- Seis afirmaciones fueron relacionadas con la motivación intrínseca.
- Doce afirmaciones se vincularon a la motivación extrínseca.
- Cuatro de ellas presentan una gran dispersión de respuestas, lo que sugiere ambigüedad respecto a su pertenencia a alguna dimensión en particular.



En el ANEXO III se muestran las afirmaciones y devoluciones correspondientes. Del análisis de estas respuestas se procede a tomar las siguientes determinaciones:

- Uno de los ítems (12) se descarta por la gran dispersión en las respuestas.
- Tres de las afirmaciones (20, 21 y 22) no guardan relación con ningún tipo de motivación a criterio de los expertos, pero sin embargo son capaces de aportar una visión de la autovaloración del estudiante con lo que, si bien no se incluyen para el análisis del perfil motivacional, pueden ser tenidas en cuenta en el futuro.
- Se consolida un instrumento de medida de la motivación extrínseca e intrínseca de 18 ítems.

Este test resultante es aplicado en dos instancias: en las dos primeras semanas iniciales del curso y luego de terminar la temática de “Química de los compuestos del carbono”. (Véase ANEXO IV).

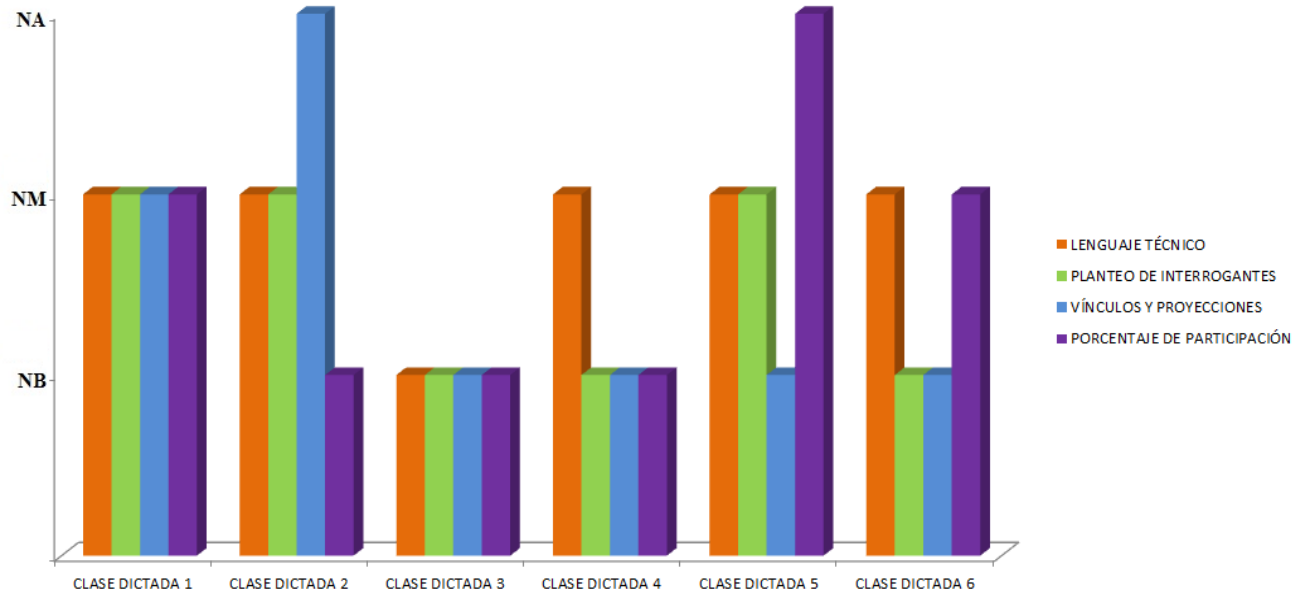
### **4.3 VALORACIÓN DE LAS INTERVENCIONES ORALES**

Para las intervenciones orales y de acuerdo a la rúbrica generada, se explicitan los niveles de logro de acuerdo a cada uno de los indicadores considerados. En los grupos testigo (A y B) se valoraron seis y cinco clases respectivamente, mientras que en el grupo de intervención (C) se consideraron seis.

A continuación se muestran los gráficos correspondientes a las valoraciones de las intervenciones orales de cada categoría por clase dictada y por grupo:

**Figura 13**

Valoraciones de las intervenciones orales para el grupo A.

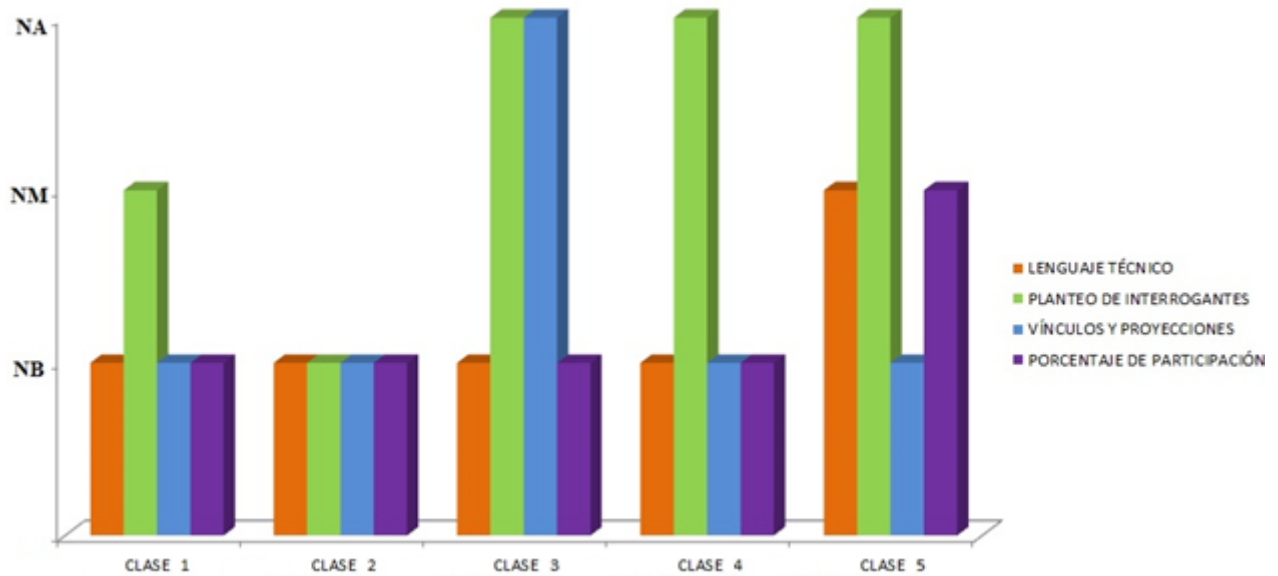


*Nota: NB - Nivel bajo, NM - Nivel medio, NA - Nivel alto*

Un análisis que puede realizarse a partir del gráfico presentado es que en el grupo A la utilización del lenguaje técnico tuvo un nivel medio en casi la totalidad de las clases. Además, lo vínculos y proyecciones y el porcentaje de participación sólo lograron niveles altos en 2 de las clases evaluadas.

**Figura 14**

Valoraciones de las intervenciones orales para el grupo B.

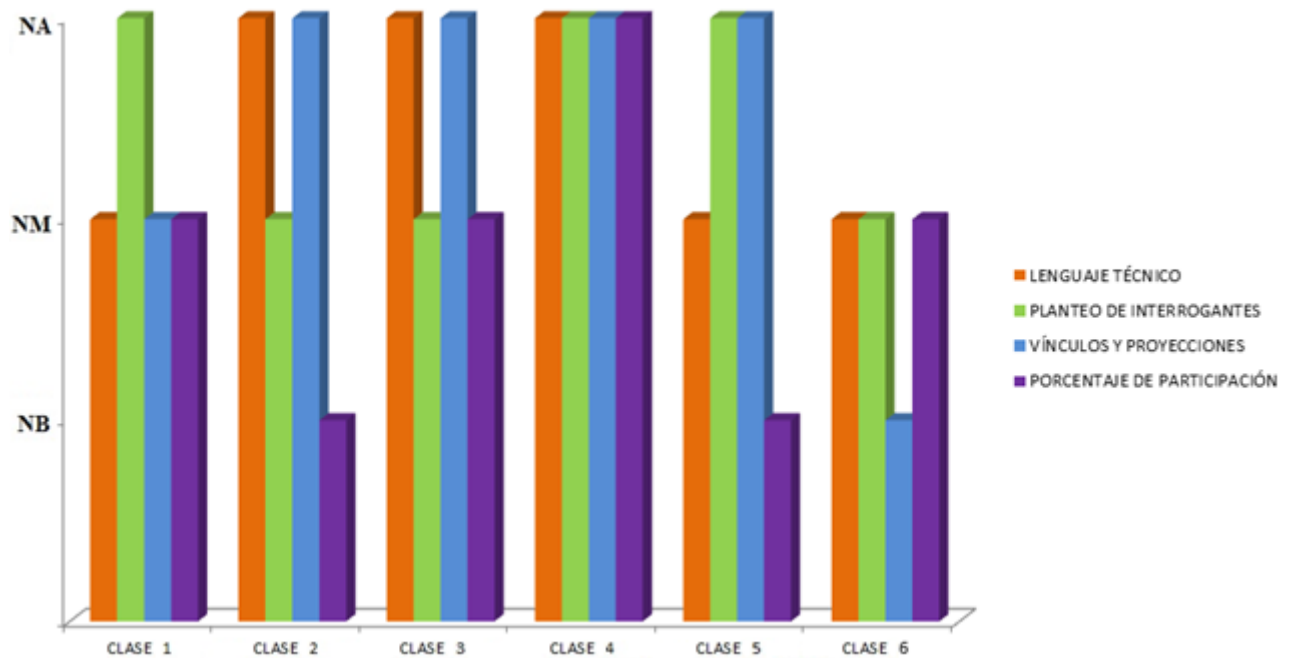


*Nota: NB - Nivel bajo, NM - Nivel medio, NA - Nivel alto*

En el caso del grupo B, la categoría mejor valorada fue la del planteo de interrogantes relativas a la temática alcanzando un nivel alto en tres de las cinco instancias en que se realizó la evaluación de las intervenciones orales. Las categorías restantes presentaron valoraciones generales similares y en la mayoría de los casos, correspondió al nivel bajo.

**Figura 15**

Valoraciones de las intervenciones orales para el grupo C.



*Nota: NB - Nivel bajo, NM - Nivel medio, NA - Nivel alto*

En el grupo donde se realizó intervención, se nota un marcado aumento de la valoración en casi todas las categorías con respecto a los grupos testigo. La correspondiente a vínculos y proyecciones en relación a situaciones cotidianas alcanzó niveles altos en cuatro de las seis clases valoradas. El planteo de interrogantes en relación a los temas trabajados se ubicó entre los niveles medio y alto. Además sólo en dos de las clases evaluadas el porcentaje de participación fue menor al 30%.

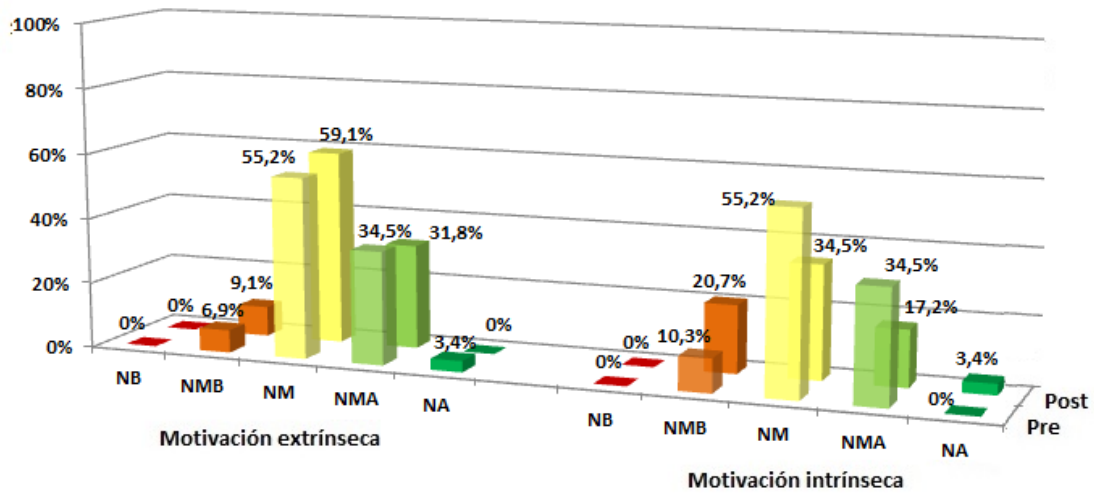
## 4.4 ASPECTOS MOTIVACIONALES

### 4.4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MOTIVACIÓN POR GRUPO

Para cada uno de los grupos se realizaron análisis de la motivación intrínseca y extrínseca antes y después de realizar la intervención. Es particularmente interesante detenerse y establecer un estudio comparativo que posibilite tener una idea del perfil motivacional basado los niveles descritos con anterioridad.

**Figura 16**

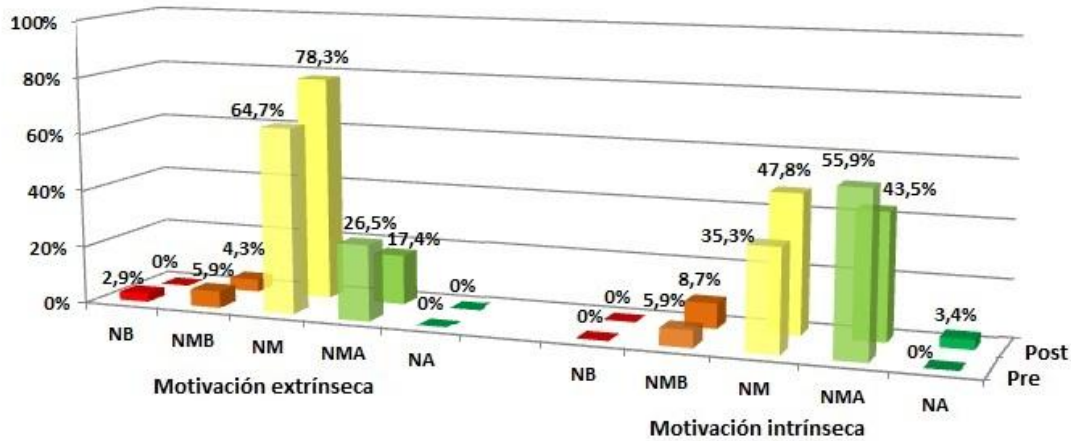
Perfil motivacional pre y post intervención del grupo A.



En este grupo testigo se observó que la motivación extrínseca no sufrió modificaciones si se establecen comparativas antes y después de la intervención. En cambio la motivación intrínseca exhibió una notoria baja en lo que respecta a los niveles medio y bajo así como un correlativo aumento del nivel bajo.

**Figura 17**

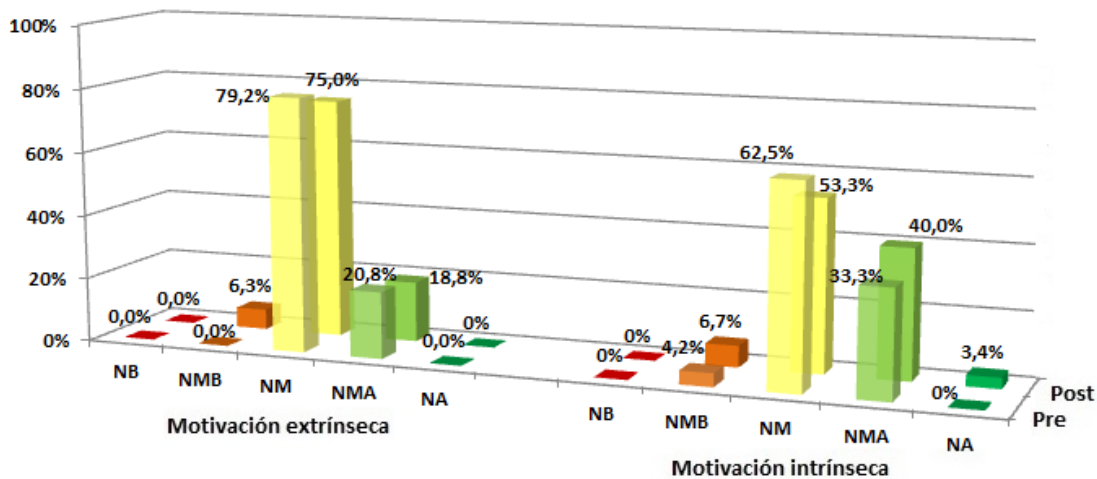
Perfil motivacional pre y post intervención del grupo B.



El grupo de control B mostró una marcada disminución del nivel medio-alto de motivación extrínseca, a la vez que se apreció un aumento en el nivel medio. Dado que los demás niveles sufrieron modificaciones mínimas puede establecerse una tendencia a la baja de este tipo de motivación a lo largo del tiempo. La motivación intrínseca evidenció un comportamiento similar.

**Figura 18**

Perfil motivacional pre y post intervención del grupo C.



El grupo que trabajó a partir de AFI no mostró prácticamente diferencia en lo que refiere a la motivación extrínseca pre y post intervención. Esta tendencia también se puede observar para la motivación intrínseca, aunque a diferencia de la extrínseca, hay un pequeño aumento del nivel medio-alto.

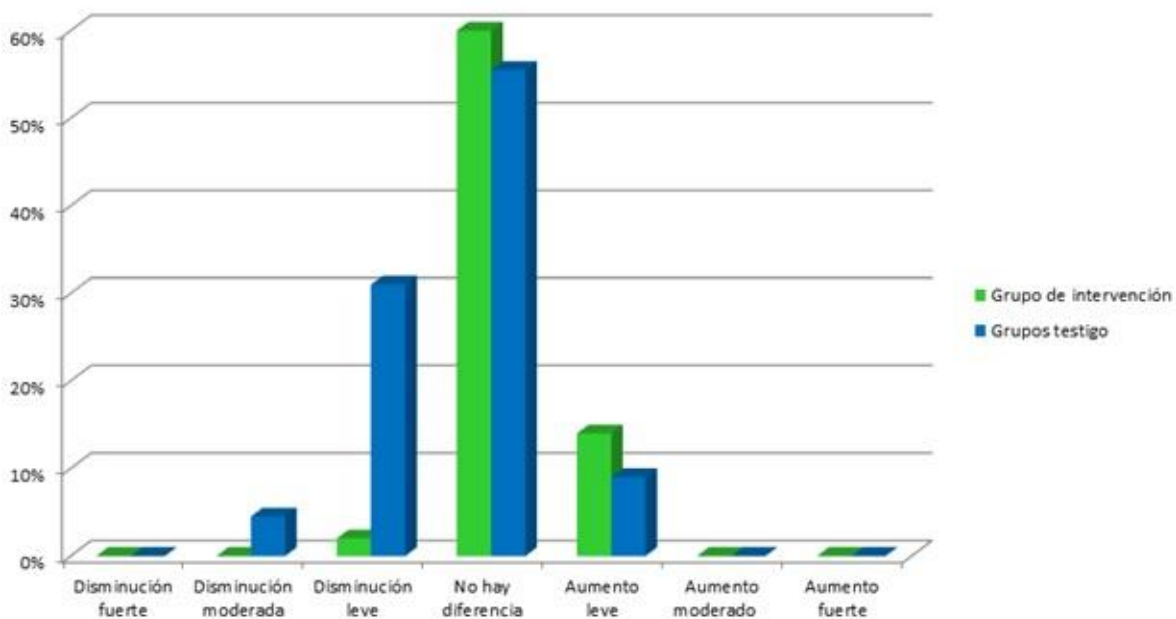
#### 4.4.2 DIFERENCIAS ENTRE LA MOTIVACIÓN INTRÍNSECA Y EXTRÍNSECA PARA CADA UNO DE LOS GRUPOS

Para establecer una comparativa de las diferencias de motivación intrínseca y extrínseca entre los grupos testigos y el de intervención se ha considerado la integración de los grupos A y B en un único conjunto llamado grupos testigo.

Si bien en la gran mayoría de los estudiantes no hay diferencias en la motivación intrínseca, para aquellos estudiantes que pertenecen a los grupos testigo, hay un porcentaje significativamente mayor de individuos que tuvieron una disminución leve de la motivación intrínseca.

**Figura 19**

Diferencias en la motivación intrínseca para el grupo de intervención y los grupos testigo.



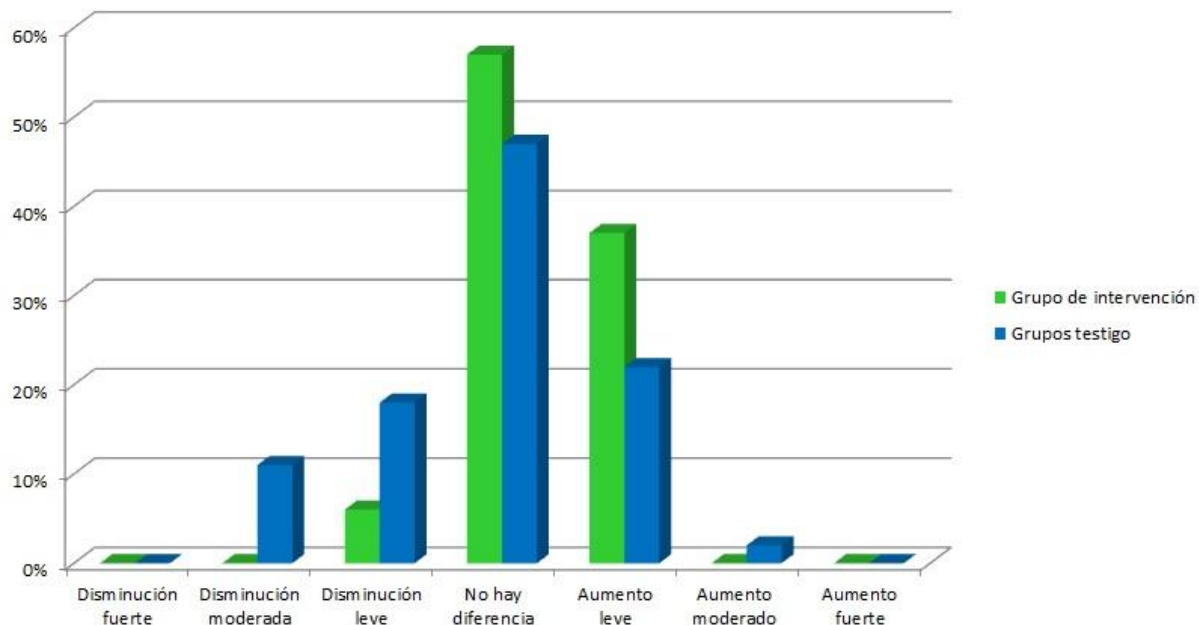
A pesar de que la motivación intrínseca no aumenta en el grupo donde se trabaja con AFI, hay un mayor porcentaje de casos en los que se ve una disminución leve de este tipo de motivación en aquellos grupos que han trabajado de una manera “tradicional” basada en los contenidos.

No se evidencian disminuciones moderadas y/o fuertes de la motivación intrínseca en los estudiantes que han trabajado contenidos de química de los compuestos del carbono a partir de AFI.

El resultado de este análisis para la motivación extrínseca ofrece algunas líneas interesantes.

### Figura 20

Diferencias en la motivación extrínseca para el grupo de intervención y los grupos testigo.



En lo que tiene que ver con la motivación extrínseca, la mayoría de los estudiantes no exhiben diferencias en referencia a un posible cambio en la motivación extrínseca pre-post intervención. En los grupos testigo (en este caso considerados juntos) se registró un porcentaje considerable de estudiantes que mostraron disminución entre leve y moderada de la motivación extrínseca (25%) mientras que solo para un 5 % del grupo de trabajo se observó disminución.



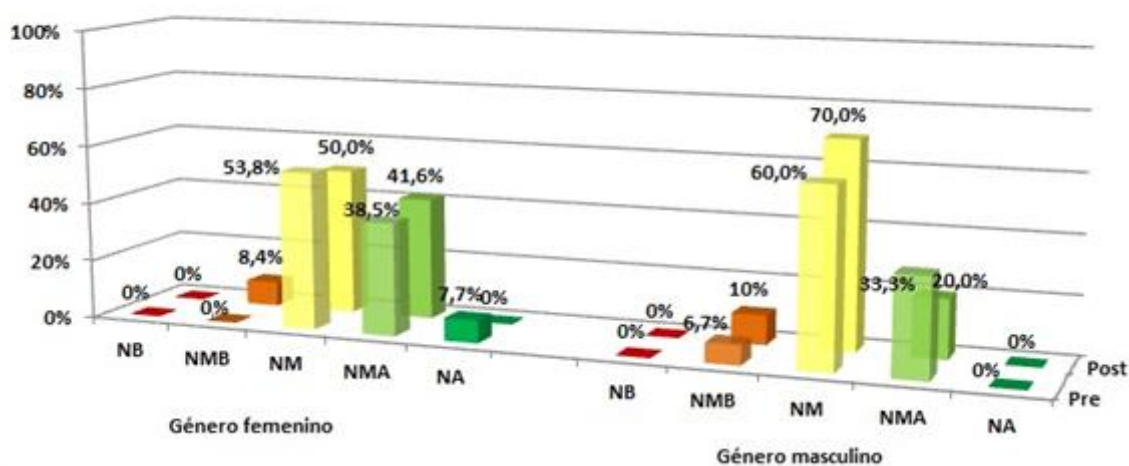
Por otra parte, hubo una fracción de estudiantes en los que se apreció un aumento leve de la motivación extrínseca tanto en el grupo que trabajó con actividades focales introductorias (35%) como en los que no (21%).

#### 4.4.3 MOTIVACIÓN INTRÍNSECA Y ESTRÍNSECA PRE Y POST INTERVENCIÓN POR GÉNERO.

Un análisis interesante es el que puede plantearse a partir de las diferencias en la motivación intrínseca y extrínseca por grupo de acuerdo al género con el que se identifican los estudiantes de cada grupo.

**Figura 21**

Motivación extrínseca pre y post intervención por género en el grupo A.



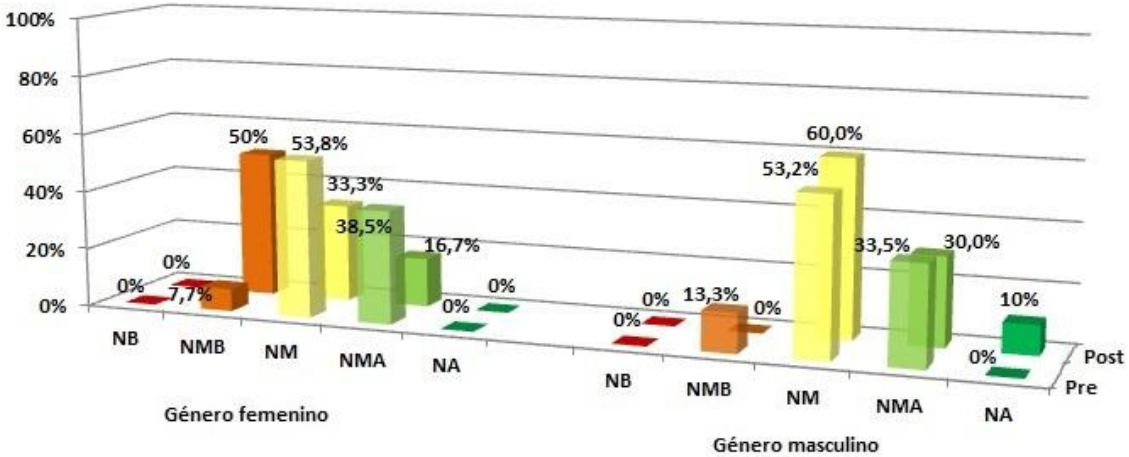
Nota: NB - Nivel bajo, NMB - Nivel medio-bajo, NM - Nivel medio, NMA - Nivel medio-alto, NA - Nivel alto

A partir de estos datos puede establecerse que en el caso del género femenino prácticamente no hay diferencias en la motivación extrínseca pre-post: las variaciones en los niveles medio-bajo y alto involucraron solamente a una alumna. Por otra parte hubo una muy pequeña disminución de este tipo de motivación para en el género masculino, hecho que se

sustenta en la reducción de un 13,3% del nivel medio-alto y un aumento de 10% y 3,3% en los niveles bajo y medio.

**Figura 22**

Motivación intrínseca pre y post intervención por género en el grupo A.

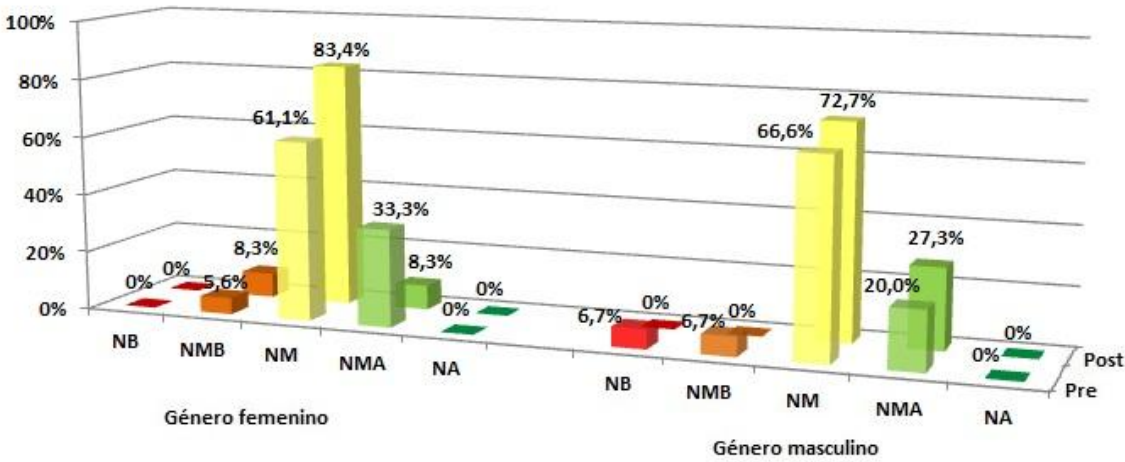


*Nota: NB - Nivel bajo, NMB - Nivel medio-bajo NM - Nivel medio, NMA - Nivel medio-alto, NA - Nivel alto*

En el caso de la motivación intrínseca, el análisis por género para el grupo A evidenció un marcado descenso de la motivación intrínseca para el género femenino, con un aumento del nivel medio bajo de 42,3 puntos porcentuales a expensas de una notable baja en los niveles medio y medio alto. Sin embargo, el género masculino mostró un ligero aumento dado que hay una reducción de 13,3% en el nivel bajo y una aumento de 7,8% y 10,0% en los niveles medio y alto respectivamente.

**Figura 23**

Motivación extrínseca pre y post intervención por género en el grupo B.

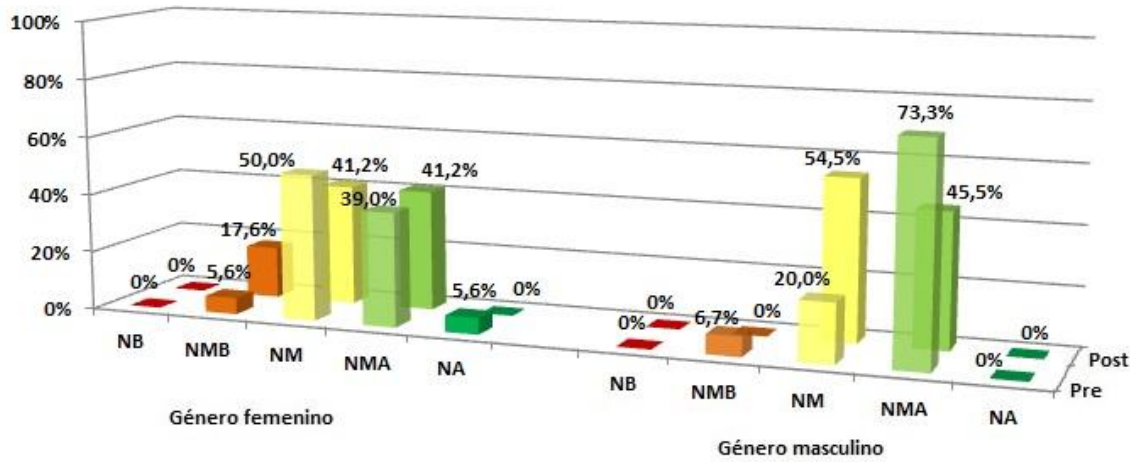


*Nota: NB - Nivel bajo, NMB - Nivel medio-bajo NM - Nivel medio, NMA - Nivel medio-alto, NA - Nivel alto*

En el grupo testigo B, se denota que hubo una marcada disminución de la motivación extrínseca en lo que concierne al género femenino (se observa un aumento del nivel medio y una disminución del medio-alto). A su vez, el género masculino mostró un ligero aumento de la motivación extrínseca: se evidencian disminuciones de los niveles bajo y medio-bajo así como aumentos en los niveles medio y medio-alto.

**Figura 24**

Motivación intrínseca pre y post intervención por género en el grupo B.

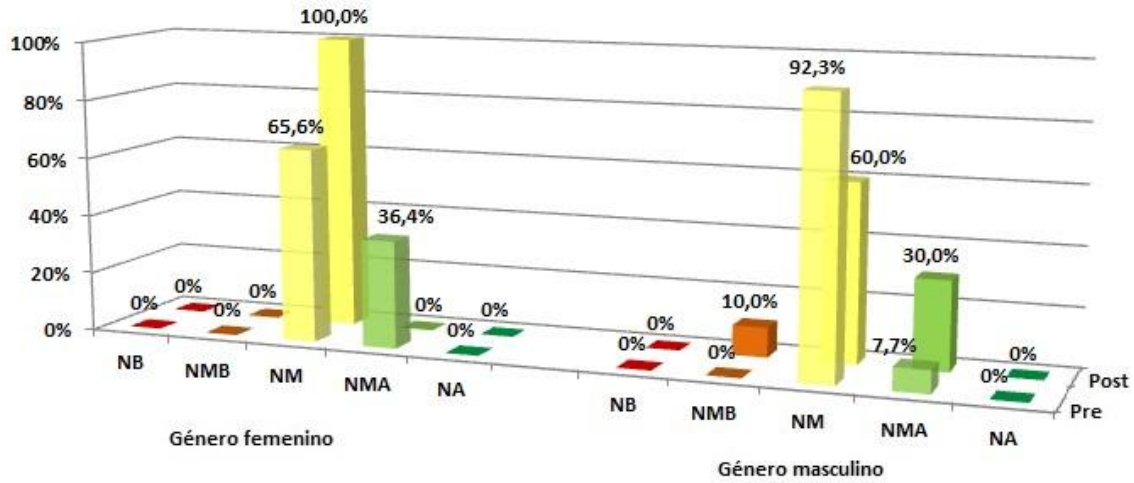


*Nota: NB - Nivel bajo, NMB - Nivel medio-bajo NM - Nivel medio, NMA - Nivel medio-alto, NA - Nivel alto*

El análisis de la motivación intrínseca por género en este caso, mostró que el género masculino presenta una considerable disminución de este tipo de motivación con una caída de 27,8% del nivel medio alto y un aumento del nivel medio. Para el género femenino también se puede visualizar que hubo un descenso de la motivación intrínseca pero en un grado mucho menor.

**Figura 25**

Motivación extrínseca pre y post intervención por género en el grupo C.

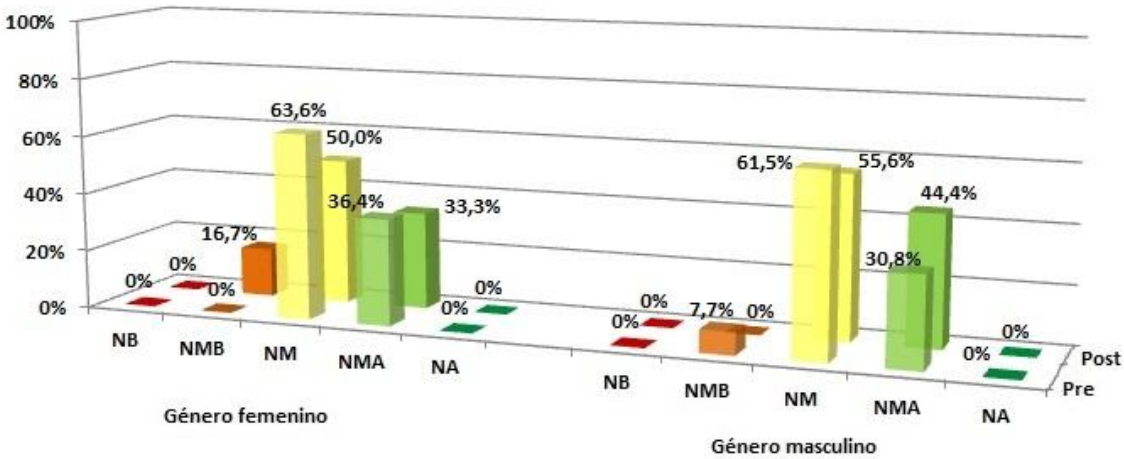


*Nota: NB - Nivel bajo, NMB - Nivel medio-bajo NM - Nivel medio, NMA - Nivel medio-alto, NA - Nivel alto*

Para el grupo C que trabajó a partir de AFI, la motivación extrínseca muestra claramente una baja en el género femenino. Este tipo de motivación descendió 36,4% en el nivel medio alto para concentrarse totalmente en un nivel medio post intervención. Para el género masculino se apreció un sutil aumento de 22,3% en el nivel medio-alto. No obstante, el nivel bajo experimentó una suba del 10,0%.

**Figura 26**

Motivación intrínseca pre y post intervención por género en el grupo C.



*Nota: NB - Nivel bajo, NMB - Nivel medio-bajo NM - Nivel medio, NMA - Nivel medio-alto, NA - Nivel alto*

Aquí se puede apreciar una pequeña disminución de la motivación intrínseca en el género femenino hecho que se visualiza en un descenso del nivel medio y un aumento del nivel medio bajo. Por el contrario, para el género masculino, se observó un aumento de la motivación intrínseca sustentado en una disminución del nivel medio-bajo y un aumento del medio alto. En este caso el nivel medio no muestra diferencias relevantes.

## 4.5 ANÁLISIS DE RENDIMIENTO

### 4.5.1 PROMEDIOS Y PRUEBAS SEMESTRALES (PARCIALES) A MITAD DE AÑO Y AL FINALIZAR LOS CURSOS.

**Tabla 3**

Frecuencias para calificaciones en pruebas parciales y promedios considerados.

Participa intervención	Nota promedio agosto	Nota promedio final	Nota primer parcial	Nota segundo parcial
<hr/>				
Si				
Media	4,21	4,46	4,58	4,95
Moda	5	1 <sup>a</sup>	1	1 <sup>a</sup>
<hr/>				
No				
Media	4,23	4,66	4,49	5,62
Moda	5	6	2	1 <sup>a</sup>

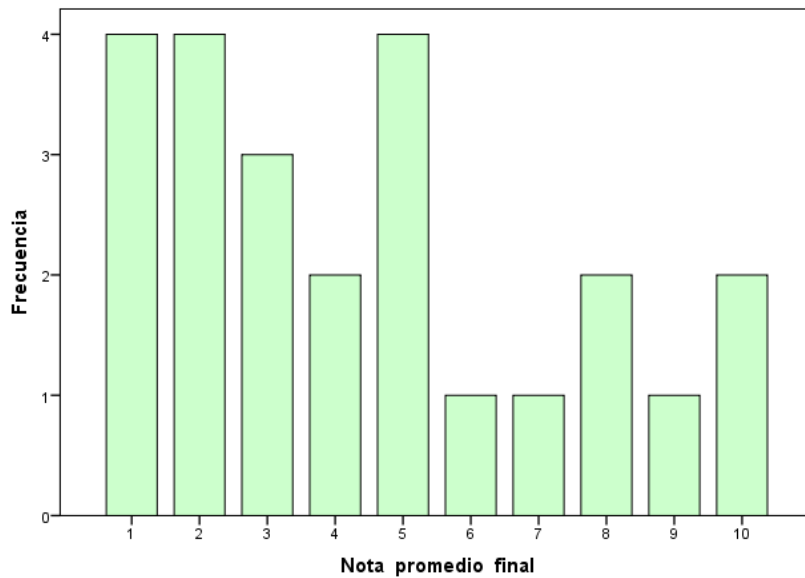
*Nota: a = Existen múltiples modos.*

Al realizar el análisis estadístico de las calificaciones que corresponden al primer promedio para el grupo en el que se ha realizado la intervención en comparación con aquellos en los que no, se aprecia una media prácticamente igual (4,21 y 4,23 respectivamente). Sin embargo, aquellos grupos que han trabajado de una forma más “tradicional” lograron una media mayor en lo que tiene que ver con sus notas en el promedio final.

Si bien las medias de las calificaciones obtenidas en el promedio final son similares entre grupos, la distribución presenta 3 modas que corresponden a las notas 1, 2 y 5 en el grupo que participa en la intervención. Sin embargo, para los estudiantes que formaron parte de grupos testigos, la moda fue única y corresponde a la nota 6.

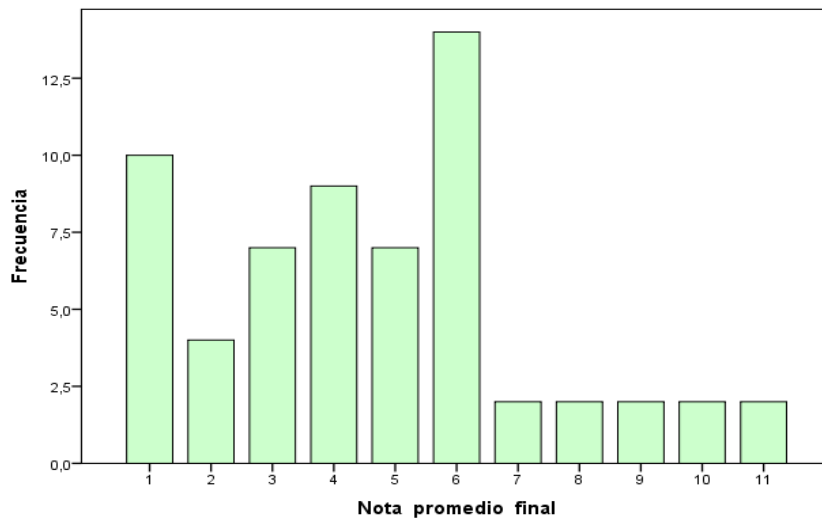
**Figura 27**

Diagrama de frecuencias para la nota promedio final para el grupo C.



**Figura 28**

Diagrama de frecuencias para la nota promedio final de los grupos testigo (A y B en conjunto)





#### 4.5.2 CALIFICACIÓN DE LA SEGUNDA PRUEBA SEMESTRAL EN RELACIÓN A LA PARTICIPACIÓN EN EL GRUPO DE INTERVENCIÓN.

Se realiza un análisis de las calificaciones de la segunda prueba semestral estableciéndose relaciones entre estas notas y la pertenencia a grupos de control o en el que se trabajó con la metodología diferenciada de actividades focales introductorias.

**Tabla 4**

Calificaciones de los estudiantes en relación a su participación en la intervención

	Participa en la intervención	N	Media	Desviación estándar
Calificación segunda prueba semestral	Si	17	4,95	3,188
	No	47	5,62	3,097

*Nota: N = cantidad de casos válidos.*

La nota promedio de las calificaciones en la segunda prueba semestral de los estudiantes que trabajaron con las actividades focales introductorias fue levemente inferior a la que corresponde a aquellos alumnos que no participaron de la intervención. La desviación estándar es similar para ambos conjuntos.

## **CAPÍTULO 5 - DISCUSIÓN**

El trabajo deja ver que si bien no hay una incidencia neta del uso de AFI en el aumento de la motivación intrínseca de los estudiantes, existe una marcada disminución de este tipo de motivación a nivel general entre los estudiantes de primer año de bachillerato independiente de la dinámica de aula. Sin embargo, si se emplea esta metodología de trabajo, se aprecia una menor caída en este tipo de motivación en el grupo de intervención con respecto a los grupos de control. Además, para algunos estudiantes se puede observar un aumento leve de la motivación intrínseca en el grupo de intervención.

Se debe tener en cuenta que existen limitantes en la manera de medir el cambio motivacional de los estudiantes, ya que para el presente trabajo se ha seleccionado un criterio dependiente de quien realiza la investigación, pero no deja de ser válida la apreciación de una marcada disminución de la motivación intrínseca en los alumnos y que esta disminución se acentúa en los grupos que desarrollaron sus clases en el marco de una metodología tradicional de trabajo centrada en contenidos.

Si se realiza un análisis por género y considerando las instancias pre y post intervención, para el género femenino la motivación extrínseca no aumenta en ninguno de los grupos y además, en dos de ellos se visualiza un marcado descenso de este tipo de motivación. La motivación intrínseca disminuye en todos los grupos. En el caso del género masculino, la motivación extrínseca aumenta de forma ligera en dos de los grupos (uno de los testigo y el de intervención) mientras que disminuye mínimamente en el restante. La motivación intrínseca también aumenta en los grupos de A y C. Además en este último grupo donde se trabajó a partir de AFI, el aumento de la motivación intrínseca para el género masculino fue más acentuado.

El grupo B fue un grupo testigo que tuvo las valoraciones más bajas en lo que concierne al lenguaje técnico de sus intervenciones orales. Fue un grupo que nucleó estudiantes que provienen mayoritariamente del medio rural dado que la elección del turno está ligada a las posibilidades de transporte. Una posible explicación a la baja adquisición de lenguaje técnico puede estar relacionada al lugar de procedencia de los jóvenes y el contexto sociocultural en el que se hallan inmersos. Según señalan Hurtado y Muñoz (2017) en investigaciones en zonas rurales de Colombia, las dificultades que se visualizan en ellas deben ser abordadas por los

docentes quienes a través de una mirada crítica y desde la reflexión, deben tratar de entender la realidad y tomarla como recurso que les permita transformar su práctica educativa. El lenguaje ligado al contexto es un elemento íntimamente ligado a la transposición didáctica y por supuesto la asignatura Química no es la excepción y se convierte en un factor que claramente influye en los aprendizajes.

También se aprecia para el grupo B presentan mayor grado de escolarización incompleta, posiblemente también ligado a la situación de ruralidad, ya que es altamente probable que quienes viven en medios rurales los hayan hecho desde su infancia. El acceso a la educación desde el medio rural era aún más difícil en el pasado en que los caminos y la locomoción eran más comprometidos y la formación no tenía el valor de hoy en día.

El hecho de que el grupo que utilizó una metodología basada en AFI tuviera un porcentaje considerablemente mayor de intervenciones orales apoyaría la idea que el trabajo con este tipo de metodología podría llegar a ser un punto importante a ser tenido en cuenta de cara a su extrapolación a otras temáticas o cursos posteriores. También puede inferirse en que la modalidad desarrollada parece incidir positivamente en la dinámica de la clase, haciendo de ella una herramienta interesante que fomenta la participación oral espontánea de los integrantes del grupo: un estímulo importante que a priori favorece la problematización en colectivo respecto a temas específicos de la asignatura.

No se observan diferencias entre las calificaciones consideradas y el empleo de AFI. Sin embargo, no se debe perder de vista que un promedio o una prueba específica en el tema como indicadores de rendimiento contemplan otros aspectos más allá del ámbito áulico. Además las evaluaciones a través de las pruebas parciales son indicadores puntuales de logro académico. A los efectos de mantener la posibilidad de comparación se emplearon las mismas pruebas en los grupos testigo y de trabajo, en este caso, evaluaciones tradicionales. En cierto modo es esperable que una evaluación tradicional favorezca a estudiantes que fueron formados de acuerdo a una modalidad de enseñanza tradicional. Las estrategias de evaluación continua asociadas a los OA en estudiantes favorecieron a los estudiantes formados mediante estrategias centradas en el estudiante

El instrumento de medida de motivación utilizado y generado tiene en cuenta la contextualización en el marco de estudiantes pertenecientes a una comunidad educativa de la sociedad uruguaya. Fue sometido a una validación por expertos, lo que hizo posible su implementación en esta instancia.

## **CAPÍTULO 6 - CONCLUSIONES**

Se consolidaron diversas actividades focales basadas en múltiples recursos audiovisuales y escritos capaces de aproximar a los estudiantes a los conceptos desde la problematización y la discusión colectiva, lo que las convierte en potenciales herramientas para el abordaje de la temática de compuestos en base a carbono, el estímulo a la participación y la edificación de conceptos en lo que concierne a la asignatura.

Es posible evidenciar un cambio motivacional de los estudiantes a lo largo del tiempo. En el caso de los tres grupos de bachillerato considerados para el estudio se observó que la motivación intrínseca disminuye con independencia de la metodología de trabajo empleada. Sin embargo, a pesar de que haya una caída de este tipo de motivación, este descenso se hizo menos marcado para el grupo en el que se usaron AFI. En un desglose por género, el femenino mostró una disminución general de la motivación tanto intrínseca como extrínseca. En cuanto al género masculino, no hubo una tendencia general de aumento o disminución de la motivación. De todos modos es interesante observar que tanto la motivación intrínseca como la motivación extrínseca aumentaron para este género en el grupo que trabajó a partir de AFI.

El análisis primario de las intervenciones orales de los estudiantes, muestra que en el grupo de intervención se obtuvieron mejores valoraciones de todos los indicadores: manejo de lenguaje técnico, planteo de interrogantes relativas a la asignatura, vínculos y proyecciones relativas a situaciones cotidianas y porcentaje del alumnado que participa en la clase. Las características de las participaciones en los dos grupos testigo son muy similares, y para estos colectivos de estudiantes las categorías de lenguaje técnico y de porcentaje de participación fueron las que presentaron niveles inferiores, siendo el grupo de control B el que mostró el peor desempeño en ambas.

Continuando con el análisis de las participaciones orales, el planteo de interrogantes vinculadas a la asignatura y el establecimiento de vínculos y proyecciones con situaciones relativas a la vida cotidiana fue mejor valorado por el grupo testigo B por contraposición y frente al otro grupo testigo A.

El grupo en el que se realizó la intervención y que trabajó a partir de AFI, logró niveles medio a alto en lenguaje técnico, planteo de interrogantes relativas a la temática y vínculos y proyecciones con situaciones cotidianas. También se observó que una mayor fracción de estudiantes se manifestó oralmente y de forma activa durante el transcurso de las clases.

Al tomar en consideración la rúbrica construida para el análisis de las intervenciones orales se puede establecer que aquellos alumnos que trabajan a partir de actividades focales introductorias realizan intervenciones con mayor uso de lenguaje técnico, con un nivel medio a alto en cuanto al planteo de preguntas relativas a las temáticas trabajadas y, en general, se evidencia un porcentaje mayor de jóvenes realizando aportes en el transcurso de las clases dictadas. En el grupo de intervención y durante el desarrollo de la temática de “Derivados del petróleo” se observó el porcentaje más alto de intervenciones orales.

Las calificaciones consideradas como indicadores de desempeño académico (a partir de instancias de evaluación como son las pruebas semestrales, o indicadores como las calificaciones promedio) no muestran correspondencia con eventuales diferencias en la motivación intrínseca y extrínseca.

Por último, se ha logrado la generación de un instrumento de medida de la motivación intrínseca y extrínseca validada por expertos que tiene en cuenta su adaptación al contexto local uruguayo. La validación de constructo posibilitará la consolidación de la herramienta que pueda ser utilizada de cara a futuras investigaciones.



## **CAPÍTULO 7 - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Alemán, M., Curione, K. y Trías, D. (2011) Orientaciones motivacionales, rendimiento académico y género en estudiantes de bachillerato. *Prensa Médica Latinoamericana, Ciencias Psicológicas*; 2: 159 – 166
- Alonso-Tapia, J., Huertas, J. A. y Ruiz, M. A. (2010). On the nature of motivational orientations: implications of assessed goals and gender differences for motivational goal theory. *Spanish Journal of Psychology*, 13(1), 232–243.
- Ames, C. y Archer, E. (1988). Achievement Goals in the Classroom: Student`s Learning Strategies and Motivation Processes. *American Psychological Association*. 84(3), 260-267. [http://www.unco.edu/cebs/psychology/kevinpugh/motivation\\_project/resources/ames\\_archer88.pdf](http://www.unco.edu/cebs/psychology/kevinpugh/motivation_project/resources/ames_archer88.pdf)
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271.
- Atkinson, J. W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*, 64(6, Pt.1), 359–372. <https://doi.org/10.1037/h0043445>
- Ausubel, D. (1998). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento*. Grupo Planeta.
- Barak, M., Ashkar, T. y Dori, Y. (2010). Teaching Science via Animated Movies: Its Effect on Students' Learning Outcomes and Motivation. *Journal of Science Education and Technology*. 20(5), 608-620. DOI 10.1007/s10956-011-9315-2
- Barca, A., Porto, A., Santorum, R., y Barca, E. (2005). Motivación académica, orientación a metas y estilos atribucionales: la escala CEAP-48. *Revista de Psicología y Educación*, 1(2), 103-136.

- Barca-Lozano, A., Almeida, L., Porto-Rioboo, A., Peralbo-Uzquiano, M. y Brenlla-Blanco, J. (2012). Motivación escolar y rendimiento: impacto de metas académicas, de estrategias de aprendizaje y autoeficacia. *Anales de Psicología*, 28 (3), 848-859.
- Barca, A., Porto, A., Santorum, R., Brenlla, J. y Morán, Barca, E. (2005). La escala CEAP48: un instrumento de evaluación de la motivación académica y atribuciones causales para el alumnado de enseñanza secundaria y universitaria de Galicia. Universidad da Coruña, Departamento de Orientación de FP. <http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/VIIIcongreso/pdfs/21.pdf>
- Barros, C. y Barros, R. (2015). Los medios audiovisuales y su influencia en la educación desde alternativas de análisis. *Revista Universidad y Sociedad* [en línea], 7 (3), 26-31. <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Beck, R. C. (2000): *Motivation: Theories and Principles*. Prentice Hall.
- Bryce, E. (2003). Reseña de "Motivación y emoción" de Reeve, J.. *Persona*, (6), 227-229.
- Bronwen, C y Beverley, B. (1999). A Model of Formative Assessment in Science Education, *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 6(1), 101-116, DOI: 10.1080/09695949993026.
- Camargo, A y Hederich, C. (2010). Jerome Briner: dos teorías cognitivas, dos formas de significar, dos enfoques para la enseñanza de la ciencia. *Psicogente*, 13(24), 329-346. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=497552357008>
- Carter, H. (1988) Chemistry in the comics Part 1. A survey of the comic book literature. *Journal of Chemical Education*, 65(12), 1029–1035.
- Castillo, A., Ramírez, M. y González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Omnia*. Año 19. 2, 11-24. <http://www.redalyc.org/pdf/737/73728678002.pdf>.

- Chóliz, M. (2004). *Psicología de la Motivación*. 112. Valencia.  
[http://www.uv.es/~cholz%5Cnhttp://www.uv.es/=cholz/asignaturas/motivacion/Proceso motivacional.pdf](http://www.uv.es/~cholz%5Cnhttp://www.uv.es/=cholz/asignaturas/motivacion/Proceso%20motivacional.pdf)
- Colpas, F. Tarón, A. y González, R. (2018). Influencia del ambiente en la motivación de los estudiantes para el aprendizaje de la química. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 21 (1): 227 – 233.
- Covington, M. (2000). Goal theory, motivation, and school achievement: An integrative review. *Annual Review of Psychology*, 51, 171–200. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.51.1.171>
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2008). Self-Determination Theory: A Macrotheory of Human Motivation , *Development and Health*, 49(3), 182–185. <https://doi.org/10.1037/a0012801>
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. Ed. Mc Graw Hill.
- Dweck, C.S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41, 1040-1048.
- Dweck, C. y Leggett, E. (1988). A Social-Cognitive Approach to Motivation and Personality. *American Psychological Association*, 95(2): 256-273  
[http://www.unco.edu/cebs/psychology/kevinpugh/motivation\\_project/resources/dweck\\_leggett88.pdf](http://www.unco.edu/cebs/psychology/kevinpugh/motivation_project/resources/dweck_leggett88.pdf)

- Elliot, A. y Church, M. (1997). A hierarchical model of approach and avoidance achievement motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(1), 218–232. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.72.1.218>
- Elliott, E. y Dweck, C. (1988). Goals: An approach to motivation and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(1), 5–12. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.54.1.5>
- Elliot, A. y Harackiewicz, J. (1996). Approach and avoidance achievement goals and intrinsic motivation: A mediational analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(3), 461–475. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.70.3.461>
- Fiore, E. y Leymonie, J. (2007) Didáctica práctica para enseñanza media y superior. Grupo magro.
- García Borrás, J. (2011) Las escenas cinematográficas: una herramienta para el estudio de las concepciones alternativas de física y química. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 8(3), 291-311.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92019747006>
- Gafoor, K. y Shilna, V. (2013, 5 y 6 de diciembre). *Two Day National Seminar On Learning Science by Doing - Sciencing* [paper]. PKM College of Education, Madampam, Kannur, India. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED545358.pdf>
- Gondra, J. (2006). *El refuerzo en los Principios de conducta de Clark L. Hull*, Universidad del País Vasco, *Revista de Historia de la Psicología*, 27, 313-321.
- González Río, M. (1997). Metodología de la investigación social. Aguacilara.
- González, A. y Palomeque, L. (2019). Integración de estrategias didácticas y neurocientíficas para mejorar la motivación y el aprendizaje en cursos de química básica. *Entre Ciencia E Ingeniería*, 11(21), 89-94. <https://doi.org/10.31908/19098367.3286>

- Gorayeb, R. (2011). *Manual de teorías emocionales y motivacionales*. (P. de la U. J. I, Ed.) (Primera ed.). Castelló de la Plana. <https://openlibra.com/es/book/manual-de-teorias-emocionales-y-motivacionales>
- Guilar, M. (2009). Las ideas de Bruner: "de la revolución cognitiva" a la "revolución cultural". *Educere*, 13(44). [Fecha de Consulta 5 de Diciembre de 2019]. ISSN: 1316-4910. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=356/35614571028>
- Hayamizu, T. y Weiner, B. (1991). A test of Dweck's model of achievement goals as related to perceptions of ability. *Journal of Experimental Education*, 59, 226–234.
- Hull, C. (1943). *Principles of behavior*. Appleton-Century-Crofts.
- Hurtado, H, Muñoz, L. (2017). Saberes movilizados por el docente de química en el contexto rural. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 339-346. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/334257/425113>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., y Smith, K. A. (1991). Cooperative learning: Increasing college faculty instructional productivity. ASHE-ERIC Higher Education Reports
- Kaplan, A., & Midgley, C. (1997). The effect of achievement goals: Does level of perceived academic-competence make a difference? *Contemporary Educational Psychology*, 22(4), 415–435. <https://doi.org/10.1006/ceps.1997.0943>
- Lagos-Guerrero, C. (2020). El cuento como estrategia pedagógica y didáctica para la enseñanza en Química. *Revista Criterios*, 27(2), 91-112. DOI: <https://doi.org/10.31948/rev.criterios/27.2-art4>
- Landero, R. y González M., (2006). *Estadística con SPSS y metodología de la investigación*. Trillas.

- Maehr, M. L., y Midgley, C. (1991). Enhancing student motivation: a schoolwide approach. *Educational Psychologist*, 26 (3 y 4), 399-427.
- Matos, L., y Lens, W. (2006). La Teoría de Orientación a la Meta, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de secundaria de Lima. *Persona*, (9), 11-30.
- McClelland, D. (1989). Estudio de la Motivación Humana. Madrid: Narcea.
- Medellín, L. (16 de diciembre de 2016). *Grafeno - El Futuro Esta Aquí / Graphene - The Future is Here*. [Archivo de Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=da4LhzHMQoA>
- Moneo, M. y Rodríguez, C. (2000). La construcción del conocimiento y la motivación por aprender. *Psicología Educativa*, 6, 129-149.
- Noticias de la ciencia y la tecnología (2014). *Materia de algas convertida en petróleo en minutos*. [https://noticiasdelaciencia.com/art/9338/materia\\_de\\_algas\\_convertida\\_en\\_petroleo\\_en\\_minutos](https://noticiasdelaciencia.com/art/9338/materia_de_algas_convertida_en_petroleo_en_minutos)
- Palmero, F., Carpi, A., Gómez, C., Guerrero, C., y Muñoz, C. (1997). Motivación y cognición: desarrollos teóricos. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, VIII (20-21), 52.
- Palmero, F. (2005). Motivación: conducta y proceso. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, 8(20), 1.
- Palmero, F., Gómez, C., Carpi, A., y Guerrero, C. (2008). Perspectiva histórica de la psicología de la motivación. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 26(2), 145-170. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79926204>

- Palmero, F., Guerrero Rodríguez, C., Gómez Iñiguez, C., Carpi Ballester, A., y Gorayeb, R. (2011). Manual de teorías emocionales y motivacionales. Castelló de la Plana. <http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/25363/s57.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pintrich, P. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. En M. Boekaerts, P. Pintrich, y M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 451–502). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3>
- Pintrich, P. y Schunk, D. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Prentice Hall.
- Queirolo, M., Rodríguez-Ayán, M., Silveira, F. y Torres, J. (2014). Estudio de la motivación y las vocaciones científicas en el primer curso de química de enseñanza media. Facultad de Química. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Buenos Aires. Argentina. <http://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/486.pdf>
- Rajadell, N. y Serrat, N. (2002). La interrogación didáctica. Una estrategia para aplicar en el aula en de la Torre y S. Barrios (coords), *Estrategias didácticas innovadoras. Recursos para la formación y el cambio* (3º ed., pp. 263-286). Octaedro Recursos.
- Raposo, M. y Martínez, E. (2011). La Rúbrica en la Enseñanza Universitaria: Un Recurso Para la Tutoría de Grupos de Estudiantes. *Formación Universitaria*, 4(4), 19-27. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3735/373534514004>
- Rodríguez, E. (2013). El aprendizaje de la química de la vida cotidiana. *ARJE: Revista de Postgrado FACE-UC*. 7(12), 363-373. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/arje/arj12/art21.pdf>
- Rodríguez Sánchez, M. y Morata Sebastián, R. (1997). La integración como recurso didáctico. *Didáctica. Lengua y literatura*. 9, 153-170.



- Ruiz Ortega F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3(2), 41-60.  
<https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/latinoamericana/article/view/5764>
- Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.  
<https://doi.org/10.1037//0003-066X.55.1.68>
- Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67.  
<https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Viera, T (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. *Universidades*, (26), 37-43.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37302605>
- Villabrille, P. Buet, A. Ixtaína, V. Rolny, N. y De Luca, S. (2018). *Implementando la interrogación del alumno como recurso didáctico* [presentación en papel]. Memorias de la segunda jornadas sobre las prácticas docentes en la universidad pública - La enseñanza universitaria a 100 años de la reforma: legados, transformaciones y compromisos. La Plata, Argentina.
- Weiner, B. (1972). Attribution theory, achievement motivation, and the educational process. *Review of Educational Research*, 42(2), 203-215. <https://doi.org/10.2307/1170017>
- Wertsch, J. (1988). Vygotsky y la formación social de la mente. Paidós.
- Wolters, A., Yu, S, Pintrich, P. 1996. The relation between goal orientation and students' motivational beliefs and self-regulated learning. *Learn. Individ. Differ.* 8:211-38

Wood, D. Bruner, J. y Ross, G. (1976). The Role of Tutoring in Problem Solving. *Journal of Child Psychiatry and Psychology*, 17, 89-100. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>

Zabala, A. (1993). La globalización, una fórmula de aproximarse a la realidad. *Teoría y práctica de la educación*, 8/9, 110-121. [http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo\\_id=604](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=604)

Zapata, M. (2016). *La motivación de los estudiantes en el aprendizaje de la Química*. [Trabajo de grado para optar al título de: Magíster en Educación]. Universidad Tecnológica de Pereira.

## **ANEXOS**

## ANEXO I

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Estimado padre, madre o tutor

Soy docente de Química del liceo Ciudad Rodríguez Mtra. Haydée Bellini Brillada y estudiante de **Maestría en Química Orientación Educación en Química** de la Facultad de Química (UDELAR). Como parte de los requisitos de esta maestría se llevará a cabo una investigación que trata sobre la *Motivación de los Estudiantes de Primer Año de Bachillerato respecto a la Química de los Compuestos del Carbono*. El objetivo es *estudiar la incidencia de diferentes modalidades de trabajo en el aula y su influencia en la motivación*. Solicito su autorización para que el menor a su cargo participe voluntariamente en este estudio.

*Éste consiste en completar un perfil del estudiante y contestar 2 cuestionarios (de 10 minutos de duración) a lo largo del curso. El procesamiento de datos estará a mi cargo, será estrictamente confidencial y en ningún caso se dará a conocer información que permita identificar a los estudiantes.*

*La participación o no participación no afecta la calificación del curso. Usted y el alumno tienen el derecho a retirar el consentimiento en cualquier momento. El estudio no conlleva riesgo, beneficio, perjuicio ni ninguna compensación. Los resultados estarán disponibles si desea solicitarlos. Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación puede evacuarla en cualquier momento dirigiéndose al local liceal o comunicándose vía telefónica al 43482042.*

*Si está de acuerdo con que el estudiante participe, complete el talón y hágaselo llegar al docente. Muchas gracias.*



Edgar Franco

*Prof. Química*

---

He leído el procedimiento descrito arriba. El investigador me ha explicado el estudio y ha contestado mis inquietudes. Voluntariamente doy mi consentimiento para que \_\_\_\_\_ participe en el estudio de Edgar Franco sobre *Motivación de los Estudiantes de Primer Año de Bachillerato respecto a la Química de los Compuestos del Carbono*.

---

Padre madre o tutor

---

Fecha

## ANEXO II

### SOLICITUD ANTE LA DIRECCIÓN LICEAL PARA DESARROLLAR LA INVESTIGACIÓN

Ciudad Rodríguez, 1 de marzo de 2017

Equipo de dirección del liceo Mtra. Haydée Bellini Brillada

Presente:

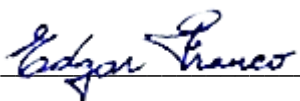
De mi consideración:

En mi carácter de profesor de Química en enseñanza media y de estudiante de Maestría en Química orientación Educación en Química de la Facultad de Química (UDELAR) me dirijo a ustedes para hacer la petición de la aplicación de una investigación vinculada a mi tesis. En este trabajo se estudiará la *Motivación de los Estudiantes de Primer Año de Bachillerato respecto a la Química de los Compuestos del Carbono*. El objetivo es *analizar la incidencia de diferentes modalidades de trabajo en el aula y su influencia en la motivación*. Para ello se propone la participación de los grupos de primer año de bachillerato de la institución, proponiéndose completar 2 cuestionarios a lo largo del curso y la elaboración de un perfil socioeconómico de los estudiantes. Se trabajará con metodologías diferenciadas que pretenden elucidar la posible relación entre su aplicación y el perfil motivacional de los alumnos.

Adjunto el consentimiento informado que se enviará a los hogares de los estudiantes como procedimiento que garantiza la participación voluntaria de los involucrados.

Por este medio solicito pueda aplicar los cuestionarios en clase entre los estudiantes autorizados por padre, madre o tutor.

Sin otro particular, agradeciendo vuestra consideración y esperando una respuesta favorable, saluda atte.:



Edgar Franco

Prof. Química

### ANEXO III

RESPUESTAS PRESENTADAS POR EL GRUPO DE 7 EXPERTOS EN RELACIÓN A LA IDENTIFICACIÓN DE DIMENSIONES MOTIVACIONALES PARA LA SUBESCALA SEMAP-01 DE LA ESCALA CEAP-48

*Estudio:*

		Motivación intrínseca	Motivación extrínseca	Otro tipo de motivación (especificar)	No se halla vinculada a ningún tipo de motivación
1	porque me desanimo fácilmente cuando obtengo una baja calificación.		xxxxx	X	x
2	porque me gusta , ya que siempre descubro algo nuevo.	Xxxxxxx			
3	porque es importante para mí obtener buenas notas.		xxxxxxx		
4	para no irme a examen.		xxxxxxx		
5	porque me gusta aprender cosas nuevas para profundizar después en ellas.	Xxxxxxx			
6	a fondo los temas que me resultan interesantes.	xxxxxxx			
7	porque así mi familia me recompensa.		xxxxxxx		
8	porque tengo miedo de sacar bajas notas en los escritos.		xxxxx		xx
9	porque pienso que estudiar te ayuda a comprender mejor la vida y la sociedad.	xxxxx	xx		
10	porque me gusta competir para sacar las mejores calificaciones.		xxxxxxx		
11	porque creo que estudiar ayuda a conseguir un mejor trabajo en el futuro.		xxxxxxx		

12	porque cuando estudio aporto mi punto de vista o mis propios conocimientos.	xxx	x	X	xx
13	porque es importante para mí conseguir buenas notas en todas las materias.		xxxxxxx		
14	para que no me vaya peor que a mis compañeros.		xxxxxxx		
15	porque cuando profundizo sé que puedo aplicar lo que voy aprendiendo.	xxxxxxx			
16	porque intento sacar mejores notas que mis compañeros.		xxxxxxx		
17	solamente lo que me van a preguntar en los escritos.	x	xxxxx	X	
18	los temas que me resultan interesantes, aunque sean difíciles.	xxxxxxx			
19	porque cuando me dan las notas acostumbro a compararlas con las de mis compañeros.		xxxxxxx		
20	porque creo que soy muy buen/a alumno/a.		xx	xxx	xx
21	porque tengo buenas condiciones para estudiar.	x	x	xx	xxx
22	para mantenerme como un alumno "del montón".		xxx	xx	xx

## ANEXO IV

### ENCUESTA VALIDADA Y APLICADA

**En materias de ciencias estudio:**

		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	porque me desanimo fácilmente cuando obtengo una baja calificación.					
2	porque me gusta , ya que siempre descubro algo nuevo.					
3	porque es importante para mí obtener buenas notas.					
4	para no irme a examen.					
5	porque me gusta aprender cosas nuevas para profundizar después en ellas.					
6	a fondo los temas que me resultan interesantes.					
7	porque así mi familia me recompensa.					
8	porque tengo miedo de sacar bajas notas en los escritos.					
9	porque pienso que estudiar te ayuda a comprender mejor la vida y la sociedad.					
10	porque me gusta competir para sacar las mejores calificaciones.					
11	porque creo que estudiar ayuda a conseguir un mejor trabajo en el futuro.					
12	porque cuando estudio aporto mi punto de vista o mis propios conocimientos.					



13	porque es importante para mí conseguir buenas notas en todas las materias.					
14	para que no me vaya peor que a mis compañeros.					
15	porque cuando profundizo sé que puedo aplicar lo que voy aprendiendo.					
16	porque intento sacar mejores notas que mis compañeros.					
17	solamente lo que me van a preguntar en los escritos.					
18	los temas que me resultan interesantes, aunque sean difíciles.					
19	porque cuando me dan las notas acostumbro a compararlas con las de mis compañeros.					
20	porque creo que soy muy buen/a alumno/a.					
21	porque tengo buenas condiciones para estudiar.					
22	para mantenerme como un alumno "del montón".					

## ANEXO V

### ENCUESTA PARA LA GENERACIÓN DEL PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO

#### Cuestionario sociodemográfico

En los campos de respuesta se debe pintar el círculo correspondiente

---

Grupo \_\_\_\_\_

1 Edad: 14 años 15 años 16 años 17 años 18 años o más

2 Núcleo familiar

Madre   
Padre   
Hermanos/as

3 Nivel educativo de tus padres

Nivel educativo alcanzado por tu madre

Primaria incompleta .....	<input type="radio"/>
Primaria completa .....	<input type="radio"/>
Secundaria incompleta .....	<input type="radio"/>
Secundaria completa .....	<input type="radio"/>
Estudios terciarios incompletos	<input type="radio"/>
Estudios terciarios completos ...	<input type="radio"/>

Nivel educativo alcanzado por tu padre

Primaria incompleta .....	<input type="radio"/>
Primaria completa .....	<input type="radio"/>
Secundaria incompleta .....	<input type="radio"/>
Secundaria completa .....	<input type="radio"/>
Estudios terciarios incompletos	<input type="radio"/>
Estudios terciarios completos ...	<input type="radio"/>

4 De los ítem que se detallan: ¿Cuáles posees?

Escritorio para estudiar ...   
Biblioteca con libros .....   
Teléfono celular propio...   
Computadora .....   
Acceso a Internet .....

5 En casa: ¿te ayudan a estudiar si se lo solicitas? Si No

6 En casa: ¿te preguntan por tus calificaciones en el liceo? Si No

7 ¿Tienes hermanos menores de 18 años que no estén estudiando? Si No

8 ¿Repetiste algún año en el liceo? Si No

9 Respecto al curso de Química de Tercer año:

Tuve o tengo que rendir examen  Aprobé con calificación de:  
6 7 8 9 10 11 12

10 ¿Realizas otras actividades extra liceales?

- Idiomas
- Deportes
- Danza, pintura o música
- Trabajo
- Otros \_\_\_\_\_

11 Género: F M

## ANEXO VI

MATERIAL GENERADO PARA EL TRABAJO DE VARIEDADES ALOTRÓPICAS DEL CARBONO EN EL GRUPO DE INTERVENCIÓN.

### La Química en la TV: Rico Mc Pato y Superman



- Rico Mc Pato (Scrooge McDuck en inglés) es un [personaje](#) de [historietas](#) y [animaciones](#) que fue creado por el [historietista](#) y [guionista](#) estadounidense Karl Barks para la compañía de animaciones *The Walt Disney Company*.
- Superman es un personaje (superhéroe) de comics de *DC Comics*. Apareció por primera vez en 1938 en una revista de esta editorial. Fue creado por el escritor estadounidense Jerry Siegel y el artista canadiense Joe Shuster.

Luego de ver el fragmento del video que se presenta, reúnete en grupos con tus compañeros y responde debatiendo en conjunto las siguientes cuestiones:

- 1) *¿Qué variable común en ambos fragmentos permite el cambio que se observa?*
- 2) *¿Saben si se puede realizar esta conversión? Busquen información al respecto y coméntenla.*
- 3) *¿Qué relaciones hay entre el efecto de la acción de los elefantes, el de la mano de Superman y las investigaciones realizadas para generar la transformación?*
- 4) *¿Qué similitud tienen el carbón y el diamante? Expliquen desde el punto de vista químico.*

## La vida en un futuro cercano

El siguiente video muestra las posibles aplicaciones una de las variedades alotrópicas del carbono: el grafeno. Obsérvalo atentamente e intenta responder las siguientes cuestiones basándote en tu propia búsqueda de información.



de

A) ¿Qué características presenta el grafeno desde el punto de vista estructural?

B) ¿Cuáles son las aplicaciones para este material que aparecen en el fragmento?

(Sugerencia: vuelve a observarlo y céntrate en lo expresado en forma de texto)

C) Menciona al menos 3 propiedades físicas del grafeno como sustancia.

## ANEXO VII

### MATERIAL GENERADO PARA EL TRABAJO INTRODUCTORIO DE ANÁLISIS DE COMPUESTOS EN BASE A CARBONO EN EL GRUPO DE INTERVENCIÓN.

#### Noticias de la ciencia y la tecnología...

Lunes, 20 enero 2014

QUÍMICA

### Materia de algas convertida en petróleo en minutos

Tweet 



Un equipo de ingenieros químicos ha ideado un revolucionario proceso químico que produce petróleo crudo útil minutos después de su puesta en marcha al aplicarlo a la pasta verdosa de las algas cosechadas.

En el proceso, desarrollado por especialistas del Laboratorio Nacional estadounidense del Pacífico Noroeste (PNNL), en Richland, Washington, la pasta de algas es bombeada dentro del extremo frontal de un reactor químico. Una vez que el sistema está en funcionamiento, sale el petróleo crudo en menos de una hora, junto con el agua y un flujo de subproductos entre los que figura un material que contiene fósforo, el cual puede ser reciclado para promover el crecimiento de más algas.

Con un proceso de refinado convencional adicional, el petróleo crudo de algas se convierte en gasolina, gasóleo o incluso combustible para aviación. Y el agua con residuos se somete a un proceso adicional, que produce gas utilizable como combustible, y sustancias como el potasio y el nitrógeno, las cuales, junto con el agua depurada, también pueden ser recicladas para fomentar el crecimiento de más algas.

Aunque a las algas se las ha considerado desde hace mucho tiempo una fuente prometedora de biocombustibles, y de hecho varias empresas han producido ya con éxito combustibles a base de algas aunque a escala de laboratorio y para fines de investigación, se prevé que el combustible elaborado a base de algas será caro, al menos al principio. La tecnología del Laboratorio Nacional del Pacífico Noroeste aprovecha el potencial energético de las algas de manera más eficiente e incorpora una serie de métodos para reducir el costo de producción de combustible de algas.



El costo es en este momento el gran obstáculo para la producción comercial de combustible a base de algas. El proceso creado por el equipo de Douglas Elliott constituye un avance decisivo en el abaratamiento de los costos de fabricación dentro de este floreciente sector químico.

De hecho, ya hay una compañía de biocombustibles, Genifuel Corp., con sede en Utah, Estados Unidos, que ha establecido un acuerdo con el Laboratorio Nacional del Pacífico Noroeste para emprender una aventura comercial basada en esta tecnología. Se construirá una planta piloto, y si los resultados de esta veloz refinería de petróleo de algas son lo bastante buenos, la comercialización de sucedáneos de combustibles fósiles puede que entre en la antesala de su Época Dorada.

Salud

Un estudio muestra por qué los pacientes con herpes zóster sienten dolor

El impacto de la gastroenteritis infantil por rotavirus sigue siendo elevado en Gipuzkoa

Problemas comunes entre jugadores de póker

Nuevos tratamientos para combatir el dolor crónico

¿Son las células madre el actor oculto en la relación entre el cáncer y ciertas bacterias?

**Tomando como base el texto que se te ha aportado, responde las siguientes cuestiones:**

- 1) ¿Qué son las algas?*
- 2) ¿Qué es el petróleo?*
- 3) ¿Qué diferencias hay entre la forma de obtención del petróleo crudo de algas y el petróleo mineral? Busca información.*
- 4) Menciona los componentes de cada uno de los tipos de petróleo aquí diferenciados.*
- 5) ¿Cómo se pueden separar los componentes que integran al petróleo?*

# ¿Conocés los derivados del petróleo?



El llamado “oro negro”, ese codiciado recurso que ha sido el foco de atención del mundo entero durante años, que domina la economía y que ha sido objeto de enemistades entre naciones pero también de acuerdos, genera muchos productos provenientes de su industrialización.

## COMBUSTIBLES

### **GAS NATURAL**

Este energético de origen fósil está ubicado en el subsuelo del continente o del mar. Su generación ha sido el producto de un proceso en el que restos de organismos como plantas y animales han sido sometidos a altas temperaturas y presiones o gran profundidad. Este fenómeno lento de miles de años genera los **yacimientos de petróleo** (con los que el gas natural puede estar en contacto) o **gas natural libre**.



Fig. 1 - Extracción de gas natural

Fuente: monografias.com



El gas natural se obtiene a través de torres de extracción y es transportado en gasoductos, por buques o por vía terrestre. Dado que no tiene olor, se le adicionan ciertas sustancias para odorizarlo de forma artificial como medida preventiva de seguridad que permite detectar posibles fugas.

Como características relevantes se destacan:

- la poca o nula emisión de sustancias contaminantes por su combustión completa (sólo  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$  en gran proporción).
- su baja densidad con respecto al aire con lo que se facilita su difusión.
- fácil manipulación.
- alta temperatura de inflamación.
- no es tóxico.

## **GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)**

El gas licuado de petróleo puede generarse de diferentes formas: durante la refinación de petróleo o del procesamiento del gas natural. Se lo emplea generalmente para calefaccionar, como combustible en calderas industriales, secado de granos e incluso como combustible vehicular (para ello se emplea una variante de éste conocida como autogas).



**Fig. 2 – Trabajadores manipulando recipientes que contienen GLP**

Fuente: [elpais.com.uy](http://elpais.com.uy)

Generalmente se almacena y distribuye (licuado por compresión) en garrafas de diferentes tamaños (3,0Kg, 13,0Kg, 45,0Kg) o a granel dependiendo de los requerimientos. Como propiedades características se pueden mencionar su mayor densidad con respecto al aire, su carencia de olor (por lo que se lo odoriza artificialmente como al gas natural) y su bajo costo en relación a su rendimiento.

La combustión completa de este gas no genera casi exclusivamente dióxido de carbono y agua como productos.



**Fig. 3 – Refinería de ANCAP en La Teja, Montevideo**

Fuente: [aesa.com.ar](http://aesa.com.ar)

El GLP es un producto del proceso de refinación del crudo, en la Refinería de La Teja, aunque en Uruguay, parte del GLP que se comercializa en el mercado interno es importado, para de satisfacer plenamente la demanda. Hoy en día las empresas distribuidoras de GLP en Uruguay son ACODIKE SUPERGAS S.A., RIOGAS S.A., MEGAL S.A. y DUCSA. Ésta última no cuenta planta para el envasado de sus recipientes, valiéndose para tal fin de las plantas operadas por ACODIKE SUPERGAS S.A. y RIOGAS S.A., quienes operan en plantas de envasado de la empresa GASUR. La empresa distribuidora MEGAL S.A. opera su propia planta de envasado de recipientes portátiles.

## **NAFTA Y DIESEL**

La primera (del árabe “*naft*”) suele ser denominada en algunos países como *gasolina* (probablemente este vocablo derive de antiguas lámparas de aceite de marca “Cazeline o Gazeline”).



**Fig. 4 – Surtidores de ANCAP de despacho de GASOIL, NAFTA SUPER 95 SP, NAFTA**

**PREMIUM 97 SP y NAFTA ESPECIAL 87 SP (ya no comercializada).**

Fuente: [lr21.com.uy](http://lr21.com.uy)

Es un líquido de coloración variable (dependiendo del tipo de nafta) que puede ser **generado a partir de la destilación directa del petróleo**. Puede tener diferentes colores pero todas se caracterizan por la alta volatilidad (tiene una gran tendencia a vaporizarse por evaporación) y la capacidad de generar grandes cantidades de energía al quemarse.



**Fig. 5 – Muestra de NAFTA SUPER 95 SP**

Fuente: [ciceroluiscl.blogspot.com.uy](http://ciceroluiscl.blogspot.com.uy)

Sin embargo, el *gasoil*, *gasóleo* o *diesel*, es un líquido un poco más denso que las naftas, también surge de la destilación del petróleo y es empleado como combustible de maquinarias agrícolas (muchas de ellas trabajan con motores diesel) y para calefaccionar.

Su poder calorífico es levemente inferior que el de las naftas.



**Fig. 6 – Muestra de GASOIL**

Fuente: [ehowenespanol.com](http://ehowenespanol.com)

Para tener una referencia, la cantidad de estos combustibles líquidos consumido como promedio anual  $445.000\text{m}^3$  de gasolina y  $889.000\text{m}^3$  de gasoil; esto constituye 25,8% y 51,6% respectivamente en relación a los derivados del petróleo.

## **PARAFINAS Y CERAS**

Otros interesantes productos derivados del petróleo son las ceras. Siendo sólidas a temperatura ambiente, las ceras suelen ser empleadas como combustibles para la elaboración de velas. Tienen la característica de dilatarse cuando se funden y esta propiedad puede ser aplicada a la fabricación de termostatos



**Fig. 7 – Velas de parafina**

Fuente: [puranoticia.cl](http://puranoticia.cl)

Además de las propiedades descritas, es un muy buen aislante térmico y sólo superado entre los derivados del petróleo por los plásticos.


## **PLÁSTICOS Y FIBRAS**





En los últimos años ha aumentado en gran medida la elaboración y uso de sustancias derivadas del petróleo que se conocen con el nombre de plásticos. Han sustituido a materiales naturales como madera, algodón, papel, lana y cueros, incluso el acero y concreto (hormigón). Su bajo costo y prestaciones hacen de los plásticos una alternativa a ser siempre considerada; sin embargo el impacto ambiental de los desechos que genera su empleo y la mala gestión de éstos constituye un problema ambiental presente.







**Fig. 8 – Diversos objetos de plástico**



Fuente: [ubicandoando.com](http://ubicandoando.com)



Seguramente has logrado distinguir el símbolo  en muchos envases plásticos y es probable que lo asocies con que el material puede ser reciclado: pero olvidamos un factor importante, el número que encierra. Los plásticos se obtienen por un tipo de reacción llamada polimerización y la numeración refiere al tipo de sustancia que forma ese plástico. En la tabla se presentan los más significativos:


Símbolo	Nombre	Sigla	Ejemplos de uso
	Tereftalato de polietileno	P.E.T	 Botellas de bebida
	Polietileno de alta densidad	H.D.P.E	 Envases de cremas y champú

		PVC	 <p>Tuberías</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--	-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

	Polietileno de baja densidad	L.D.P.E	 <p>Bolsas</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------	---------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

	Polipropileno	P.P	 <p>Bandejas</p>
------------------------------------------------------------------------------------	---------------	-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Poliestireno	P.S	 <p>Vaso para bebidas calientes</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Otros (Mezcla de varios)	OTHER	- - -
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------	-------	-------

## ANEXO VIII

MATERIAL EMPLEADO PARA DESCRIBIR LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LOS COMPUESTOS EN BASE A CARBONO EN EL GRUPO DE INTERVENCIÓN.

### Actividad: entendamos mejor a los derivados del petróleo

El petróleo es una importante materia prima en la manufacturación de ciertos productos que se emplean a diario. Reflexiona e intenta da una explicación a cada una de las interrogantes que se te plantean:

1) El petróleo es capaz de generar una gran cantidad de productos: busca información sobre cómo se define el petróleo y cómo es posible que genere esta diversidad.

2) Completa la siguiente tabla respecto a los derivados del petróleo vistos en clase:

<b>Nombre del derivado</b>	<b>Componentes carbonados principales</b>

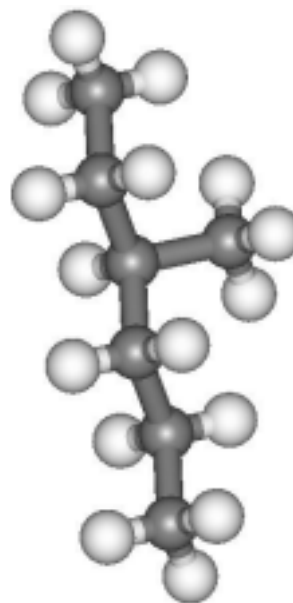
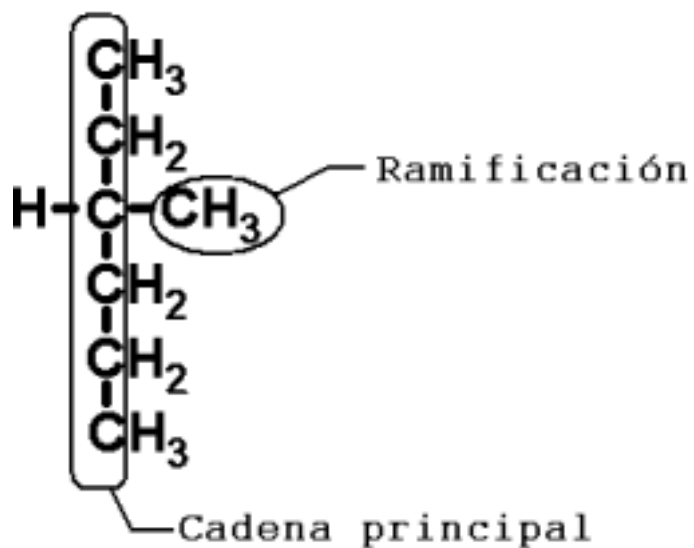
3) Busca la fórmula general de los siguientes compuestos: metano, hexano, butano, propano, eicosano. ¿A qué familia de compuestos en base a carbono pertenecen?

## Alcanos

### Cadenas laterales o ramificaciones

Los alcanos pueden presentar estructuras que se conocen como cadenas laterales. Las mismas son cadenas de átomos de carbono unidas a una cadena principal. La cadena principal de un alcano corresponde a la cadena de átomos de carbono más larga.

Ej.:



Las cadenas laterales de tipo hidrocarburo se nombran a partir del **prefijo que indica la cantidad de átomos de carbono agregando la terminación -il**.

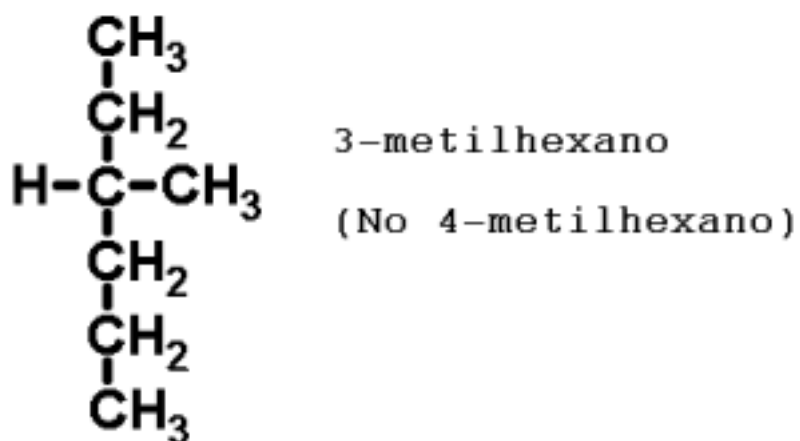


Ramificación	Nombre
- CH <sub>3</sub>	Metil
-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	Etil
-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	Propil
-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	Butil

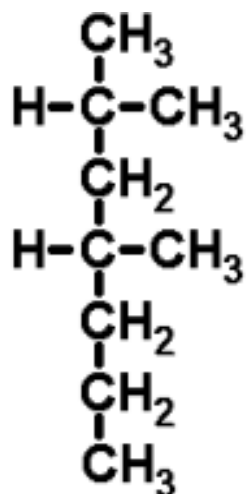
### ¿Cómo nombrar los alcanos con cadena lateral?

a) Elegir la cadena carbonada más larga para tomarla como base del alcano. b) La cadena principal se indica numerando la cadena principal de modo que la ramificación quede conectada al número más pequeño posible. Este número se coloca delante del nombre de la cadena lateral y a este se le une el nombre del alcano. Los números y las palabras se separan por guión; las palabras (en este caso) se escriben sin separación.

Ej.:

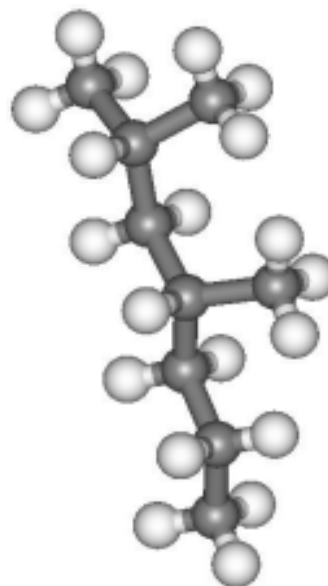


c) Si hay 2 cadenas laterales iguales, sus posiciones se separan con comas y se indica la cantidad con el prefijo griego correspondiente: di-, tri-, etc.



2,4-dimetilheptano

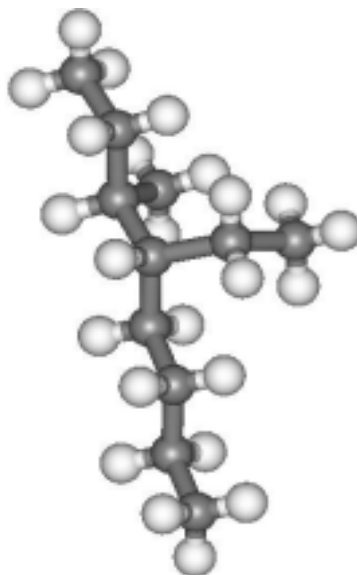
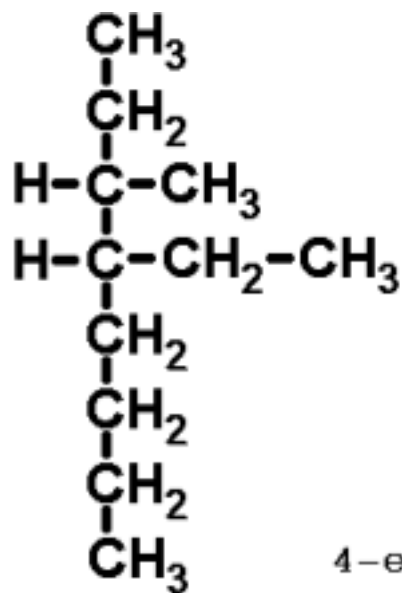
Ej.:



## 2,4-dimetil heptano

d) Se deben nombrar las ramificaciones en orden alfabético son importar su posición.

Ej.:



4-etil-3-metiloctano

HAGAMOS UN PARÉNTESIS: YA HEMOS VISTO LAS CARACTERÍSTICAS DE ALGUNOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO Y SUS COMPONENTES PRINCIPALES. AHORA, Y CONSIDERANDO LA ESTRUCTURA INTENTA EXPLICAR LAS SIGUIENTES CUESTIONES:

- 4) A) ¿Por qué no es posible licuar para transportar al metano?
- B) ¿Qué diferencia hay entre la forma de transporte del gas natural y el gas licuado de petróleo? ¿A qué crees que se puede atribuir la diferencia?
- C) A presión y temperatura ambiente el gas natural, las naftas y gasoil así como las parafinas están en 3 estados diferentes. Elabora una explicación desde el punto de vista químico para esta diferencia.

## UN POCO MÁS SOBRE ALCANOS...

Resulta interesante determinar los siguientes términos para los átomos de carbono que forman un alcano:

\* **Carbono primario:** el que está unido directamente a un solo átomo de carbono. \*

**Carbono secundario:** el que está unido directamente a dos átomos de carbono. \*

**Carbono terciario:** el que está unido directamente a tres átomos de carbono. \*

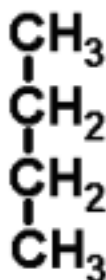
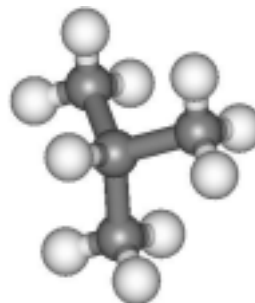
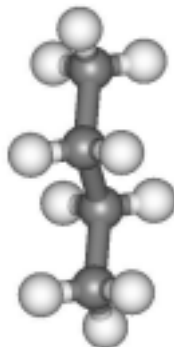
**Carbono cuaternario:** el que está unido directamente a cuatro átomos de carbono.

## ISOMERÍA

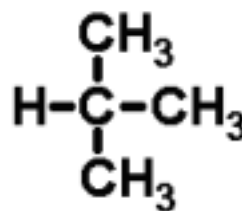
La isomería es la parte de la química que estudia los isómeros. Éstos son compuestos que tienen la misma fórmula molecular pero son compuestos diferentes: difieren en al menos una propiedad. Presentan distinta disposición de los enlaces y por tanto diferente estructura. Al isómero de “cadena recta” se le denomina **isómero normal** y se abrevia con el prefijo n-.

Ejemplo de isómeros

**Fórmula general:  $C^4H^{10}$**



n-butano  
P. fusión:  $-135^\circ\text{C}$   
P. ebullición:  $-0,5^\circ\text{C}$



2-metilpropano  
P. fusión:  $-145^\circ\text{C}$   
P. ebullición:  $-10^\circ\text{C}$

A este tipo de isomería se le llama **isomería estructural** ya que los compuestos tienen la misma fórmula molecular pero diferentes fórmulas estructurales. En particular, cuando los alcanos isómeros tienen diferente cadena principal se denominan **isómeros de cadena**.

5) ¿Por qué crees que el n-butano y el 2-metilpropano tienen puntos de ebullición diferentes a pesar de respetar la misma fórmula molecular? Justifica tu respuesta.

## ANEXO IX

MATERIAL EMPLEADO PARA DESCRIBIR LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LOS COMPUESTOS EN BASE A CARBONO EN LOS GRUPOS TESTIGO.

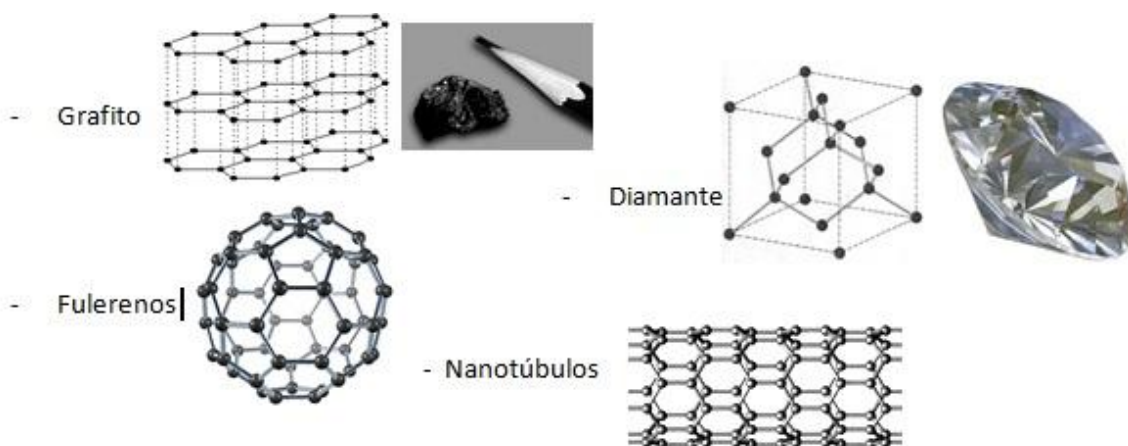
### Unidad 2

### Química de los compuestos del carbono

En esta unidad se trabajará en base a compuestos cuya característica fundamental es la presencia de carbono en sus moléculas. A veces se habla equivocadamente de química orgánica porque se creía que los compuestos en base a carbono sólo se podían obtener a partir de organismos vivos y que las demás podían sintetizarse en el laboratorio.

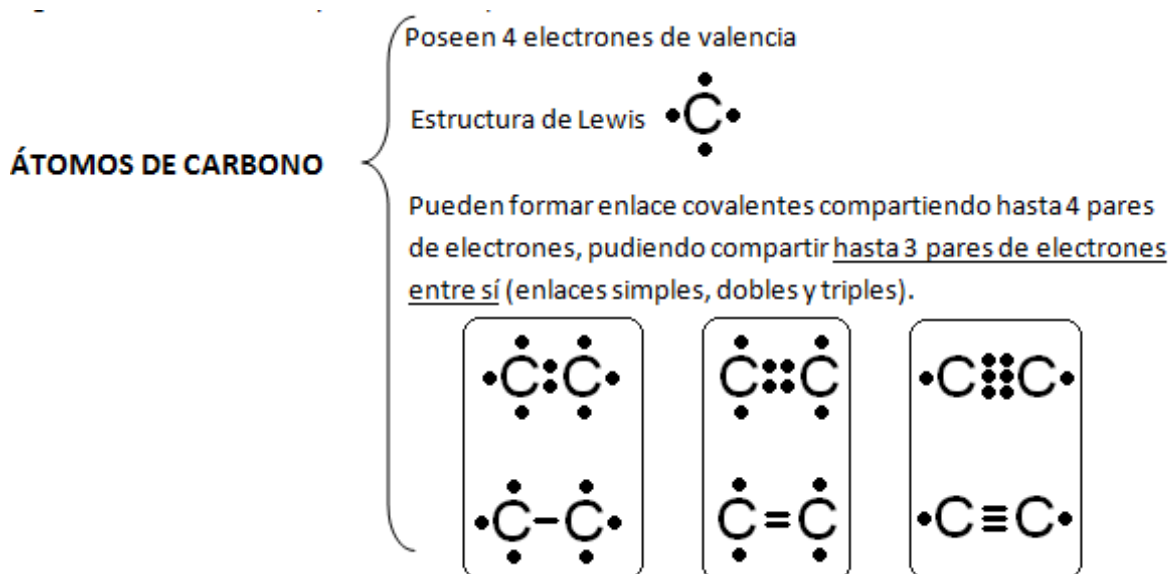
#### Características del carbono como elemento

- Es un elemento muy poco abundante: constituye el 0,032% de la corteza terrestre.
- Tiene una importancia fundamental.
- La mayor parte del carbono se encuentra combinado, ya sea en sustancias presentes en seres vivos como en sales (como por ejemplo los carbonatos:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ ).
- Las sustancias simples que se constituyen en base a carbono son:



## Compuestos en base a carbono

- Existe una gran cantidad de ellos porque los átomos de carbono se unen entre sí formando largas cadenas (capacidad de concatenación).
- Los átomos de carbono pueden formar compuestos con ciclos (anillos) que pueden presentar ramificaciones.
- Los átomos de carbono se pueden unir a otros como hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo y algunos metales constituyendo una amplia variedad de moléculas.

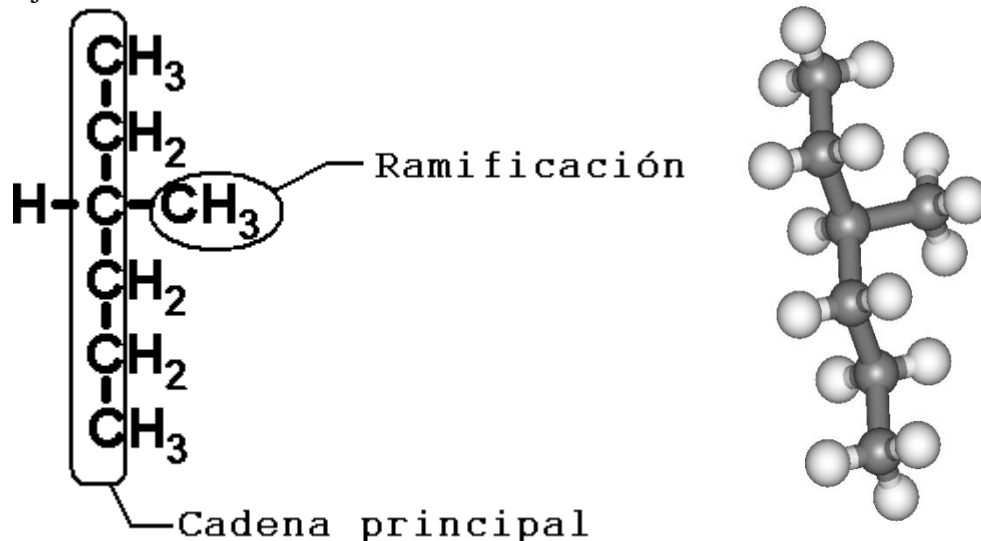


# Alcanos

## Cadenas laterales o ramificaciones

Los alcanos pueden presentar estructuras que se conocen como cadenas laterales. Las mismas son cadenas de átomos de carbono unidas a una cadena principal. La cadena principal de un alcano corresponde a la cadena de átomos de carbono más larga.

Ej.:



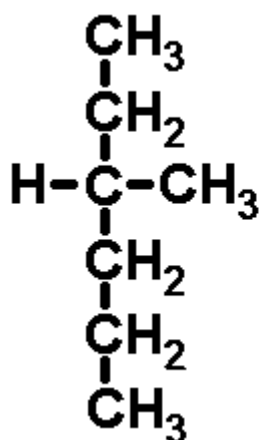
Las cadenas laterales de tipo hidrocarburo se nombran a partir del **prefijo que indica la cantidad de átomos de carbono agregando la terminación -il.**

Ramificación	Nombre
- CH <sub>3</sub>	Metil
-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	Etil
-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	Propil
-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	Butil

### ¿Cómo nombrar los alcanos con cadena lateral?

- Elegir la cadena carbonada más larga para tomarla como base del alcano.
- La cadena principal se indica numerando la cadena principal de modo que la ramificación quede conectada al número más pequeño posible. Este número se coloca delante del nombre de la cadena lateral y a este se le une el nombre del alcano. Los números y las palabras se separan por guión; las palabras (en este caso) se escriben sin separación.

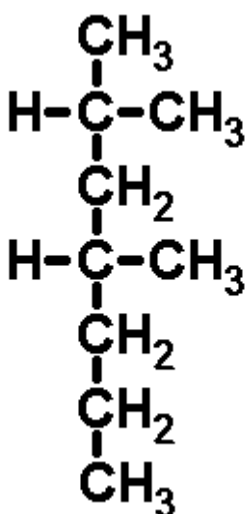
Ej.:



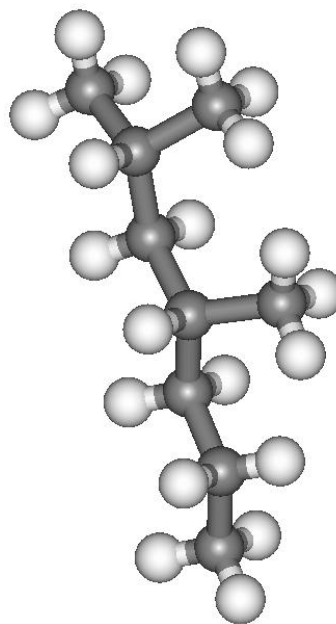
3-metilhexano

(No 4-metilhexano)

c) Si hay 2 cadenas laterales iguales, sus posiciones se separan con comas y se indica la cantidad con el prefijo griego correspondiente: di-, tri-, etc.



2,4-dimetilheptano



Ej.:

2 , 4

Ubicación de las ramificaciones en la cadena carbonada.

(di) (metil) (heptano)

Dos

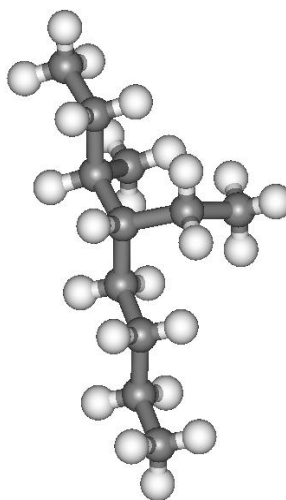
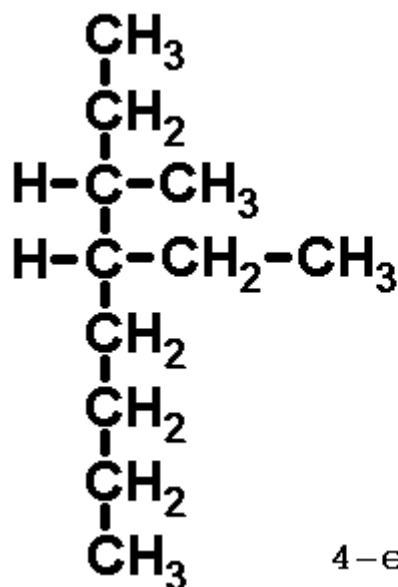
Ramificación con 1 C

7 át. de C en cadena principal

d) Se deben nombrar las ramificaciones en orden alfabético sin importar su posición.



Ej.:



4-etil-3-metiloctano

### Ejercicios

1 de 5 átomos de carbono.

2 de 6 átomos de carbono.

Formular y nombrar todos los alcanos acíclicos

Formular y nombrar todos los alcanos acíclicos

---

Resulta interesante determinar los siguientes términos para los átomos de carbono que forman un alcano:

- \* **Carbono primario:** el que está unido directamente a un solo átomo de carbono.
  - \* **Carbono secundario:** el que está unido directamente a dos átomos de carbono.
  - \* **Carbono terciario:** el que está unido directamente a tres átomos de carbono.
  - \* **Carbono cuaternario:** el que está unido directamente a cuatro átomos de carbono.
-

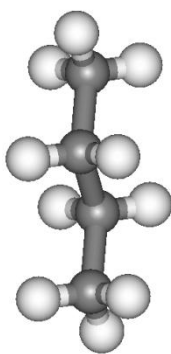
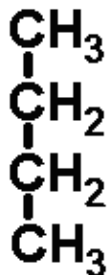
## ISOMERÍA

La isomería es la parte de la química que estudia los isómeros. Éstos son compuestos que tienen la misma fórmula molecular pero son compuestos diferentes: difieren en al menos una propiedad. Presentan distinta disposición de los enlaces y por tanto diferente estructura.

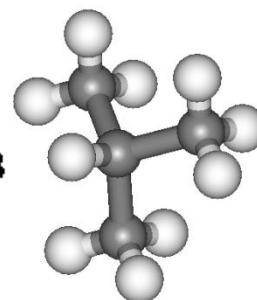
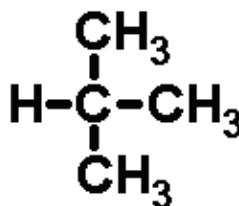
Al isómero de “cadena recta” se le denomina **isómero normal** y se abrevia con el prefijo n-.

### Ejemplo de isómeros

**Fórmula general:  $C_4H_{10}$**



n-butano  
P. fusión:  $-135^\circ\text{C}$   
P. ebullición:  $-0,5^\circ\text{C}$



2-metilpropano  
P. fusión:  $-145^\circ\text{C}$   
P. ebullición:  $-10^\circ\text{C}$

A este tipo de isomería se le llama **isomería estructural** ya que los compuestos tienen la misma fórmula molecular pero diferentes fórmulas estructurales. En particular, cuando los alcanos isómeros tienen diferente cadena principal se denominan **isómeros de cadena**.

## ANEXO X

### PARTICIPACIONES ORALES POR DÍA Y GRUPO DESDE EL INICIO DE LA INTERVENCIÓN.

Las intervenciones orales se monitorean a partir de la observación directa por parte del docente de las diversas situaciones de aula que se generan durante el transcurso de las clases a partir de la fecha de intervención. Se registra *in situ* la fecha en la que se ha dictado la clase, la cantidad de alumnos presentes, la cantidad de alumnos que realizan aportes durante el desarrollo de las distintas temáticas y se efectúa una breve descripción del contenido sobre el que versan los aportes. La transcripción de estas instancias proporciona un instrumento de análisis observacional imprescindible.

Los grupos en los que se realizó el trabajo, presentaron un perfil de nivel medio-bajo de rendimiento académico en la primera parte del curso. Eso incidió notablemente en los tiempos de planificación y, por consiguiente, en los referentes al abordaje de la segunda unidad temática de *Química de los compuestos del carbono*. Es así que a partir de octubre de 2017 se comenzó con cada uno de los primeros años de bachillerato con esta unidad y cada una de las instancias de clase fue registrada en una secuencia temporal cuya descripción se presenta a continuación:

**Fecha:** 10/10/17

**Grupo:** A

**Tema tratado:** Características del carbono y variedades alotrópicas del carbono.

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 8/21 (38,1%)

**Observaciones:**

En esta clase se trabajó desde la exposición en lo que refiere a variedades alotrópicas del carbono. Para ello se explicitan las características del elemento carbono y desde allí derivan algunas inquietudes de los estudiantes en lo que refiere al análisis de esas variedades, sobre todo centrándose en la disposición atómica. También se manifestó cierto interés por parte de un estudiante en relación a la ubicación geográfica y el funcionamiento de los aceleradores de partículas.

**Fecha:** 10/10/17

**Grupo:** C

**Tema tratado:** Características del carbono y variedades alotrópicas del carbono.

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 8/23 (34,8%)

**Observaciones:**

Se presenta el tema a los alumnos a través de la descripción de las características del carbono como elemento. Algunos alumnos participan en relación a los isótopos estables de este elemento carbono. Así se presenta un video que busca problematizar sobre la estructura y características del carbono grafito y diamante basado en una sección de la película “*Superman 3*” de 1983 y en otro tomado de la serie animada *Rico Mc Pato* de Disney titulado “*Hubo una vez una moneda*”. Estos audiovisuales son tomados como punto de partida para problematizar sobre mitos y realidades en el proceso que permite la generación de diamantes, hecho que es indagado a partir de preguntas que son respondidas en subgrupos. Algunos alumnos intervienen para indagar sobre las variedades nanotúbulos, fulerenos y carbono grafito. Se generan discusiones que tienen como común denominador la conversión del carbón en diamante y cuyo eje central los constituyen las condiciones que deben crearse para que este proceso pueda llevarse a cabo.

**Fecha:** 11/10/17

**Grupo:** B

**Tema tratado:** Variedades alotrópicas del carbono.

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 7/26 (26,9%)

**Observaciones:**

Se describen las características del elemento carbono, sus variedades alotrópicas y se comentan las principales características del diamante. Las intervenciones que se hacen explícitas versan principalmente sobre la posibilidad y condiciones para que se pueda dar la estructuración del diamante a partir del grafito. También se realiza una descripción de las características y aplicaciones de los nanotúbulos y los fulerenos.

**Fecha:** 12/10/17

**Grupo:** B

**Tema tratado:** Variedades alotrópicas del carbono.

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 4/7 (57,1%)

**Observaciones:**

Clase muy particular con escasa asistencia del alumnado. Se comienza a trabajar someramente sobre los compuestos en base a carbono. Se detallan las características estructurales, la fórmula desarrollada y el nombre (en general) para los alcanos y alquenos.

**Fecha:** 13/10/17

**Grupo:** A

**Tema tratado:** Compuestos en base a carbono

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 5/25 (20,0%)

**Observaciones:**

En esta instancia se plantea a los estudiantes comenzar el análisis de los compuestos en base a carbono a partir de la construcción de un cuadro que tenga en cuenta la estructura, la fórmula desarrollada y el nombre de los tres conjuntos de hidrocarburos alifáticos acíclicos: alcanos, alquenos y alquinos. La dinámica de trabajo es de exposición oral por parte del docente. Sin embargo surgen algunas inquietudes: “¿Dónde podemos encontrar a los hidrocarburos?”, “¿Qué gas se encuentra en los encendedores?”, “¿La nafta de avión sirve para motos?”. Se evacúan estas dudas puntuales sobre la que indagaron los alumnos.

**Fecha:** 13/10/17

**Grupo:** C

**Tema tratado:** Variedades alotrópicas del carbono.

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 4/14 (28,6%)

**Observaciones:**

Se plantea la visualización de un video sobre el grafeno y sus aplicaciones futuras en la vida cotidiana. A partir de este video, se genera una serie de preguntas que tienen que ver con las características, aplicaciones y propiedades físicas del grafeno. Una vez hecha la puesta en común ciertos estudiantes exponen algunas cuestiones: “¿En qué consiste la nanotecnología?”, “¿Cómo funciona el microscopio electrónico?” (Esto último derivado de las imágenes obtenidas sobre nanotúbulos con estos aparatos).

**Fecha:** 17/10/17

**Grupo:** A

**Tema tratado:** Compuestos en base a carbono.

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 5/18 (27,8%)

**Observaciones:**

En esta clase se maneja la explicación de la estructura y principales características de los alcoholes, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos desde la continuación de la construcción de un cuadro comparativo en relación a los compuestos vistos la clase anterior (hidrocarburos). Las intervenciones principales se centran en 2 alumnas que se encuentran recursando la asignatura y que exponen saber sobre compuestos en base a carbono y otros alumnos que reconocen estructuras y que interpretan prefijos de cantidad de acuerdo al número de átomos de carbono de cada compuesto.

**Fecha:** 17/10/17

**Grupo:** C

**Tema tratado:** Compuestos en base a carbono.

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 6/17 (35,3%)

**Observaciones:**

El estudio del tema se realiza a partir de un texto elaborado por el docente que pretende ser el disparador para el abordaje de la temática de hidrocarburos. Este material trata sobre la elaboración de petróleo a partir de algas y tiene como cometido analizar qué es el petróleo, cuáles son sus componentes y preparar el terreno para adentrarse en el petróleo fósil. Una estudiante lee su respuesta en relación a la puesta en común sobre la consigna mientras que otro expresa una inquietud: “¿El biocombustible se puede mezclar con combustible fósil?”. A su vez, otros estudiantes intervienen cuando el profesor pregunta sobre la ubicación y origen del petróleo. Uno de ellos busca imágenes e información sobre la destilación fraccionada del petróleo.

**Fecha:** 18/10/17

**Grupo:** B

**Tema tratado:** -

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** -

**Observaciones:** No asisten alumnos

**Fecha:** 19/10/17

**Grupo:** A

**Tema tratado:** -

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** -

**Observaciones:** No asisten alumnos

**Fecha:** 20/10/17

**Grupo:** A

**Tema tratado:** -

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** -

**Observaciones:** No asisten alumnos

**Fecha:** 20/10/17

**Grupo:** C

**Tema tratado:** Derivados del petróleo.

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 6/7 (85,7%)

**Observaciones:**

Clase muy particular con escasa presencia de alumnos. Se realiza el abordaje de un texto aportado por el profesor sobre derivados del petróleo desde una perspectiva que tiene en cuenta el día a día en lo que refiere a los diferentes compuestos que surgen a partir de él. Así se inicia el estudio del gas natural y del gas licuado de petróleo (GLP) a partir de la lectura. De aquí se derivan ciertas inquietudes en lo que refiere al gas conducido por cañerías (que no conocen): se generan debates a cerca de los costos del gas natural y se problematiza por qué uno es licuado y el otro no. La problematización es efectuada a partir de preguntas relativas al texto.

**Fecha:** 24/10/17

**Grupo:** A

**Tema tratado:** Estructura lineal y ramificada de alcanos.

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 6/20 (30%)

**Observaciones:**

De forma expositiva, se explicitan las características de los hidrocarburos de la serie lineal y ramificados. A partir de ello los alumnos intervienen en lo relativo a los prefijos de cantidad de acuerdo al número de átomos de carbono. Además manifiestan ciertas dudas sobre la estructura compacta de las representaciones haciendo hincapié en la reescritura de alcanos a modo comparativo para poder entender la relación entre las diversas formas.

**Fecha:** 24/10/17

**Grupo:** C

**Tema tratado:** Derivados del petróleo.

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 6/20 (30%)

**Observaciones:**

En esta ocasión, se continúa con el texto entregado por el docente la clase anterior. Aquí se detallan las características generales del diesel y de las naftas como combustible, con énfasis en su aspecto, capacidad de vaporización y poder calorífico. En este punto las intervenciones de los jóvenes se centran desde el punto de vista de experiencias derivadas del diario vivir (aspecto, volatilidad). En esta clase también se continúa trabajando con derivados del petróleo, específicamente con las ceras, parafinas, plásticos y fibras. Tal como ha sido la cualidad del texto se habla desde la experiencia de los estudiantes y de las propiedades físicas más notables. Aquí los alumnos realizan intervenciones relativas a las numeraciones empleadas en los diversos plásticos (observando objetos con los que cuentan para trabajar en el aula) y sobre la raíz de los nombres de los polímeros a los que se hace mención. La problematización es efectuada a partir de preguntas relativas al texto.

**Fecha:** 25/10/17

**Grupo:** B

**Tema tratado:** Compuestos en base a carbono

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 4/22 (18,2%)

**Observaciones:**

Se detallan las características estructurales de los alcanos, alquenos y alquinos además de sus formas de representación. Esto se plasma en un cuadro comparativo que contempla los 3 conjuntos de hidrocarburos. Los estudiantes generan preguntas sobre las posiciones de dobles y triples enlaces en alquenos y alquinos basados en las explicaciones que se dan para cada uno. Se estudian las funciones oxigenadas (alcoholes, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos). Se generan participaciones en relación a



la estructura, las características del ácido metanoico (a partir de comentarios hechos por el docente en relación a las hormigas y las ortigas). También aparece la referencia a la conversión del azúcar en alcohol en lo relativo a la elaboración del vino: “¿Por qué el vino casero lleva azúcar?”.

**Fecha:** 26/10/17

**Grupo:** B

**Tema tratado:** Alcanos

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 5/20 (25,0%)

**Observaciones:**

Se trabaja en base al reconocimiento de alcanos ramificados y pertenecientes a la serie lineal. Se proponen ejemplos de ambos tipos de alcanos y de la identificación de las ramificaciones y las cadenas principales. Se explicitan los prefijos de cantidad de acuerdo al número de átomos de carbono y se desarrollan una serie de reglas para la nomenclatura de alcanos.

**Fecha:** 27/10/17

**Grupo:** A

**Tema tratado:** Compuestos en base a carbono

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 6/13 (46,2%)

**Observaciones:**

Identificación de alcanos ramificados y de la serie lineal. Se proponen ejemplos de ambos tipos de alcanos y reconocimiento de las ramificaciones y las cadenas principales. Se trabaja en base a los prefijos de cantidad de acuerdo al número de átomos de carbono. En relación a esto, algunos alumnos preguntan sobre la visualización de la cadena principal de los alcanos ramificados ya que en algunos casos pueden presentarse ciertas dificultades.

**Fecha:** 27/10/17

**Grupo:** C

**Tema tratado:** -

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** -

**Observaciones:**

No asisten alumnos por alerta amarilla.

**Fecha:** 31/10/17

**Grupo:** A

**Tema tratado:** -

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** -

**Observaciones:**

No asisten alumnos por alerta amarilla.

**Fecha:** 31/10/17

**Grupo:** C

**Tema tratado:** Alcanos

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 6/18 (33,3%)

**Observaciones:**

Una vez establecidas las bases desde los derivados del petróleo, se trabaja sobre la clasificación de alcanos en ramificados y de la serie lineal. Se dan ejemplos mencionando las reglas generales para su nomenclatura. Al mismo tiempo, se problematiza desde la propuesta de ciertos alcanos en el pizarrón. Así los alumnos evacúan sus dudas y pueden realizar ejercicios grupales realizando inferencias al texto sobre derivados del petróleo.

**Fecha:** 01/11/17

**Grupo:** B

**Tema tratado:** Alcanos

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 6/19 (31,6%)

**Observaciones:**

La clase se desarrolla a partir del análisis de las características de los hidrocarburos de la serie lineal y ramificados. A partir de ello los alumnos intervienen en lo relativos a los prefijos de cantidad de acuerdo al número de átomos de carbono. Se establecen las reglas que permiten la nomenclatura de alcanos ramificados. En torno a esto, los alumnos dejan ver sus dudas respecto a los ejemplos aportados por el docente en clase.

**Fecha:** 03/11/17

**Grupo:** A

**Tema tratado:** Alcanos

**Fracción y porcentaje del alumnado que participa en intervenciones orales:** 5/13 (38,5%)

**Observaciones:**

Se continúa con la temática de nomenclatura de alcanos. Se establece la clasificación de los átomos de carbono de los alcanos como primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios; la proposición de ejercicios de formulación y nomenclatura. Dado que la clase anterior se propuso una tarea domiciliaria de planteo de alcanos ramificados, los jóvenes que lograron hacer la tarea exponen los que realizaron y las dificultades que debieron sortear.

**Fecha:** 03/11/17

**Grupo:** C

**Tema tratado:** Segunda prueba semestral.

**Fecha:** 07/11/17

**Grupo:** A

**Tema tratado:** Segunda prueba semestral.

**Fecha:** 08/11/17

**Grupo:** B

**Tema tratado:** Segunda prueba semestral.

## ANEXO XI

**Tabla 5**

Rúbrica generada para el análisis de las intervenciones orales.

	<b>Nivel bajo</b>	<b>Nivel medio</b>	<b>Nivel alto</b>
<b>Manejo de lenguaje técnico</b>	<i>Los estudiantes no incorporan términos técnicos o los emplean incorrectamente.</i>	<i>Se incorporan algunos términos técnicos de forma correcta.</i>	<i>Se incorporan términos técnicos en todo momento y de forma correcta.</i>
<b>Planteo de interrogantes relativas a la temática</b>	<i>Los alumnos no realizan interrogantes en el transcurso de la clase.</i>	<i>Los estudiantes plantean algunas interrogantes, no siempre relativas al tema tratado.</i>	<i>Los estudiantes plantean interrogantes con vínculo directo con la temática tratada.</i>
<b>Vínculos y proyecciones relativas a situaciones cotidianas</b>	<i>Los alumnos no establecen relaciones con situaciones cotidianas.</i>	<i>Los alumnos establecen relaciones con situaciones cotidianas en algunas ocasiones.</i>	<i>Los alumnos vinculan constantemente las temáticas con situaciones cotidianas.</i>
<b>Porcentaje del alumnado que participa en las intervenciones orales</b>	<i>Menor a 30%</i>	<i>De 31% a 50%</i>	<i>Mayor a 50%</i>

**Tabla 6**

Valoraciones de las intervenciones orales para cada clase por grupo.

<b>Grupo (Número de Clase)</b>	<b>Uso de lenguaje técnico</b>	<b>Planteo de interrogantes</b>	<b>Vínculos y proyecciones</b>	<b>Porcentaje de participación</b>
A (1)	NM	NM	NM	NM
A (2)	NM	NM	NA	NB
A (3)	NB	NB	NB	NB
A (4)	NM	NB	NB	NB
A (5)	NM	NM	NB	NA
A (6)	NM	NB	NB	NM
B (1)	NB	NM	NB	NB
B (2)	NB	NB	NB	NB
B (3)	NB	NM	NA	NB
B (4)	NB	NM	NB	NB
B (5)	NM	NM	NB	NM
<b>C (1)</b>	NM	NA	NM	NM
<b>C (2)</b>	NA	NM	NA	NB
<b>C (3)</b>	NA	NM	NA	NM
<b>C (4)</b>	NA	NA	NA	NA
<b>C (5)</b>	NM	NA	NA	NB
<b>C (6)</b>	NM	NM	NB	NM

*Nota: NB - Nivel bajo, NM - Nivel medio, NA - Nivel alto*

## ANEXO XII

### Figura 29

Prueba semestral aplicada en todos los grupos (mes de agosto).

Prueba Semestral de Química

Primer año Bachillerato

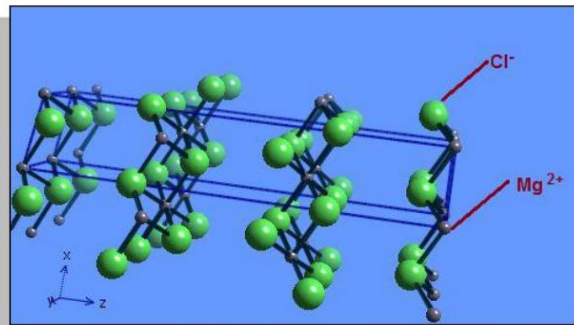
Nombre: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

- 1)** El **ibuprofeno** ( $C_{13}H_{18}O_2$ ) y el **paracetamol** ( $C_8H_9NO_2$ ) son dos de los analgésicos más empleados en la industria farmacéutica. Supongamos que se disuelve paracetamol en alcohol etílico ( $C_2H_5OH$ ), resultando la solución con una concentración de  $0,028g/L$  y un volumen total de  $630cm^3$ .



- a) Determina la masa de soluto disuelto en esta solución.
- b) Calcula el  $\% \text{ }^m/m$  sabiendo que la densidad de la solución es similar a la del alcohol etílico ( $0,78g/cm^3$ )
- c) Determina la masa de una molécula de ibuprofeno. **(4,0pt)**

- 2) a)** El cloruro de magnesio ( $MgCl_2$ ) es un compuesto iónico que posee una gran variedad de usos. Se utiliza en la fabricación de productos textiles, papel, agentes ignífugos, cemento y en la refrigeración. Es soluble en agua.



gnasio:

- \* ¿Cómo interaccionaran las moléculas de agua con cada uno de los iones por separado? Representálo.
- \* ¿En el caso de que se coloque  $MgCl_2$  en agua, se dará una solvatación? ¿Por qué?
- \* El cloruro de magnesio es un electrolito: ¿qué significa esto?

**(3,0pt)**

- b) Dibuja la interacción intermolecular que puede darse entre dos moléculas de agua (en el estado sólido o líquido) y menciona cómo se llama este vínculo. **(1,0pt)**

- 3) a)** Completa las siguientes afirmaciones con una palabra por espacio de modo tal que la frase resulte sintácticamente coherente y relativa a la asignatura.

- Un enlace es covalente \_\_\_\_\_ si la diferencia de \_\_\_\_\_ entre los átomos involucrados es mayor a cero.
- La polaridad de la molécula de agua presenta al átomo de \_\_\_\_\_ con una carga \_\_\_\_\_ por ser el más electronegativo.
- La masa \_\_\_\_\_ que aparece en la tabla periódica es un promedio \_\_\_\_\_ tomando como patrón a un isótopo del elemento carbono cuyo número másico es \_\_\_\_\_. **(2,4pt)**

- b) Los dos isótopos estables del boro son el  $^{10}B$  y el  $^{11}B$ . Ambos tienen masas atómicas de  $10,0129 \text{ u.m.a}$  y  $11,0093 \text{ u.m.a}$ . El Boro-11 tiene una abundancia de  $80,09\%$ . Determina la masa atómica promedio del Boro. **(1,6pt)**

## ANEXO XIII

### Figura 30

Prueba semestral aplicada en todos los grupos (mes de noviembre).

Prueba Semestral Final                      1º Año Bachillerato                      Química  
Nombre: \_\_\_\_\_                      Grupo: \_\_\_\_\_                      Fecha: \_\_\_\_\_

1) Dos soluciones se preparan de la siguiente manera:

**Solución 1** → 0,060 mol de HNO<sub>2</sub> (ácido nitroso, débil) y agua para un volumen total de 500mL.

**Solución 2** → 0,060 mol de HNO<sub>3</sub> (fuerte) y agua para preparar un volumen total de 500mL.



a) Explica cuál de estas soluciones y por qué tendrá mayor concentración de hidrogeniones.

b) Para la solución de HNO<sub>3</sub> (seleccionar la opción correcta y justificada con cálculos):

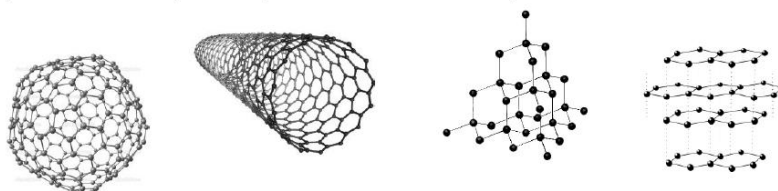
- El pH será de:    1,22                       0,92                       12,48                       2,33
- La [H<sup>+</sup>] será de:    0,020M                       0,060M                       0,012M                       0,030M

c) A la solución de ácido nitroso se le agrega la base Sr(OH)<sub>2</sub> llamada hidróxido de estroncio:

- Define el concepto de base según la teoría de Arrhenius.
- Plantear la ecuación de disociación electrolítica de esta base.

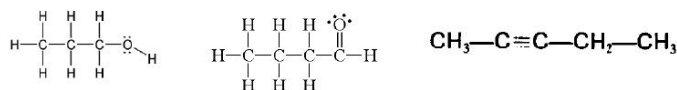
d) Menciona y explica 2 alternativas que te permitan identificar el pH de una solución.

e) Indica el nombre que corresponde a cada variedad alotrópica del carbono:



f) Plantar la fórmula desarrollada y el nombre de un alcano que tenga 2 ramificaciones etil y una metil.

g) Menciona a qué grupo de compuestos en base a carbono pertenece cada uno:



## ANEXO XIV

### DISPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL ESTUDIO

**Tabla 7**

Disposición de herramientas para el estudio en el grupo testigo A.

Herramienta			
	Acceso	Frecuencia	Porcentaje
Internet	Si	23	100,0
Computadora	Si	21	91,3
	No	2	8,7
Escritorio para estudiar	Si	18	78,3
	No	5	21,7
Biblioteca con libros	Si	12	52,2
	No	11	47,8
Teléfono celular	Si	22	95,7
	No	1	4,3

**Tabla 8**

Disposición de herramientas para el estudio en el grupo testigo B.

Herramienta			
	Acceso	Frecuencia	Porcentaje
Internet	Si	19	79,2
	No	4	16,7
Computadora	Si	22	91,7
	No	2	8,3



Escritorio para estudiar	Si	18	75,0
	No	6	25,0
Biblioteca con libros	Si	7	29,2
	No	17	70,8
Teléfono celular	Si	23	95,8
	No	1	4,2

**Tabla 9**

Disposición de herramientas para el estudio en el grupo de intervención C.

Herramienta			
	Acceso	Frecuencia	Porcentaje
Internet	Si	13	76,5
	No	4	23,5
Computadora	Si	15	88,2
	No	2	11,8
Escritorio para estudiar	Si	8	41,7
	No	9	52,9
Biblioteca con libros	Si	3	17,6
	No	14	82,4
Teléfono celular	Si	16	94,1
	No	1	6,3

## ANEXO XV

**Tabla 10**

Prueba T para muestras independientes: calificaciones obtenidas en la segunda prueba semestral y participación en la intervención.

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias								
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Dif. de medias	Dif. de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia			
								Inferior	Superior		
Calificaciones segunda prueba semestral	Se asumen varianzas iguales		,002	,961	-,789	64	,433	-,670	,849	-2,366	1,026
	No se asumen varianzas iguales				-,779	32,499	,442	-,670	,860	-2,420	1,080