



UNIVERSIDAD DEL BÍO BÍO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
ESCUELA DE PEDAGOGÍA EN CIENCIAS NATURALES  
MENCIÓN BIOLOGÍA O FÍSICA O QUÍMICA

**PROYECTO DE TÍTULO**  
**RITA**  
**UNA FORMA ALTERNATIVA DE ENSEÑAR QUÍMICA EN LA EDUCACIÓN MEDIA**

**SEMINARIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESOR DE CIENCIAS NATURALES**  
**MENCIÓN QUÍMICA**

**Alumno: Asis Asis Miguel Angel**  
**Profesor Guía: Sr. Cárcamo Vásquez Héctor Gonzalo**

**CHILLÁN, 2009**

**Una nueva teoría no se impone porque los científicos se convengan de ella, sino porque los que siguen abrazando las ideas antiguas van muriendo poco a poco y son sustituidos por una nueva generación que asimila las nuevas desde el principio.**

**MAX PLANCK**

## INDICE

<b>Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>Formulación del problema.....</b>	<b>5</b>
<b>Contextualización.....</b>	<b>11</b>
<b>Revisión Bibliográfica.....</b>	<b>13</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Antecedentes</li><li>- Educación a nivel internacional</li><li>- Movilización y reforma escolar</li><li>- Educación Media</li><li>- Currículum escolar</li><li>- Planes de Estudio</li><li>- Marco Curricular y enseñanza de la química</li><li>- Enseñanza de la química en la educación media chilena</li><li>- Problemas que podemos encontrar en la sala de clases</li><li>- Problemas que presenta la enseñanza de la química</li><li>- Procesos metacognitivos: estrategias y técnicas</li><li>- La integración de contenidos en el proceso de enseñanza y aprendizaje</li><li>- Importancia de la enseñanza de la química</li><li>- Formación del profesorado de química</li><li>- Didáctica</li><li>- Modelos didácticos</li><li>- Didáctica de la química</li><li>- Desarrollar una química para todos</li><li>- Un nuevo enfoque en la enseñanza de la química</li><li>- Química de lo cotidiano, un nuevo enfoque</li><li>- Nuevos desafíos para los docentes</li></ul>	

<b>Formulación del problema.....</b>	<b>34</b>
- Objetivo general	
- Objetivos específicos	
- Hipótesis de la investigación	
- Operacionalización de variables	
<b>Diseño metodológico.....</b>	<b>36</b>
- Tipo de metodología	
- Sujeto de estudio	
<b>Metodología de aplicación de RITA.....</b>	<b>39</b>
<b>Descripción de los cursos con los que se trabajo.....</b>	<b>41</b>
<b>Análisis de las respuestas.....</b>	<b>43</b>
<b>Comparación de los cursos en los resultados generales de los test.....</b>	<b>61</b>
<b>Comparación de los cursos en los resultados generales de las encuestas.....</b>	<b>63</b>
<b>Análisis de la actitud versus las calificaciones obtenidas.....</b>	<b>68</b>
<b>Conclusión.....</b>	<b>70</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>72</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>74</b>

## Introducción

Educar en la última década de se ha convertido en una labor difícil de realizar. Existen diversas problemáticas que dificultan el trabajo del profesor en la sala de clase entre las que destaca la falta de motivación de los estudiantes por participar en su proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta desmotivación se incrementa en las asignaturas de orden científico en especial en la asignatura de Química donde existe un consenso entre lo(a)s alumno(a)s que la dificultad de esta tiene su base en el carácter abstracto que se enseña, debido que deben aprender estructuras que no pueden ver, nombres de compuestos difíciles de asimilar y reacciones que muchas veces no pueden realizar.

La Química es una ciencia que abarca todos los espacios y tiempos, es parte de nuestra vida, a diario estamos en contacto con decenas de productos químicos que mejoran y amenizan nuestra calidad de vida. Por esto es interesante plantear a los estudiantes una mirada crítica sobre nuestro entorno, que logren preguntarse por los fenómenos que tienen lugar a nuestro alrededor, tratando de comprenderlos y de formular posibles respuestas.

En base a lo señalado es importante incorpora a la enseñanza de la Química estrategias metacognitivas, las que implican la toma de consciencia del que aprende acerca de su propios procesos y niveles de conocimiento, de cómo se puede alcanzar esos niveles y cómo estos últimos pueden eventualmente ser modificados. En este punto la labor del docente sería acercar la Química a objetos y situaciones que el alumno encuentra en su vida cotidiana, empleando una metodología de enseñanza y aprendizaje muy participativa con la utilización de recursos didácticos actuales. Es aquí donde nace una nueva estrategia de enseñanza de la química, RITA, la cual intenta lograr la motivación de los alumno(a)s a través de la integración de las acciones realizadas por ello(a)s en su vida cotidiana a los contenidos de dicha asignatura. El soporte fundamental de RITA es la constante necesidad de los adolescentes por relacionar conceptos y en especial de vincular lo que se esta aprendiendo a fenómenos de su vida cotidiana.

## Formulación del problema

A nivel mundial la enseñanza de la Química está en crisis; el número de estudiantes que ingresan a carreras relacionadas con esta área científica disminuye paulatinamente (Galagovsky, 2007), este fenómeno puede estar vinculado a la mala percepción pública por esta ciencia. Ahora bien, que los estudiantes tengan tal sensación sobre la química se debe a la praxis pedagógica, al cómo lo(a)s docentes le transmiten los conocimientos, de qué manera lo(a)s están motivando en las aulas y qué recursos didácticos están empleando para lograr un aprendizaje efectivo.

Para alguno(a)s profesore(a)s enseñar química puede resultar una tarea sencilla, planificar en base al programa de estudios puede ser en cosa de segundos, organizar una actividad de laboratorio es repetir alguna práctica ya realizada, no obstante, ¿estarán sus alumno(a)s aprendiendo química? Es necesario entonces separar el significado entre ENSEÑAR y APRENDER química.

Para aquello(a)s que estudian Pedagogía y especialmente en Química saben que enseñar es una actividad compleja dado que se debe atender a los múltiples estilos de aprendizaje para lo cual, muchos estudiantes señalan que no han sido formados o preparados; más aún, la enseñanza tradicional que se da actualmente en los establecimientos educacionales se enmarca dentro de un estilo positivista, donde lo(a)s estudiantes son vistos como una masa que aprende de la misma forma y sólo debe remitirse a escuchar al docente. Identificar y analizar algunos de estos problemas relativos al aprendizaje de lo(a)s alumno(a)s, a los contenidos de enseñanza, a los objetivos educativos, a los métodos de enseñanza, etc., es el conocimiento que nos aporta la disciplina de Didáctica de las Ciencias que se hace necesario estudiar para buscar soluciones alternativas a esos problemas.

A principios del Siglo XXI se considera que el desarrollo de una nación requiere la construcción de una "Sociedad del Conocimiento". Esta sostiene que el progreso social y económico de una nación dependerá de destinar una parte de sus mejores recursos humanos para la generación de nuevos conocimientos. Los países desarrollados han comprendido esta necesidad de realizar importantes inversiones en la educación de sus adolescentes. Esto se debe a la preocupación de mantener su Sociedad del Conocimiento

actualizada en las próximas décadas; estos países prevén que educar en ciencias a las próximas generaciones se constituye en un objetivo primordial. (Stocklmayer, 2001)

En países desarrollados como lo son Alemania, Estados Unidos e Inglaterra las Sociedades de Químicos se han estado preocupando de la opinión pública sobre la Química (Gilbert, 2002). Esto se debe a la importancia que tiene la percepción de las personas por esta área ya que a partir de la imagen que se le tenga se desarrollarán los nuevos diseños educativos en esta área de las ciencias.

Actualmente en la enseñanza de las Ciencias Químicas a nivel universitario, hay una brecha entre la docencia y la investigación. Esta separación se debe a que los docentes hacen una explicación demasiado acabada sobre los fenómenos naturales ¿Existe esta brecha a nivel de educación media? De existir ¿Se estaría abrumando a los alumnos con temas muy abstractos? ¿Los alumnos estarían captando la esencia de la materia?

Para muchos docentes la enseñanza de la química es ideológica, es decir, no se trata de enseñar en términos analógicos la estructura conceptual de la Química sino que conferir información cargada de opiniones. Desde este punto de vista los mejores estudiantes son aquellos que repiten en forma más completa las definiciones dada por el profesor. ¿Se está convirtiendo a lo(a)s alumno(a)s en grabadoras que repiten los contenidos cuando se les pregunta en las pruebas y luego de estas los olvidan? en consecuencia podríamos cuestionarnos ¿Se está enseñado inadecuadamente?

En Chile, la asignatura de química se incorpora en la Enseñanza Media. Durante este periodo los jóvenes deben adquirir “conocimientos, habilidades y actitudes, relevantes para su vida como personas, ciudadanos y trabajadores, así como para el desarrollo económico, social y político del país.” (Marco Curricular de Educación, 2005). El conjunto de estas actitudes se deben desarrollar para conseguir un(a) alumno(a) íntegro(a) que se pueda desenvolver en un mundo cada vez mas competitivo.

El currículum de química busca que todo(a)s lo(a)s alumno(a)s tengan una cultura científica que les permita apreciar los procesos químicos del mundo natural y los creados por el ser humano; y desarrollen en este proceso sus capacidades intelectuales y su motivación por querer saber más acerca de la química del mundo que los rodea (Marco Curricular de

Educación, 2005). Lograr que lo(a)s alumno(a)s sean capaces de desarrollar estas capacidades implica un trabajo meticuloso de lo(a)s profesore(a)s, que deben entregar los contenidos con una didáctica que logre desarrollar en lo(a)s alumno(a)s el espíritu crítico que lo(a)s lleve a que buscar las respuestas para los fenómenos naturales por medio de la materia vista en clases ¿Los profesores están desarrollando esas actitudes en lo(a)s alumno(a)s? o ¿Sólo esperan que en las pruebas repitan lo que ellos señalaron en la clase?

Entonces cabe cuestionarse o más bien replantearse ¿qué, para qué, para quiénes y cómo enseñar química? La respuesta a las primeras tres interrogantes están en el marco curricular donde se señala que debemos enseñar los contenidos presentes en los programas de estudio, para desarrollar mentes críticas de los fenómenos naturales presentes en mundo, a los adolescentes de nuestro país. Pero en el **cómo enseñar** comenzamos a encontrar nuestras primeras debilidades o más bien falencias, las que están limitando a lo(a)s alumno(a)s para que sean razonadores capaces de analizar, comprender y aplicar la materia que se les está enseñando. Al tener problemas en el como enseñar cabe preguntarnos ¿Qué se esta haciendo para que los alumnos aprendan? De la cual nace otra interrogante ¿Qué tipo de alumnos se están desarrollando?

Es bueno señalar que la química entró al currículum de la educación media o secundaria por primera vez en el año 1863 en Holanda, la razón principal de la incorporación de esta asignatura fue que a mediados del siglo XIX habían comenzado a surgir las industrias químicas tanto en Europa como en América del Norte. Lo interesante de este hecho es que en 1863 la Tabla Periódica de elementos de Mendeleiev era todavía desconocida, no había teoría sobre el equilibrio químico, nada se sabía sobre la estructura del átomo y los enlaces químicos.

En esta época la enseñanza de la química se basaba en algunos hechos, más o menos sistemáticamente ordenados, consistentes en los compuestos y reacciones ya conocidas. Para ellos era todo un misterio lo que nosotros manejamos a diario como teoría; cabe señalar entonces que en esos tiempos sí que debió ser difícil enseñar. En los tiempos actuales en que tenemos la teoría, y más aún los instrumentos para demostrarla ¿Se están usando las técnicas correctas para enseñar química? ¿Lo(a)s alumno(a)s están comprendiendo la materia? ¿Lo(a)s alumno(a)s logran captar que la química está en todo lo que los rodea o para ellos es un idioma que no logran y no quieren entender?

En un mundo cada vez más globalizado donde día a día aumentan los avances científicos nuestro país no ha querido quedar atrás y ha realizado grandes progresos en educación mejorando la infraestructura de las entidades encargadas de la educación, se han construido laboratorios de ciencia y a los ya existentes se les ha implementado con mejores materiales. El problema radica en que existen liceos donde no se les da uso, y mas aun están enseñando una química teórica, en la que lo(a)s alumno(a)s no logran entender los conceptos porque no lo pueden asociar a los fenómenos que los rodean. Entonces, ¿De quién es el problema: del Estado que no proporciona los implementos, de lo(a)s alumno(a)s que no quieren aprender o de los profesores que no saben llevar la teoría a la práctica?

El docente de Química es un profesional que se prepara durante cinco años en alguna de las Casas de Estudios pertenecientes al Honorable Consejo de Rectores. Durante su paso por las Universidad los estudiantes de Pedagogía en Ciencias Naturales y Química reciben toda la teoría que implica el desarrollo de esta ciencia, en conjunto con la didáctica para enseñarlas. Esto se debe a que los profesores de química deben dominar la teoría y deben saber explicarla, esa es la diferencia entre un profesor de química con un químico: en el cómo enseñar la teoría usando las técnicas didácticas competentes para el desarrollo de ésta.

Considerando que la Química es una ciencia que abarca todo los espacios y tiempos de la vida diaria sería propicio desarrollar una nueva metodología de enseñanza, en que los contenidos vistos en la clase puedan ser llevados a simples experiencias con materiales que lo(a)s alumno(a)s pueden encontrar en sus domicilios o por donde quiera que ellos vayan. De esta idea que a simple vista se ve complicada es fácil de llevar al aula cuando el profesor domina los temas que debe enseñar.

En base a estas deficiencias del sistema educativo actual en donde existen muchos profesore(a)s que sólo desean que los alumnos reciban información, pero no la comprendan, nace la necesidad de indagar en un nuevo sistema de enseñanza de la química que se sustente en la constante necesidad de los jóvenes de investigar en los fenómenos que lo rodean, y mas aun este sistema se debe centrar en los alumno(a)s, en su capacidad de indagar, de descubrir y el profesor debe actuar como un guía que los ayude a descubrir y responder las dudas que vayan surgiendo por el camino.

Existen diversas investigaciones en las cuales se ha implementado diseños innovadores de la enseñanza de la química entre las cuales destacan dos:

- I) **Una propuesta de enseñanza del enlace químico, desde el uso de analogías** (Garay y Lancheros) la cual se realizó a 39 estudiantes de ambos sexos pertenecientes a la educación media de grado undécimo del colegio Claretiano de Bogotá. Esta investigación realizó una propuesta de enseñanza de la temático enlace químico desde el diseño y ejecución de analogías, mediada esta por la teoría que estructura el modelo didáctico analógico. Como resultado de este trabajo se concluyo que existe un cambio en las estructuras conceptuales de los estudiantes. La implementación de las analogías permitió desarrollar en los estudiantes un interés y una motivación que asociados con la potencialización de las habilidades y procesos del pensamiento que estructuran las competencias cognitivas, permiten la consecución de un aprendizaje significativo que se enmarca dentro de un aprendizaje constructivista.
  
- II) **Introducción a la geometría molecular utilizando plastilina y palillos** (Tudela) Esta investigación se llevo a cabo con estudiantes voluntarios, fuera del horario de clase en la asignatura “Enlace Químico y Estructura” de primer curso de Licenciatura de Química de la Universidad Autónoma de Madrid. A los estudiantes se les entrego los antecedentes teóricos para luego con el uso de plastilina y palillos ellos moldearan las moléculas en tres dimensiones. En lo que respecta a la visualización tridimensional de la moléculas por parte de los estudiantes, esta aumento considerablemente mejorando su aprendizaje lo cual se manifestó cuantitativamente en exámenes posteriores en desmedro de los estudiantes que no participaron de esta experiencia

En consideración a los antecedentes teóricos y empíricos antes señalados se desarrolla RITA, como respuesta al sistema educacional que la enseñanza de la química esta necesitando.

RITA (Retro Integración Transmitida al Alumnado), es una técnica de enseñanza que une la teoría de la química con la vida cotidiana, haciendo que los alumnos realicen en cada clase una retro alimentación de su vida cotidiana asociándola a los fenómenos que están aprendiendo. La idea central de esta técnica se basa en la constante necesidad que tienen los seres vivos de asociar lo que se está aprendiendo a hechos que ellos hallan vivido o a hechos que ocurran a diario en su hogar, cuando realizan algún deporte, cuando salen a divertirse, y lo puedan relacionar con la teoría aprendida.

Desde esta perspectiva, “la enseñanza tendría como meta principal, adaptar los conocimientos científicos al ambiente del aula comprendiendo que el aprender ciencia no puede ser lo mismo que hacer ciencia”, (De la Gándara, 1999). Entonces ¿La química puede ser entretenida? y si es entretenida ¿Se puede aprender de mejor manera? ¿Sería más significativo para los alumnos integrar los conocimientos aprendidos?

Pero también debemos reconocer que en el ámbito educativo, el saber científico se presenta en una versión didáctica que surge por la necesidad de comprender los contenidos, existiendo el riesgo de desenfocar el conocimiento. ¿Se corre un riesgo muy grande al aplicar una nueva metodología? A fin de obviar esto canadiense Brosseau (1993) y los ingleses Kang y Kilpatrick (1992), proponen el resguardo o vigilancia epistemológica por parte de los profesores, lo que permite a partir del desarrollo histórico epistemológico de la química, detectar posibles conflictos en su enseñanza.

A la luz de lo revisado y con el fin de orientar este proyecto la pregunta de investigación es **¿Aplicar la técnica RITA en la asignatura Química mejora el rendimiento y la actitud de los estudiantes de enseñanza media?**

## CONTEXTUALIZACIÓN

Dentro de las problemáticas que encuentran lo(a)s alumno(a)s en el aprendizaje de la Química es el carácter abstracto de esta, lo que es causa de la mala base en el tema de Geometría Molecular, en este sentido uno de los puntos más débiles de los alumnos es el relacionado con las habilidades de percepción espacial. Es decir, los alumnos memorizan estructuras y las dibujan en un plano sin ser capaces de visualizarlas en tres dimensiones.

Considerando lo señalado es importante que los estudiantes diseñen modelos estructurales de las moléculas con lo cual puedan vislumbrar que dichas estructuras no son planas sino en tres dimensiones. En este punto es donde RITA pretende que esta visión de las estructuras se apreciada por lo(a)s alumno(a)s usando materiales que puedan encontrar en sus hogares. Para el desarrollo de esta investigación se cuenta con el apoyo del establecimiento educacional San Vicente, el cual se destaca por la constante búsqueda de nuevas técnicas didácticas para la enseñanza de las ciencias.

El Colegio San Vicente es un establecimiento educacional urbano de dependencia particular subvencionada. Atiende una población escolar de ambos sexos, en Educación Básica y Educación Media Humanístico-Científica, distribuida en 24 cursos, 8 de los cuales son de Educación Media. Su matrícula total es de 1.040 alumno(a)s; funciona en un régimen de jornada escolar completa.

El Proyecto Educativo “Colegio San Vicente” dependiente de la Fundación Educacional San Vicente está destinado a prestar servicios educacionales católicos, en la ciudad de Chillán. La base de este Proyecto Educativo se fundamenta en que “educar es hablar de la vida, de los acontecimientos diarios, de los hombres que nos precedieron y del futuro que soñamos para nosotros, nuestros hijos, nuestra patria y nuestro planeta” (Proyecto Educativo Colegio San Vicente)

El colegio desarrolló entre al año 1998 y 2000 un PME titulado “Metodologías experimentales y creativas: hacia un aprendizaje efectivo de las Ciencias actuales” con lo que se le dio la partida a esta experiencia. La experiencia ha sido liderada hace 9 años por el Departamento Científico. El profesor responsable del PME realizó una pasantía en Alemania donde aprendió nuevas metodologías.

La experiencia considera varios sectores y subsectores de aprendizaje: Biología, Química, Física e involucra a todos los cursos de Enseñanza Media. Participan además los docentes de Matemática y Computación.

El problema a resolver era cómo cambiar la metodología de la enseñanza de las ciencias en todos los niveles, pasando de un enfoque teórico-memorístico hacia otro de aplicación y auto-descubrimiento. Para ello, el alumno(a) debe tener una actitud activa para relacionar múltiples conocimientos adquiridos tradicionalmente en el aula, permitiendo desarrollar con este cambio su propia investigación científica en la que debe aplicar, investigar, resolver problemas que aparezcan durante el proceso y finalmente presentar sus resultados a la crítica y análisis de profesores y otros alumnos.

## Revisión Bibliográfica

### Antecedentes

Como se ha dado a entender en el planteamiento de la situación problema de investigación, la didáctica utilizada por los profesores de química constituye una problemática generalizada en la educación media chilena. Por mucho tiempo se ha procurado advertir que este fenómeno sucede en general en la educación pública pero poco a poco este fenómeno está recalando en la educación privada. Considerando que la didáctica utilizada por ciertos docentes de química en la educación media afecta a un número elevado de estudiantes, pasa de ser un problema educacional a ser una problemática social e incluso mundial.

En relación con este fenómeno, que se ha convertido en una problemática mundial, la Asociación de Química de Les Illes Balears en el año 2005 organizó Jornadas Nacionales sobre la Enseñanza de la Química desarrolladas en Palma de Mallorca, España. En estas un grupo de 120 docentes de Educación Secundaria y de Universidad procedentes de todo el Estado español debatieron diversas ponencias destinadas a mejorar la enseñanza de Química. Para este profesorado existe una descompensación entre la importancia educativa que esta materia tiene en la formación de lo(a)s alumno(a)s y el escaso protagonismo escolar que se le otorga, a pesar de que cada vez es mayor la dependencia de la sociedad actual con la Ciencia y la Tecnología.

Al mismo tiempo mostraron su preocupación por la “mala imagen” que tiene la mayoría de la sociedad sobre el uso de la química debido a la escasez de conocimientos que tienen sobre esta materia. También se debatió las estrategias y/o metodologías de enseñanza que emplean los centros educativos para que lo(a)s alumno(a)s comprendan la importancia que tiene la Química en la vida y así crear actitudes dirigidas para hacer un uso racional de ésta destinado a lograr un desarrollo sostenible.

En la Educación Media existe un rechazo generalizado por lo(a)s estudiantes a las asignaturas relacionadas con ciencia: resultan difíciles, incomprensibles, lejanas a su vida diaria y más aún la asocian a un mayor nivel de fracaso cuando la comparan con las asignaturas humanistas. Este es un tema de gran preocupación para autoridades y docentes, pues si bien en los últimos años se han producido una serie de movilizaciones procurando poner énfasis en diferentes aspectos del sistema educacional y se ha publicado una

numerosa producción bibliográfica, el problema de la enseñanza de las ciencias continúa aún plenamente vigente.

## **Educación a nivel internacional**

El tipo de organización educacional depende de cada país, encontrándonos con múltiples diferencias entre ellas. Por tal motivo, se establecieron indicadores y estadísticas internacionales para contar con un marco común sobre la estructura y los contenidos de los programas educacionales.

Es así como se estableció la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación CINE-97, cuya sigla en inglés es ISCED (International Standard Classification of Education). “La CINE tiene por objeto servir de instrumento adecuado para acopiar, compilar y presentar indicadores comparables y estadísticas de educación tanto dentro de un país como a nivel internacional. Presenta conceptos, definiciones y clasificaciones normalizados. La CINE abarca todas las posibilidades organizadas y continuadas de aprendizaje que se brindan a niños, jóvenes y adultos, incluidos quienes tienen necesidades especiales de educación, independientemente de la institución o entidad que las imparta o de la forma de hacerlo” (CINE, 1997).

Según CINE-97 el sistema de educación chileno está organizado de la siguiente manera:

- El nivel 0, referido a educación pre-escolar, comprende los programas de los niveles Medio, Transición, Pre-Kinder y Kinder impartidos por JUNJI, Integra y establecimientos del MINIDEC.
- El nivel 1 corresponde a la educación básica de 1° a 6°.
- El nivel 2A corresponde a los cursos de 7° y 8° de educación básica general.
- El nivel 3A se refiere a los 4 años de educación media y está separado de acuerdo a la modalidad general y vocacional. El nivel 3A general corresponde a educación media científico-humanista (HC) y el 3A vocacional a la educación media técnico-profesional (TP).

- La educación superior está clasificada en el nivel 5 y desagrega en las categorías A y B dependiendo del contenido de los programas. El nivel 5B corresponde a las carreras técnicas impartidas principalmente en Centros de Formación Técnica (CFT) e Institutos Profesionales (IP), y también considera algunas carreras técnicas impartidas por universidades. El nivel 5A corresponde a carreras profesionales impartidas tanto en universidades como en IP. La 1ª etapa (larga) se refiere a aquellas carreras que tienen una duración aproximada de 5 años, y en la 2ª etapa se consideran, tanto a los programas cortos como postítulos y diplomados que no corresponden a un segundo grado, así como también los programas de Magíster que dan derecho a otro grado.
- El nivel 6 comprende los programas de educación superior de nivel avanzado correspondiente a los doctorados.

### **Mobilización y reforma escolar**

En el año 2003 la UNESCO presentó un informe donde señala que Chile es uno de los países del continente que más destina recursos a la educación, siendo interpretado por las autoridades educacionales como un indicador de los éxitos de la Reforma Educacional (OECD, 2002). Sin embargo, los resultados académicos no han sido del todo satisfactorios, por tal motivo en el año 2006 lo(a)s estudiantes secundarios llevaron a cabo una de las movilizaciones sociales con mayor fuerza desplegada en la última década concitando un amplio apoyo ciudadano; incluyó a universitario(a)s, docentes y apoderado(a)s de lo(a)s estudiantes. Este hecho despertó el interés de la sociedad por el Sistema Educacional chileno especialmente por su estructura y problemas.

Los secundarios centraron sus demandas en la reforma, derogación de la Ley Orgánica Constitucional de Enseñanza conocida como LOCE y en la Jornada Escolar Completa. La LOCE da estructura a todo el sistema educacional chileno desde el nivel parvulario al universitario. Por otra parte, la Jornada Escolar Completa más que un reglamento de organización del tiempo escolar contiene disposiciones relacionadas con la subvención del Estado a los establecimientos particulares, los cuales tienen a su vez financiamiento adicional de los padres de familia y poseen fines de lucro en la mayoría de los casos.

En respuesta a las demandas expresadas en estas movilizaciones nace la Ley General de Educación (LGE) que plantea una serie de reformas a la LOCE. La LGE realiza cinco importantes cambios a nivel curricular que van a marcar el desarrollo del sistema educacional chileno:

- Se modifica la actual estructura curricular de 8 años de educación básica y 4 años de educación media por una de 2 ciclos de seis años cada uno.
- A su vez, la educación media es desagregada en 2 ciclos, uno de 4 años de formación general y uno de 2 años de formación diferenciada.
- Este cambio implica que 7º y 8º año básico pasarán a ser de enseñanza secundaria, debiendo aumentar la cantidad de docentes de educación media, que son especialistas en una sola asignatura y mejor preparados para enseñar a los alumnos de esa edad.
- La ley establece además que el Estado debe elaborar bases curriculares para los 3 niveles del sistema: párvulos, básica y media.
- Se crea un banco de planes y programas complementarios que permiten a los establecimientos mayor innovación curricular y acceder a programas de establecimientos que hayan demostrado un alto desempeño.

## **Educación Media**

Es una educación general no terminal que moviliza a los estudiantes hacia la formación superior y a la incorporación al mundo laboral y/o profesional. El sistema educativo chileno imparte la enseñanza media en las modalidades de educación científico humanista (HC) y la técnico profesional (TP). La matrícula de alumno(a)s en la educación media en el año 2006 fue de un total de 1.042.074 como se observa en la tabla I, y que se reparten entre colegios HC, TP; municipalizados, particulares subvencionados, corporaciones privadas y particulares pagados como se observa en la tabla II.

## **Currículum escolar**

El currículum escolar define los aprendizajes que la sociedad exige que realicen los alumno(a)s durante su experiencia escolar, de modo que puedan responder a los desafíos

actuales, integrarse a la sociedad en igualdad de oportunidades y contribuir al desarrollo del país.

El Currículum Nacional Chileno se ha transformado, a partir de la Reforma Educacional, impulsada desde 1998 en un sistema continuo que comienza en NB1 (1º Básico) y termina en NM4 (IV Medio) Esto significa que los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios buscan generar competencias que se desarrollen a lo largo de los doce años de escolaridad, a través del trabajo pedagógico desarrollado en los diversos sectores, subsectores de aprendizaje.

Los Objetivos Fundamentales son competencias que los alumnos deben lograr en los distintos períodos de su escolarización para cumplir con los fines y objetivos generales y requisitos de egreso de la Enseñanza Media.

Por su parte, los Contenidos Mínimos Obligatorios son el conjunto de saberes conceptuales y capacidades de desempeño práctico, que requieren aprender los y las estudiantes y que son definidos en cada sector y subsector para alcanzar los objetivos fundamentales.

## **Planes de Estudio**

Documento de carácter normativo que regula la carga horaria semanal para cada grado escolar, y son obligatorios para los establecimientos escolares que aplican los programas de estudio del Ministerio de Educación.

El marco curricular considera como base temporal necesaria para el cumplimiento de los Objetivos Fundamentales y los Contenidos Mínimos Obligatorios, la definición vigente para la Educación Media, que es la siguiente:

- ❖ Educación Media Humanístico-Científica: 33 horas pedagógicas semanales para los cursos 1º y 2º Medio, y 36 horas pedagógicas semanales para los cursos 3º y 4º Medio. ( 1 hora pedagógica equivale a 45 minutos)

La definición por la ley 19.532 de jornada completa diurna, de un tiempo lectivo mínimo de 42 horas pedagógicas semanales para la Educación Media, significa un tiempo de

*Libre Disposición* equivalente a 9 horas semanales en los cursos 1º y 2º Medio y de 6 horas a la semana en 3º y 4º Medio, para esta modalidad.

## **Marco Curricular y enseñanza de la química**

El marco curricular da el camino que debemos recorrer para una buena enseñanza de la química en los establecimientos educacionales entregando una especie de receta química que los docentes deben seguir:

- ❖ Para llevar a cabo un proceso de enseñanza y aprendizaje de buena calidad en química es particularmente importante que los contenidos mínimos se traten, en la medida que sea posible, a partir de preguntas hechas por los propios estudiantes. O que se aborden a través de procedimientos experimentales sencillos, que les permitan una comprensión práctica de los conceptos y procesos implicados.
- ❖ Para lograr una clara contextualización de la química, se recomienda el empleo de materiales domésticos y de uso cotidiano para hacer experimentos, por sobre los reactivos químicos de pureza certificada, y realizar la investigación de realidades propias del entorno inmediato a los estudiantes. También, dentro de lo posible, se utilizarán antecedentes obtenidos de información pública periodística y/o especializada, relacionada con la realidad local, nacional e internacional. Es sustantivo que los estudiantes aprecien los riesgos y peligros asociados a la manipulación de materiales químicos y que su utilización, al menos en fases iniciales, se realice bajo estricta supervisión docente.
- ❖ Para fomentar la protección del medio ambiente se propone involucrar a los estudiantes en debates fundamentados, en los cuales se analicen los distintos aspectos de los problemas medioambientales: la responsabilidad personal y social, las consecuencias beneficiosas o perjudiciales del uso de procesos químicos naturales o artificiales. Es importante, en este análisis, superar la imagen simplista y común que asocia procesos químicos con contaminación; se recomienda, en consecuencia,

también abordar la contribución que hace o puede hacer la química a la detección, análisis y resolución de problemas ambientales.

## **Enseñanza de la química en la educación media chilena**

La enseñanza de la química abarca los cuatro años de la educación media en los establecimientos científico humanista, y tan sólo los dos primeros en los establecimientos técnico profesional. Para cada curso están establecidos los contenidos que se deben desarrollar y cada uno de estos contenidos tienen una finalidad o propósito “El propósito fundamental del 1º Medio es que los estudiantes identifiquen los procesos químicos en su entorno y se encanten con el potencial explicativo de la química, y también con la contribución que puede hacer a la sociedad. En 2º y 3º Medio, se privilegia un acercamiento más conceptual. En 2º Medio se busca que los estudiantes comprendan la estructura atómica de la materia y los conceptos fundamentales de la química orgánica. En 3º Medio, se abordan las reacciones químicas y los fundamentos de la estequiometría. En ambos niveles se favorece el aprendizaje contextualizado de estas nociones, vinculando permanentemente los conceptos con la realidad vivida por el estudiante. En 4º Medio, por último, se vuelve a poner al centro del currículum la química presente en el mundo vivido por el estudiante. Se busca que en este año el estudiante integre los conocimientos conceptuales aprendidos en los niveles anteriores y los aplique con rigor al análisis de procesos y fenómenos químicos complejos de su entorno próximo.”

Estos contenidos cubren los cuatro años de duración de la enseñanza media y en cada curso por disposición del plan de estudio de química tiene una cantidad de 2 horas pedagógicas a la semana como se muestra en la tabla III y IV.

## **Problemas que podemos encontrar en la sala de clases**

En los establecimientos educacionales en especial los municipalizados existen una serie de dificultades para el buen desarrollo de la labor docente, principalmente el poco interés que tienen lo(a)s alumno(a)s por aprender y mucho menos ciencias ya que la ven como una asignatura abstracta.

Los problemas con los que se encuentran los académicos fueron resumidos por Italo Escobar Donoso y son los siguientes:

1. Las salas no cuentan con la infraestructura ni el diseño para soportar la presencia de 50 alumno(a)s.
2. Científicamente está comprobado que el oxígeno puro de estas salas, no dura más de 20 min. Después de este tiempo lo(a)s alumno(a)s no están en las condiciones óptimas de concentración.

### **Problemas que presenta la enseñanza de la química**

La enseñanza de la química en la educación media desde sus comienzos se enfrenta a serias dificultades; éstas constituyen un problema para los profesores que creen que la química puede aportar mucho a la actual 'sociedad del conocimiento'. En la última década se ha comenzado a producir una serie de cambios en la forma de enseñar química, pero en especial en los aportes que el gobierno entrega para el desarrollo de esta asignatura: se editan libros que incorporan imágenes, ejemplos y narraciones, además de crear nuevos Proyectos de Química que afectan de manera positiva y directamente al profesor los que pueden realizar cursos de perfeccionamiento en el extranjero. Sin embargo los currículos 'oficiales' de química han cambiado poco, insensibles a que el desinterés por esta materia en la enseñanza media no haya dejado de aumentar.

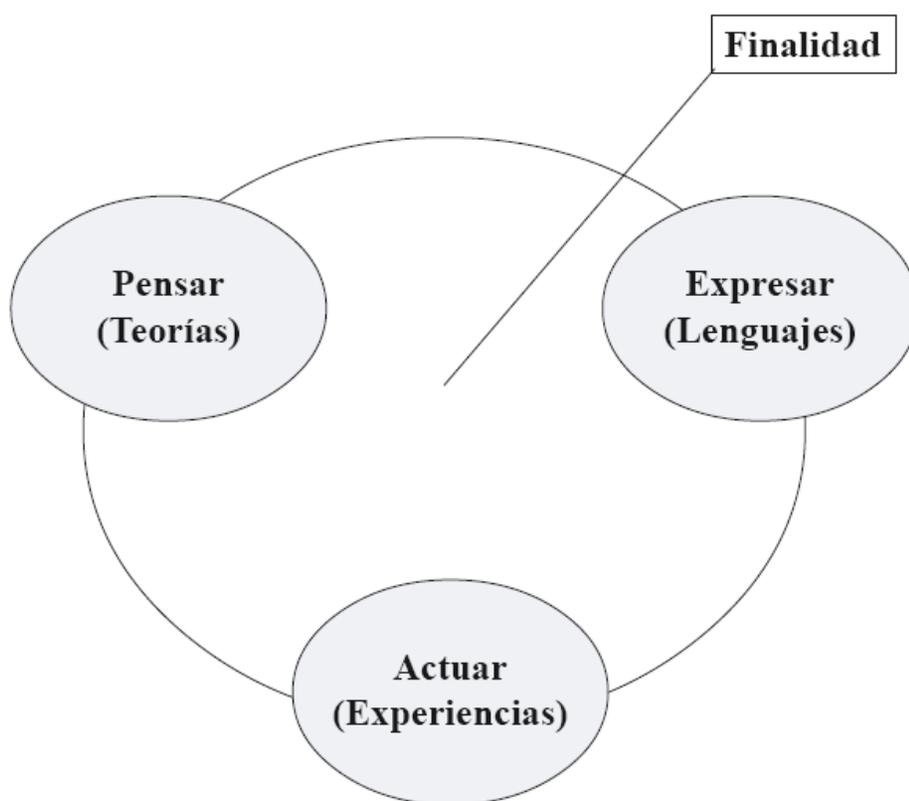
En las salas de clase es urgente recobrar la capacidad explicativa de la química para todos lo(a)s alumno(a)s. Para conseguirlo se debe relacionar la práctica y la teoría, utilizando el lenguaje adecuado.

### **Procesos metacognitivos: estrategias y técnicas**

Considerando que la labor del docente de química es compleja debido que los alumnos deben enfrentar un gran número de leyes y conceptos abstractos y además necesitan establecer relaciones entre ellas (Pozo y Gómez, 2000), es trascendental desarrollar nuevas

técnicas que facilitan el aprendizaje de estas. En este punto es donde entra la metacognición en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para Dorado Pera, “Metacognición es la capacidad que tenemos de autoregular el propio aprendizaje, es decir de planificar qué estrategias se han de utilizar en cada situación, aplicarlas, controlar el proceso, evaluarlo para detectar posibles fallos, y como consecuencia... transferir todo ello a una nueva actuación.”

Para Izquierdo (2004) “las personas tienen diversas capacidades cognoscitivas que se presentan según diferentes dimensiones, irreducibles una a la otra: el pensamiento (que opera mediante representaciones de la realidad, que en ciencias corresponden a las teorías científicas), la acción (que se deriva de la capacidad de desarrollar actividades de transformación del mundo, que en ciencias corresponden a la experimentación) y la comunicación (que se manifiesta mediante diversos lenguajes, que en ciencias corresponden a los especializados de las diferentes disciplinas).”



**Las dimensiones de la cognición**

## **La integración de contenidos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.**

En el proceso de enseñanza y aprendizaje la motivación que tenga el alumno(a) es la condición esencial para que este se produzca de manera efectiva. Para López y Moreno (2006) el impulso de aprender, descubrir, lograr, comprender, viene del interior del alumno, aunque el primer impulso llegue desde afuera. Siguiendo esta línea también añaden en su trabajo algunos aspectos motivadores en la enseñanza de la química, en los que destacan:

*Planteamiento de situaciones cotidianas de interés.*

*Presentación de retos de la sociedad a esta ciencia.*

*Metodologías de enseñanza próximas a las estrategias científicas.*

De estos aspectos motivadores florece la necesidad de integrar a la clase la idea de “la química de lo cotidiano” para favorecer la motivación y el aprendizaje del los alumno(a)s en esta asignatura.

Según el Diccionario de la Real Academia Española, Encarta (2006) Integrar es aunar, fusionar dos o más conceptos o corrientes divergentes entre sí, en una sola que las sintetice.

“La integración necesita de la búsqueda de relaciones entre determinados elementos de un sistema. Si se quiere lograr la integración de los contenidos, se tendrán que buscar las relaciones existentes entre estos, como reflejo de la integralidad del mundo” (Escalona, 2008).

Este proceso debe estar dirigido por el profesor y ejecutado por los estudiantes, como lo señala Ruiz (2002) que plantea que la integración “es un proceso necesario dirigido por el profesor utilizando como medio una tarea y ejecutado por los estudiante, y que está orientado a la complementación de los conocimientos individuales o institucionales de uno o varios tipos , mediante la puesta de manifiesto de relaciones existentes entre los mismos en torno a un elemento aglutinador llamado interobjeto”.

## **Importancia de la enseñanza de la química**

En un mundo en que cada día se descubren más y más aplicaciones de las ciencias en especial en el área de la química, es de suma importancia que en las mentes ávidas de conocimientos de los jóvenes estudiantes se inculque la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías para el avance del país. Es imprescindible que a nivel de la enseñanza media, etapa en la cual lo(a)s jóvenes comienzan a adquirir los conocimientos teóricos sobre la química, se les motive a ser personas críticas de todos los hechos que les están rodeando, desde el más simple como la coloración de una flor hasta un fenómeno de gran magnitud como la erupción de un volcán. Ellos deben ser capaces de percibir que todo lo que constituye la vida y el planeta está relacionado con la química. También es importante que lo(a)s alumno(a)s remuevan de sus mentes el estigma negativo que se le ha vinculado a la química en el último tiempo, basta con recordar la campaña de Greenpeace de Tóxicos Químicos que tiene la siguiente introducción: *“la producción, el comercio, la utilización y la liberalización de la mayoría de productos químicos sintéticos se considera como una de las mayores amenazas a nivel global para la salud humana y el medio ambiente”*

## **Formación del profesorado de química**

La enseñanza de la química en la educación media es una actividad profesional que desarrollan profesore(a)s de ciencias naturales provenientes de universidades tradicionales de nuestro país. Para personas ajenas al sistema educacional enseñar es una actividad fácil dado los años que se debió preparar para poder ejercer esta labor (cinco años de estudio teórico práctico). Entonces podemos pensar que se trata de una actividad que básicamente requiere conocer bien la materia y ofrecer a los alumnos buenas explicaciones. Sin embargo, la realidad nos muestra lo contrario: la enseñanza de la química es una actividad compleja, dado que concurren numerosos problemas en torno a la misma.

La formación de profesore(a)s en ciencias apunta a la integración de una estructura coherente de conocimiento académico proveniente de diversas fuentes y etapas que aportan saberes didáctico, psicológico, epistemológico y de las ciencias químicas.

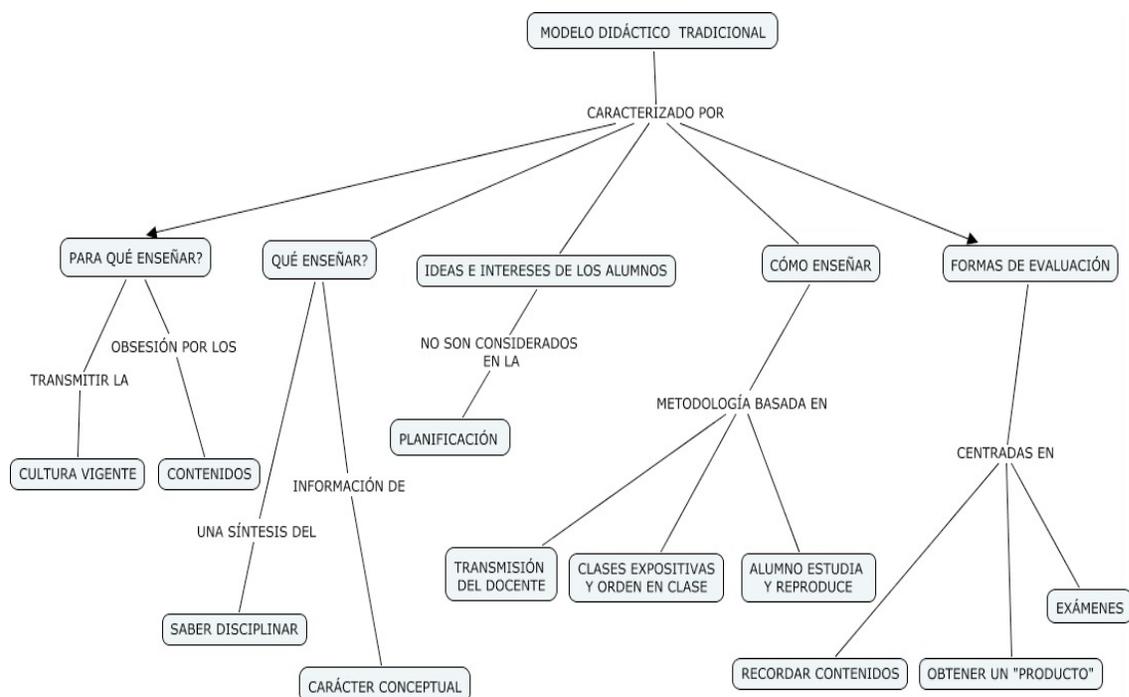
## Didáctica

La didáctica se considera como el estudio de las relaciones entre el “sujeto”, que se refiere al alumno que aprende, y el “objeto” de aprendizaje, es decir, los contenidos de la disciplina que se debe enseñar (Díaz Alcaráz, 2002). La didáctica se asocia con el “objeto”, es decir, con la disciplina en cuestión. Está constituida por un conjunto de nociones, conceptos y prácticas experimentales, pero también por métodos involucrados por la naturaleza de esta disciplina. Sin embargo, la didáctica va a depender del sujeto que aprende, hacia quien apuntan las acciones metodológicas, en función de objetivos previamente definidos.

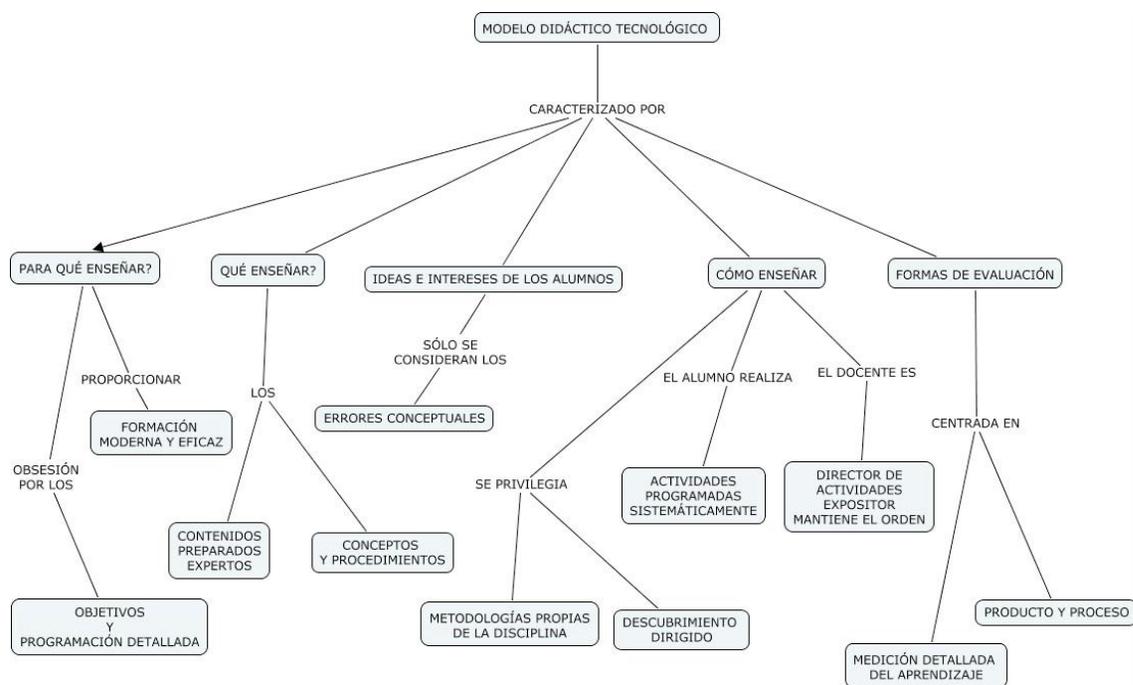
## Modelos didácticos

Como nos señalan Ricardo Chrobak y Marín Leiva Benegas (2006) en su trabajo *mapas conceptuales y modelos didácticos de profesores de química* el concepto de “modelo didáctico constituye una herramienta intelectual útil, para abordar los problemas de la enseñanza en el aula, ayudándonos a establecer el necesario vínculo entre el análisis teórico y la intervención práctica; conexión que tantas veces se ignora en la propuesta pedagógica de los docentes, especialmente a nivel medio, donde es común escuchar: lo único importante que debe saber el profesor es el contenido analítico de la asignatura”.

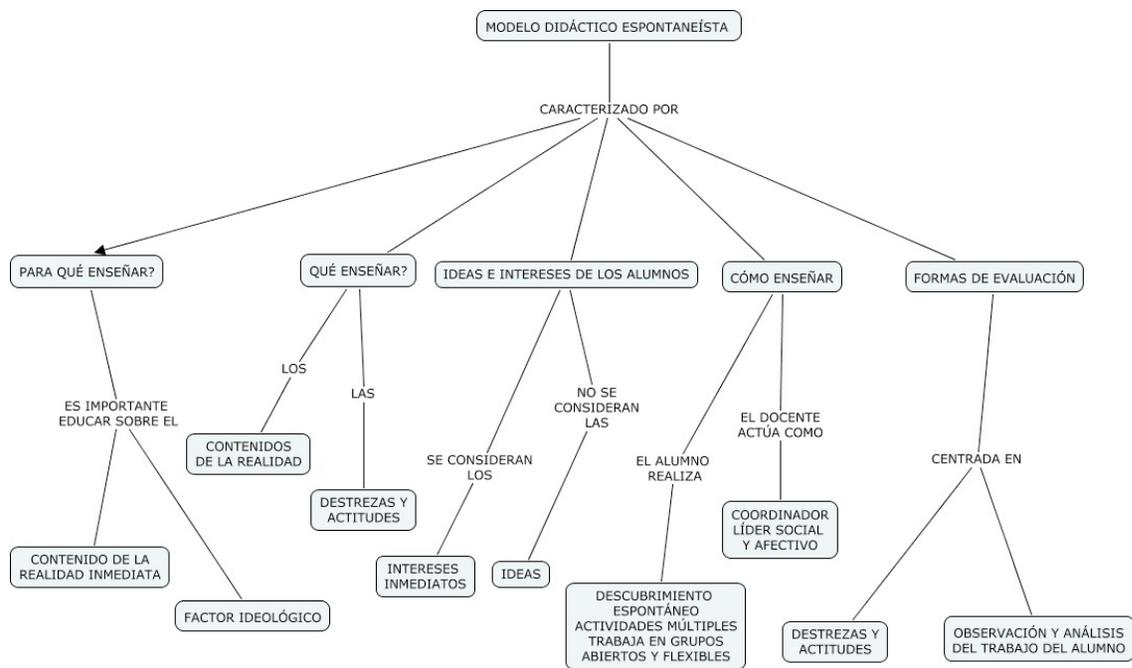
En el sistema educacional existe una gran variedad de modelos didácticos, por lo que resulta complejo definir cuál es el empleado por lo(a)s docentes, pero sí se pueden realizar aproximaciones a los mismos. Por consiguiente García Pérez (1997) elaboró una clasificación basada en el análisis de cinco dimensiones características: para qué enseñar, qué enseñar, ideas e intereses de los alumnos, cómo enseñar y evaluación resultando así cuatro modelos didácticos, denominados: 1) tradicional, 2) tecnológico, 3) espontaneísta y 4) alternativo:



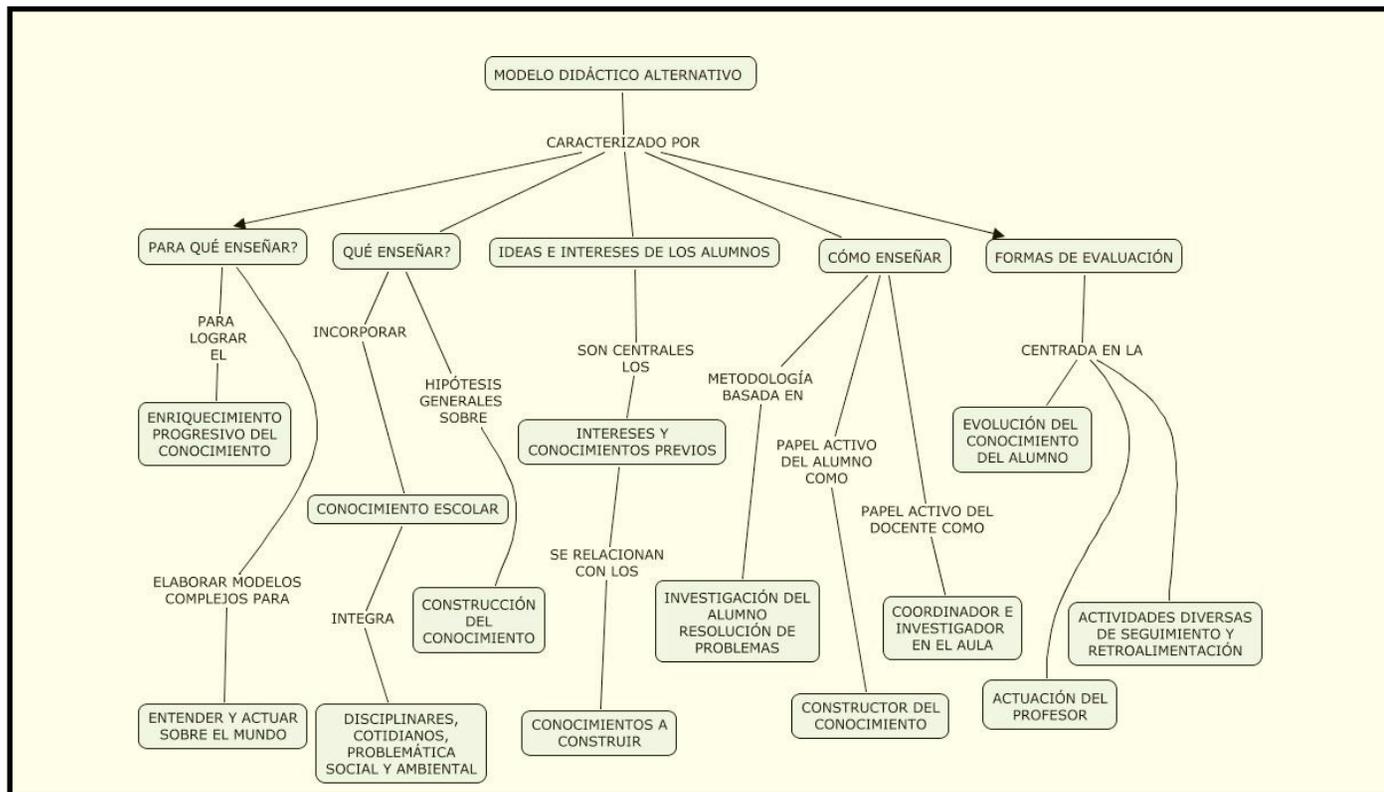
Este modelo trata al alumnado como un ser receptor de información y cuya capacidad de almacenamiento va a condicionar el éxito de éstos en su paso por la enseñanza media. Es un modelo caracterizado por la memorización de los conceptos a evaluar que posteriormente son olvidados con facilidad. Esta estrategia es recurrente en instituciones científico humanista donde se prepara a los(a) alumno(a)s para que estudien y reproduzcan los conocimientos que se les están enseñando.



En este modelo lo(a)s alumno(a)s tiene una participación activa dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Se enseñan conceptos y procedimientos para que la materia pueda ser aprendida a través de la práctica. Es un modelo que se emplea en instituciones de carácter técnico donde es necesario aprender procedimientos para el desarrollo de su actividad.



En este modelo el alumnado aprende, por medio de actividades, destrezas y actitudes que están insertos en su vida y que además son de su interés al momento de aprender. Este modelo se puede observar en instituciones de carácter privado donde el número de alumnos por sala es reducido y la atención es personalizada.



Este modelo ve al alumnado como la piedra angular del proceso enseñanza y aprendizaje. El desarrollo de un espíritu crítico es fundamental para que el o la alumno(a) sea capaz de cuestionar los fenómenos que lo o la rodean, donde el profesor(a) actúa como guía en este proceso. Este modelo es el que mejor se puede amoldar para el desarrollo de una clase de ciencias en especial de la química, en donde es muy importante que los alumno(a)s puedan relacionar los conocimientos adquiridos a su vida diaria para que estos sean integrados de manera que no sean olvidados.

## **Didáctica de la química**

La Didáctica de las Ciencias es hoy una disciplina emergente que, en los últimos 20 años, ha pasado de ser un conjunto de prescripciones curriculares que pretendían llevar al aula la lógica de las disciplinas científicas y la versión positivista del método científico (Porlán, 1998) a tener un contenido específico que contempla el conjunto de variables que sumadas a las características propias del contenido y del quehacer científico en general, resultan relevantes para el aprendizaje en ciencias.

En la enseñanza de la Química el propósito de la didáctica es el de ayudar a interpretar los fenómenos químicos, permitir la predicción del comportamiento de sistemas químicos bajo condiciones específicas impuestas por el entorno circundante y establecer las adecuadas correlaciones entre conjuntos bien definidos de datos experimentales y cálculos teóricos. Estas tres características se pueden vincular con el empleo sistemático de un buen modelo didáctico (Castro, 1992)

## **Desarrollar una química para todos**

Debido a la mala y en muchos casos la nula recepción de los estudiantes por esta ciencia ha hecho que muchos profesores(as) se vean obligados a seleccionar lo más básico y fundamental de la química así como a reflexionar sobre los condicionantes y mecanismos de la comprensión humana y las estrategias docentes más adecuadas para facilitarla.

Los avances mundiales en el área de la química crean la necesidad de enseñar química a personas que no saben ni tienen interés por saberlo. Por tal motivo se deberían incorporar experiencias químicas de lo cotidiano en lo(a)s alumno(a)s para que en conjunto se puedan formular preguntas; sin las cuales, las explicaciones no tendrían sentido puesto que no se pueden avanzar respuestas químicas a preguntas que aún no se han planteado.

Para lo(a)s alumno(a)s resulta complejo plantearse preguntas y aprender ciencias sin una actividad científica en el aula que corresponda o puedan asociar a lo que están aprendiendo. En el aula son lo(a)s profesores(as) quienes deben proporcionar las herramientas adecuadas a las jóvenes mentes que se están desarrollando para lograr el objetivo anteriormente señalado. En conjunto con los conocimientos que se van a entregar,

también se debe proporcionar nuevos valores que han de tener que ver con el cuidado de la propia salud, con la lucha por la paz, con la protección del medio ambiente que están estrechamente relacionados con la enseñanza de la química para poder ejercer una responsabilidad compartida en un mundo que es ahora global y requiere intervenciones concretas para ser sostenible: un entorno solidario y pacífico.

La enseñanza de la química, como las otras ciencias, se ha estructurado gracias a la labor de buenos profesores como Livabius, Liebig, Wurtz, Mendeleev, Pauling entre otros, que pensaron en los intereses de lo(a)s alumno(a)s a los que iba dirigida su enseñanza y más aun supieron seleccionar los temas clave del quehacer químico para urdir una red conceptual convincente sustentada por una representación sencilla del mundo que funcionara en la práctica. Gracias a este trabajo, se reconstruyó lo esencial de una actividad compleja de tal manera que suscitara un aprendizaje significativo. Para ello se escribieron libros, se organizaron prácticas y se inventaron tablas, esquemas y símbolos que generaron entidades apropiadas para estructurar las ideas de manera que se puedan divulgar.

La importancia de la labor docente dentro del proceso de enseñanza es fundamental ya que un libro, por bueno que sea, no puede sustituir al profesor, aunque se debe reconocer que es un excelente recurso para la docencia. Las recomendaciones actuales de los gobiernos y de las instancias internacionales que se refieren a la educación insisten en la necesidad de dejar de lado el aprendizaje enciclopédico y, por el contrario, se deben desarrollar competencias y evaluar a lo(a)s alumno(a)s. Pero todo ello requiere superar definitivamente la barrera entre los conocimientos teóricos y la práctica.

### **Un nuevo enfoque en la enseñanza de la química**

En vista y considerando sobre cómo se desarrolla una clase de química en Japón y tomando en cuenta el poderío científico que tiene esta nación, resulta interesante cambiar el enfoque actual de la enseñanza de esta ciencia en nuestro país. Como señala Rómulo Gallego (s/f) enseñar debe ser una orientación al estudiante para que emprenda esta actividad, pero el orientador debe ser también un aprendiz con la única diferencia que éste último se embarcó antes que lo(a)s alumno(a)s en la aventura del conocimiento, por lo tanto las interrogantes que formula acerca del objeto de conocimiento son más profundas y con un

mayor nivel de complejidad; lo que no quiere decir que sus alumno(a)s no lo vayan a lograr. El profesor(a) debe invitar a sus alumnos(as) a trabajar en la búsqueda de nuevas implicaciones en la estructura conceptual de la química: Aprender haciendo. La labor educativa se transforma de esta manera en una actividad dinámica donde los estudiantes no se aburren ni el profesor se rutiniza, así cada curso pasa a convertirse para ambos en una oportunidad para avanzar.

### **Química de lo cotidiano, un nuevo enfoque**

Existe un consenso sobre las implicancias, enfoques y dificultades en la enseñanza de la química por cada nivel educativo. Ser perito en esta disciplina implica no sólo el dominio del lenguaje de formulas, símbolos sino además conectar con sus componentes prácticos y axiología (Izquierdo & Aduriz-Bravo, 2005)

A sabiendas de que el presente siglo corresponde al siglo de las ciencias, en especial de la química se han realizado una infinidad de propuestas curriculares para mejorar e innovar sobre el cómo enseñarla como por ejemplo, los proyectos estadounidenses QuímCom (Química en la Comunidad) y Chemistry in context, o el proyecto inglés Salters Advanced Chemistry (Pilling y Waddington 2005) o las propuestas descritas por Caamaño (2001a; 2001b, 2006); Breslow y Gárritz (2002); Caamaño et al, (2003); Caamaño e Izquierdo (2003), por mencionar algunas, pero de igual manera existe sensación que aun hay mucho que trabajar.

Debemos recordar que la ciencia tiene sus orígenes en la curiosidad del hombre ante lo que lo rodea, en su necesidad por encontrar una explicación racional a los fenómenos que observa. Esta curiosidad ha acompañado a la humanidad a lo largo de la historia y se repite en cada uno de nosotros desde nuestra infancia. Los niños preguntan continuamente el por qué de las cosas. En su mente se van generando ideas que intentan explicar el mundo que nos rodea. A través de las observaciones, de las informaciones recibidas y de las explicaciones elaboradas el alumno construye su propio conocimiento (Pozo, 1996).

Esa curiosidad que van desarrollando los jóvenes, favorece el desarrollo de las ciencias, debido a que los jóvenes al cuestionarse sobre los hechos que lo rodea, lo que para ellos es cotidiano, lo llevan a iniciarse en la idea de investigar para poder explicar lo que lo esta rodeando.

Esta idea de comenzar a investigar en muchos casos se ve truncada debido a que “cuando el conocimiento académico en ciencias del alumno(a) comienza a desarrollarse, aparecen diversas contradicciones. Por un lado el conocimiento académico impartido se encuentra habitualmente alejado de lo cotidiano (Rivera, 1996). Por otro, la actitud favorable por parte de los alumno(a)s hacia las ciencias no se mantiene a lo largo de la enseñanza, es más, decrece, influyendo de forma negativa en el aprendizaje de las ciencias (Pozo, 1998).

Cuando los alumno(a)s se enfrentan al mundo de química por primera vez en la enseñanza media, se encuentra con una química que está más allá de su nivel de entendimiento, se encuentran con una química abstracta que poco o nada tiene que ver con el mundo que ellos están viviendo a diario, la química se convierte así para muchos alumno(a)s en una materia completamente alejada de la realidad (Llorens, 1991). Es en este punto donde se debe poner en práctica la química de lo cotidiano, para ejemplificarla se puede señalar que en un simple y tan cotidiano hecho como el respirar nos encontramos con una serie de reacciones químicas que sino existieran la vida no sería como la conocemos, cuando estamos enfermos lo primero que nos receta el doctor es un remedio que está conformado por una serie de compuestos químicos que ayudan a recobrar la salud que estaba afectada por una enfermedad, para que el autobús en el que nos movilizamos a diario pueda andar debe en el motor haber una reacción de combustión de la gasolina (otro compuesto químico) de esa forma toda la maquinaria que nos está movilizándolo pueda cumplir su función el transportar, cuando nos alimentamos ocurren una serie de reacciones químicas en nuestro estómago para poder obtener la energía que los alimentos nos proporcionan para poder desarrollar nuestras actividades. Como podemos ver la química está en todo lo que nos rodea forma parte de nuestra vida y a diario compartimos con compuestos químicos que mejoran y más aun alargan nuestra vida.

Es en estos hechos es en donde entra a la palestra de la didáctica de la educación la “química de lo cotidiano”. El profesorado debe dominar de tal manera los contenidos a enseñar que este primero que nadie los pueda relacionar con la vida y el mundo que nos rodea, para luego esta relación cotidiano-química la pueda entregar a sus alumnos de tal manera que estos por asociación incorporen nuevos conocimientos a su mente y logren relacionarlos para poder aprender química.

Los materiales de uso cotidiano, juguetes y objetos varios pueden usarse en la realización de actividades (López García, 2004). Además de hacer una ciencia cercana, reflexionar sobre lo que nos rodea y mejorar la actitud de los alumnos, podemos profundizar sobre las características de muchos materiales y sobre las propiedades de sustancias habituales. Cuando hacemos algunas de las actividades prácticas con materiales caseros, los alumnos pueden reproducirlas en sus casas (Bueno, 2004). Les encanta sorprender y se sienten protagonistas al mostrar y explicar alguna experiencia interesante a sus familiares. Además de mejorar su actitud hacia las ciencias reforzamos el aprendizaje.

Para muchos científicos en especial químicos la enseñanza de esta ciencia a sido de suma importancia para sus vidas en tal sentido el 29 de Mayo de 2003 en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, y auspiciada por la *Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología*, dependiente del Ministerio de Ciencia y Tecnología de España, se organizó una Jornada monográfica sobre “Didáctica de la Química y Vida Cotidiana”. Su objeto principal fue analizar y debatir ejemplos y experiencias para fomentar el aprendizaje de la Química, desde una doble vertiente: mostrando cómo esta Ciencia está involucrada en múltiples campos, y facilitando su aprendizaje con analogías y ejemplos de la vida cotidiana.

### **Nuevos desafíos para los docentes**

“Los cambios curriculares y los cambios en los estilos de gestión, que suponen otorgar mucho más autonomía a las escuelas, obligan a una verdadera reconversión profesional por parte de los docentes. Su desempeño está afectado por cambios en todas las dimensiones. Los contenidos que deben transmitir han sido renovados y se asume que deberán renovarse en forma permanente. Su trabajo, tradicionalmente individual y aislado, ahora debe ser articulado con otros colegas y en el marco de un proyecto institucional. Los alumnos llegan a las aulas en condiciones de educación muy distintas a las tradicionales y reclaman una atención personalizada. Los métodos didácticos utilizados tradicionalmente no son apropiados para enseñar las nuevas competencias que forman el currículo renovado de la enseñanza media, ya que esas nuevas competencias son características de personalidad y no se pueden enseñar con los métodos frontales ni con los procedimientos ritualistas del pasado” (CEPAL; 2002)

## **Formulación del problema**

### **Objetivo de la investigación**

La finalidad de este proyecto de investigación se plantea a continuación a través de los siguientes objetivos:

#### **Objetivo general**

- ❖ Establecer si la aplicación de RITA trae beneficios en los estudiantes de educación media, al momento de encontrarse con la asignatura de Química.

#### **Objetivos específicos**

- Relacionar la aplicación de la técnica RITA con el rendimiento de los estudiantes en la asignatura de Química.
- Diferenciar la actitud que tienen por la asignatura de Química los estudiantes que se les aplica RITA de los que no se les aplique.

### **Hipótesis de investigación**

- ❖ El aplicar la técnica RITA mejora la actitud de los estudiantes hacia la asignatura de química.
- ❖ El rendimiento de los alumno(a)s que se les aplica RITA mejora.

## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (Según Hernández, Fernández, Baptista; 2003)

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES
<b>Aplicación de RITA</b> (Variable independiente)	Técnica experimental en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Química en segundo medio.	Aplicación de esta técnica	1. sí 2. no
<b>Rendimiento</b> (Variable dependiente)	Indicador del grado de aprendizaje de los alumnos a los que se les aplicará RITA y de los que no se les aplique.	Mejora o empeora en función de la aplicación de RITA	Notas En escala de 1 a 100
<b>Actitud</b> (Variable dependiente)	Indicador de cómo los estudiantes se enfrentan a la asignatura de química.	-Hacia los contenidos  -Hacia el cumplimiento de deberes  -Hacia la participación en clases	-Actitud muy negativa  - Actitud negativa  - Actitud ni positiva ni negativa  - Actitud positiva  -Actitud muy positiva

## DISEÑO METODOLÓGICO

### I. Tipo de Investigación

#### ❖ Metodología

La metodología que se utilizó en el presente proyecto de investigación es de corte cuantitativo. Esta investigación trata de analizar los hechos objetivos sometidos a leyes generales, es decir, la investigación cuantitativa somete la realidad a controles que permitan realizar un estudio extrapolable y generalizable.

El objetivo de esta investigación es evaluar si la aplicación de RITA trae beneficios tanto en rendimiento como en la actitud de los estudiantes de educación media por la asignatura de Química, respondiendo a la pregunta de investigación y por ende comprobando las hipótesis.

Siguiendo esta línea de investigación se realizó un trabajo estadístico para analizar los resultados de las pruebas y cuestionarios aplicados, estableciendo un modelo que nos permita definir el comportamiento de una población ante la aplicación de RITA o la no aplicación de esta y así poder obtener conclusiones inmediatamente derivadas de los datos cuantitativos.

Además las investigaciones se pueden dividir según el tiempo durante se realiza el estudio en transversales y longitudinales, como el presente proyecto pretende comparar dos cursos en un mismo periodo de tiempo se trata de una investigación transversal.

#### ❖ Diseño de estudio

En este proyecto de investigación se requirió desarrollar un tipo de investigación experimental debido a que se desarrolló la manipulación de una variable para establecer una comparación en la aplicación de la técnica RITA contra la no aplicación de esta.

Dentro de la investigaciones experimentales el **diseño con un grupo experimental, un grupo control y mediciones antes y después en ambos grupos**, constituye la forma clásica de investigación.

### ❖ **Tipo de estudio**

Al analizar la relación entre una variable independiente (aplicación de RITA) y los efectos de esta sobre variables dependientes (rendimiento y actitud) se trata de un estudio correlacional.

## **II. Sujeto de estudio**

### ❖ **Población**

Al definir población como el conjunto de todos los casos que concuerden con una serie de especificaciones (SELLTIZ; 1974), para esta investigación la población fueron todos lo(a)s alumno(a)s que pertenezcan tanto al grupo experimental y al grupo control.

### ❖ **Unidad de análisis**

La unidad de análisis para esta investigación fueron todos lo(a)s alumno(a)s pertenecientes a los grupos experimental (a los que se le aplicará RITA) y al grupo control que asistan a clase durante la aplicación de RITA.

### ❖ **Tipo de muestra**

Dada la posibilidad de realizar los pretest, postest y cuestionario a todos los alumno(a)s pertenecientes a los grupos experimental y control, no cabe hacer referencia elementos muestrales sino más bien a una aplicación censal.

### ❖ **Marco muestral**

El marco muestral fueron los listados oficiales de alumno(a)s tanto del curso control como del curso experimental del colegio San Vicente.

### ❖ **Técnicas**

Siguiendo el carácter cuantitativo se usaron pretest y postest los cuales fueron aplicados en ambos grupos al principio de la experiencia y al final de esta, por su parte la actitud fue cuantificada con el uso de una encuesta basada en la técnica de diferencial semántico.

### ❖ **Instrumento**

Para este trabajo de investigación fueron diseñados y aplicados diferentes instrumentos según las dimensiones a evaluar. Por un lado, la idea fue evaluar los aprendizajes de los estudiantes por medio de test de desempeño con preguntas abiertas y cerradas en donde se pueda establecer lo que los alumno(a)s aprendieron y las relaciones que ello(a)s puedan realizar de lo aprendido con su vida cotidiana. Por otro lado, para recoger información de la actitud de los estudiantes por la asignatura de química, se usaron encuestas. (Ambos se encuentran en los anexos II y III respectivamente).

El pretest y postest en el ámbito de contenidos fueron validados por el señor Jorge Katalinic, licenciado en química de la Pontificia Universidad Católica de Chile, además por las profesoras Rosa Ríos y Sandra Yáñez ambas docentes titulares de la asignatura de química del Colegio San Vicente en la ciudad de Chillán. Por su parte la encuesta de actitud fue revisada por las docentes antes mencionadas las cuales consignaron que este era pertinente para su aplicación en esta investigación.

### ❖ **Modo de aplicación**

La aplicación del pretest se realizó tanto al grupo experimental como al grupo control antes de comenzar con la aplicación de RITA con el objetivo de vislumbrar los conceptos previos de lo(a)s alumno(a)s sobre la materia a enseñar, el postest se aplicó a ambos grupos finalizada la aplicación de RITA en el grupo experimental de modo que se pueda establecer una comparación entre ambos. Por su parte la encuesta de actitud se aplicó tanto al grupo control como experimental antes y después de la aplicación de RITA.

### ❖ **Plan de análisis**

Para la constatación de las posibles diferencias entre los grupos experimental y de control, una vez terminado el experimento, se utilizó análisis estadístico con los puntajes obtenidos. Este procedimiento permite ajustar las diferencias de los sujetos de ambos grupos, dejando solamente los cambios de la variable independiente como causa de las modificaciones que se darían entre ellos.

## Metodología de aplicación de RITA

El Enlace Químico es la base de esta ciencia debido a que todos los átomos están unidos por enlaces y estas uniones van a dar las características a las moléculas que están formando. Las moléculas son conjuntos tridimensionales de átomos y son demasiado pequeñas para examinarse directamente. Por ello, se recurre a modelos para representar la forma de estas. La mejor forma para que los alumno(a)s comprendan dichas uniones son los modelos físicos armados átomo por átomo, como por ejemplo el modelo de esferas y varillas que usa esferas para representar los átomos y trozos de plástico para representar los enlaces.

La aplicación de RITA se llevó a cabo en el colegio San Vicente en la ciudad de Chillán. El curso en el cual se aplicará RITA será tercero medio en la sección de diferenciado de Química. El contenido a trabajar es “Modelos de enlace y Estructuras de Lewis” la aplicación de RITA a este tema se desarrollará durante dos semanas más una de aplicación de posttest y el cuestionario antes señalado.

Los recursos didácticos a usar son materiales que los alumno(a)s pueden encontrar en sus hogares y estos son corchos, alambre delgado, alfileres con cabeza de color; además se hicieron unas cartas tipo juego de rol, en las cuales se señalaba algún elemento con su respectiva electronegatividad para la cual se necesitó de cartón y piedra plumones. La idea es que a los estudiantes se les entregó un sobre con cartas las cuales formaban un compuesto químico de uso cotidiano (por ejemplo el NaCl) y ellos debían inferir por medio de los contenidos teóricos entregados y además con las electronegatividades que estaban señaladas en las cartas que tipo de enlace formaba el compuesto que les tocara. Por su parte con los corchos se realizaron átomos de dos colores (rojo para señalar que representaba el átomo central y blanco para representar los átomos enlazados) la idea de esta experiencia es que a los estudiantes se les entregó un set de átomos y alambres que representaban el enlace, en conjunto se les entregaba el nombre de un compuesto que este presente en nuestra vida cotidiana (como el CO<sub>2</sub>) y ellos con el uso de una tabla debían formar este compuesto, todo esto con el fin de logren visualizar un modelo tridimensional de las moléculas.

Para recolectar la información arrojada en la investigación, se establecieron una serie de tres etapas:

**Primera etapa:** reconocimiento de las ideas previa de enlace químico. Inicialmente se aplicará un pretest escrito el cual consistirá en cuatro items, el primero de estos es preguntas de selección múltiple cuyo objetivo era conocer la idea o versión que los estudiantes tengan acerca del enlace químico y la diferencia entre enlace iónico y covalente; el segundo punto en una pregunta abierta, con esta se busca conocer las antecedentes que los estudiantes tengan de estructura de Lewis y electronegatividad; el siguiente ítems constaba de una selección de términos pareados donde se busca que relacionen los tipos de enlace con sustancias de uso cotidiano; y finalmente un recuadro, el cual se debía completar integrando todos los contenidos enseñados.

**Segunda etapa:** etapa en la cual se aplicará de la técnica RITA. Esta etapa se inicia con el desarrollo de la estrategia metodológica, la cual consiste en el uso de materiales de uso cotidiano en la vida de los estudiantes en el desarrollo de la clase, con el fin de que estos logren integrar los conocimientos teóricos a su vida cotidiana. En las clases se procedió como esta señalado en las planificaciones del anexo IV

**Tercera etapa:** etapa en la cual se aplicará el postest, con las mismas características de la pretest pretendiendo con esto, confrontar el cambio conceptual que se produjo en los estudiantes.

## DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS CON LOS QUE SE TRABAJÓ

Como se mencionó anteriormente, el desarrollo de este proyecto de investigación se llevó a cabo en el colegio San Vicente en la ciudad de Chillán. El Proyecto Educativo de dicha institución está destinado a prestar servicios educacionales católicos en la ciudad antes mencionada. El colegio cuenta con una infraestructura compuesta por tres edificios destinados a aulas, biblioteca, talleres y laboratorios de ciencia y computación; también cuenta con un recinto destinado a Gimnasio.

El profesor del colegio San Vicente es un educador que conoce suficientemente a sus alumno(a)s, conoce sus inquietudes y sus familias, porque asume que su tarea es esencialmente personalizadora. Para el colegio San Vicente el alumno(a) es quien da sentido a la comunidad del colegio. Es el centro y motivo del quehacer escolar; por ello todos los planes y actividades propuestos buscan posibilitar a cada estudiante el desarrollo de su proyecto de vida en concordancia con sus potencialidades individuales.

Los cursos con los que se trabajó fueron terceros medio A y B, específicamente en el diferenciado de ciencias. El tercero medio A, en la asignatura de química, tiene como profesora a la docente Sandra Yáñez. Según registro académico este curso está compuesto por un total de 30 alumno(a)s, el que se desglosa en 16 mujeres y 14 hombres. Su promedio general en esta asignatura es de 5.5. El tercero medio B, en la asignatura de química, tiene como profesora a la docente Rosa Ríos. Según registro académico este curso está compuesto por un total de 34 alumno(a)s, el que se desglosa en 18 mujeres y 16 hombres. Su promedio general en esta asignatura es de 5.5.

La elección del curso en el que se aplicó RITA fue realizada por las profesoras encargadas de la asignatura, las cuales decidieron que el curso al que se le aplicó esta técnica fuera el tercero medio B.

El contenido con el que se trabajó fue enlace químico y geometría molecular. En la revisión bibliográfica se menciona que estos son los que conlleva mayor dificultad al momento de estudiarlos, debido que a los estudiantes les dificulta la idea de imaginar tridimensionalmente moléculas químicas que sólo pueden ver en el papel.

La forma de trabajo en el curso experimental está detallada en las planificaciones de cada día como se muestra en el anexo IV. En cada clase hubo una participación importante de los estudiantes siendo estos los constructores de su aprendizaje, al ir asociando los conceptos a situaciones cotidianas. La manera de ejemplificar el enlace químico fue

planteando la siguiente pregunta: *En una relación de pareja ¿Qué mantiene unido a dos personas?* De esta integración de un concepto de la vida cotidiana fueron, en su mayoría, capaces de asociar enlace a una energía que une. Así como se trabajó con este concepto se trabajó con toda la teoría vista durante la ejecución de este proyecto de investigación.

## ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS.

Para iniciar un análisis sobre la eficacia de la aplicación de RITA, se comenzó analizando las respuestas de los estudiantes de ambos cursos, tanto en el pretest como en el postest.

### **TERCERO MEDIO A PRETEST**

***El Ítem I consistió en preguntas de selección múltiple sobre la definición de enlace y los tipos de enlaces:***

**1. Los Enlaces Químicos son:**

- I) Energía que une átomos de elementos químicos.
- II) Energía que une moléculas químicas.
- III) Estructuras sólidas que unen átomos de elementos químicos.
- IV) Estructuras sólidas que unen moléculas químicas.

Es o son correctas:

- A) Sólo I   B) Sólo II   C) Sólo III
- D) Sólo IV   E) I y II   F) III y IV

**Curso:** 3º medio A (Pretest)

**Proceso:** Reconocimiento de conceptos  
**Acción a realizar:** Recordar el concepto de enlace

**Respuesta correcta:** E

**% respuestas correctas:** 13.64 %

**%respuestas de los distractores:**

A: 22.72 %

B: 18.18 %

C: 9.09 %

D: 9.09 %

F: 22.72%

**% respuestas omitidas:** 4.54%

Una de las preguntas de mayor importancia en test, era saber que idea tenían los estudiantes de enlace químico, como se puede observar tan sólo un 13% de los estudiantes tienen un concepto correcto y más de un 85% tienen un concepto muy errado de enlace.

**2. Los elementos que forman los enlaces covalentes:**

- I) Tienen electronegatividades semejantes
- II) Tienen electronegatividades muy diferentes
- III) Comparten electrones

Es o son correctas:

- A) Sólo I B) Sólo II C) I y II D) I y III
- E) todas las anteriores

**Curso:** 3º medio A (Pretest)

**Proceso:** Reconocimiento de conceptos

**Acción a realizar:** Recordar el concepto de enlace covalente.

**Respuesta correcta:** D

**% respuestas correctas:** 45.45 %

**%respuestas de los distractores:**

A: 18.18 %

B: 9.09%

C: 9.09

E: 9.68 %

**% respuestas omitidas:** 18.18%

Al momento de hablar de enlace estos se pueden dividir en dos tipos covalente e iónico. El 45% de los estudiantes entiende la idea de que se trata este tipo de enlace y un 29 % de los estudiantes tienen una idea parcial de este.

**3. Los elementos que forman los enlaces iónicos:**

- I) Tienen electronegatividades semejantes
- II) Tienen electronegatividades muy diferentes
- III) Comparten electrones

Es o son correctas:

- A) Sólo I B) Sólo II C) I y II D) I y III
- E) todas las anteriores

**Curso:** 3º medio A (Pretest)

**Proceso:** Reconocimiento de conceptos

**Acción a realizar:** Recordar el concepto de enlace iónico

**Respuesta correcta:** B

**% respuestas correctas:** 45.45%

**%respuestas de los distractores:**

A: 9.09%

C:

D: 22.72 %

E:

**% respuestas omitidas:** 22.72%

Los resultados indican que más de la mitad de los estudiantes tienen un concepto claro de enlace iónico, pero nuevamente destaca la gran cantidad de estudiantes que omiten esta pregunta. También es bueno resaltar que casi un cuarto de los alumno(a)s confunde el enlace iónico con el covalente.

**El Ítem II consistió en cuatro preguntas abiertas cuyas respuestas se analizan a continuación.**

**1-¿Defina qué entiende por estructura de Lewis?**

**Curso:** 3º medio A (Pretest)

**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación

**Acción a realizar:** Recordar el concepto estructura de Lewis y expresar esta idea por escrito

**% respuestas correcta:** 4.54%

**% respuesta Parcialmente correcta:**

**% respuesta insatisfactoria:**

**%respuesta incorrecta:** 4.54%

**%respuesta omitidas:** 90.9%

Al momento de preguntar sobre la estructura de Lewis casi la totalidad de los estudiantes no tienen ninguna idea de esta existiendo un gran porcentaje de omisión.

**2- Escriba los símbolos de Lewis para:** (Puede utilizar la tabla periódica del ítem IV) (ver anexo II)

a) C

b) Cl

c) Ca

d) P

**Curso:** 3º medio A (Pretest)

**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación

**Acción a realizar:** Aplicar el concepto estructura de Lewis.

**% respuestas correcta:** 9.09%

**% respuesta Parcialmente correcta:** 4.54%

**% respuesta insatisfactoria:**

**%respuesta incorrecta:**

**%respuesta omitidas:** 86.36%

El gran porcentaje de estudiantes que omitió esta pregunta esta relacionado con la pregunta anterior la vislumbro que no tienen ningún concepto de estructura de Lewis por lo tanto no la pueden aplicar.

**3. Señale basándose en las electronegatividades dadas el tipo de enlace de los compuestos de la tabla 1:** (ver anexo II)

MgO

Br<sub>2</sub>

I<sub>2</sub>

BaO

HI

**Curso:** 3º medio A (Pretest)

**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación

**Acción a realizar:** Recordar el concepto estructura de electronegatividad y aplicarlo.

**% respuestas correcta:**

**% respuesta Parcialmente correcta:** 4.54%

**% respuesta insatisfactoria:**

**%respuesta incorrecta:** 4.54%

**%respuesta omitidas:** 90.9%

La electronegatividad es un concepto muy utilizado en química para poder decidir de que tipo de enlace se esta trabajando. Al momento de pedir a los estudiantes que aplicaran este concepto, los resultados señalan que la mayoría no saben de que se trata y menos de aplicarlo.

**4- Usando el modelo RPECV predice la forma de cada una de las siguientes moléculas. (ver anexo II)**

**Curso:** 3º medio A (Pretest)  
**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación  
**Acción a realizar:** Recordar el concepto de geometría molecular y aplicarlo.

**% respuestas correcta:**  
**% respuesta Parcialmente correcta:**  
**% respuesta insatisfactoria:** 9.09%  
**% respuesta incorrecta:** 4.54%  
**% respuesta omitidas:** 86.36%

La geometría molecular señala la forma en que los átomos de un elemento están orientados en el espacio. Esta pregunta estaba destinada a medir lo que los estudiantes sabían de geometría molecular. Los resultados señalan la mayor parte de los alumnos no tienen una idea clara de esta.

***El ítem III consistió en una asociación de compuestos con el enlace que lo forma.***

**III. Usando la tabla de electronegatividades dada a continuación, una con una línea cada uno de los compuestos de la fila A con el tipo de enlace que lo forma de la fila B. (ver anexo II)**

**Curso:** 3º medio A (Pretest)  
**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación  
**Acción a realizar:** Recordar el concepto de electronegatividad y aplicarlo.

**% respuestas correcta:**  
**% respuesta Parcialmente correcta:**  
**% respuesta insatisfactoria:** 27.27%  
**% respuesta incorrecta:** 4.54%  
**% respuesta omitidas:** 68.18%

Nuevamente se les pidió a los estudiantes que utilizaran el concepto de electronegatividad, pero esta vez señalando compuestos químicos de la vida cotidiana los resultados señalan que hay un gran porcentaje de alumnos no logran asociar estos conceptos.

**El ítem IV consistió en la llenado de una tabla donde se asociaba enlace y geometría molecular.**

**IV. En la tabla periódica que sigue a continuación destacan algunos elementos representativos con los que se puede formar compuestos de uso cotidiano. (ver anexo II)**

**Curso:** 3º medio A (Pretest)

**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación

**Acción a realizar:** Recordar el concepto enlace y geometría molecular y aplicarlo.

**% respuestas correcta:** 4.54%

**% respuesta Parcialmente correcta:** 36.36%

**% respuesta insatisfactoria:** 50%

**%respuesta incorrecta:**

**%respuesta omitidas:** 9.09%

En esta última pregunta existió un gran porcentaje que intento responder, aunque sus resultados fueron insatisfactorios, por lo menos ya lograban recordar conceptos de nomenclatura (aunque medir este no era la finalidad de esta investigación).

### **Tercero medio B postest**

**El Ítem I consistió en preguntas de selección múltiple sobre la definición de enlace y los tipos de enlaces**

**1. Los Enlaces Químicos son:**

I) Energía que une átomos de elementos químicos.

II) Energía que une moléculas químicas.

III) Estructuras sólidas que unen átomos de elementos químicos.

IV) Estructuras sólidas que unen moléculas químicas.

Es o son correctas:

A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III

D) Sólo IV E) I y II F) III y IV

**Curso:** 3º medio A (Postest)

**Proceso:** Reconocimiento de conceptos  
**Acción a realizar:** Recordar el concepto de enlace

**Respuesta correcta:** E

**% respuestas correctas:** 28 %

**%respuestas de los distractores:**

A: 28 %

B: 24%

C:

D: 12 %

**% respuestas omitidas:** 8%

En el postest, el porcentaje de respuestas correctas aumento hasta un 28% y el porcentaje de respuestas omitidas aumento hasta un 8%. No existió un cambio considerablemente en la idea que los estudiantes tienen sobre enlace químico.

**2. Los elementos que forman los enlaces covalentes:**

- I) Tienen electronegatividades semejantes
- II) Tienen electronegatividades muy diferentes
- III) Comparten electrones

Es o son correctas:

- A) Sólo I   B) Sólo II   C) I y II   D) I y III
- E) todas las anteriores

**Curso:** 3º medio A (Postest)

**Proceso:** Reconocimiento de conceptos

**Acción a realizar:** Recordar el concepto de enlace covalente.

**Respuesta correcta:** D

**% respuestas correctas:** 56 %

**%respuestas de los distractores:**

- A:
- B: 4 %
- C:
- E: 16 %

**% respuestas omitidas:** 24%

Nuevamente el porcentaje de respuestas correctas en esta pregunta fue alta llegando a un 56%. También es relevante es que la cantidad de respuestas omitidas llego a un cuarto de los estudiantes, aun cuando ya se había pasado esta materia.

**3. Los elementos que forman los enlaces iónicos:**

- I) Tienen electronegatividades semejantes
- II) Tienen electronegatividades muy diferentes
- III) Comparten electrones

Es o son correctas:

- A) Sólo I   B) Sólo II   C) I y II   D) I y III
- E) todas las anteriores

**Curso:** 3º medio A (Postest)

**Proceso:** Reconocimiento de conceptos

**Acción a realizar:** Recordar el concepto de enlace iónico

**Respuesta correcta:** B

**% respuestas correctas:** 20 %

**%respuestas de los distractores:**

- A: 20%
- C: 8%
- D:
- E: 32 %

**% respuestas omitidas:** 20%

A pesar de que esta fue una de las preguntas con mayor porcentaje de acierto, tuvo un descenso en la cantidad de estudiantes que contestaron correctamente llegando hasta un 20%.

**El Ítem II consistió en cuatro preguntas abiertas cuyas respuestas se analizan a continuación.**

**1-¿Defina qué entiende por estructura de Lewis?**

**Curso:** 3º medio A (Postest)

**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación

**Acción a realizar:** Recordar el concepto estructura de Lewis y expresar esta idea por escrito

**% respuestas correcta:** 36%

**% respuesta Parcialmente correcta:**

**% respuesta insatisfactoria:**

**%respuesta incorrecta:** 48%

**%respuesta omitidas:** 16%

Los estudiantes que respondieron de forma correcta fue de un 36% lo cual mostró un gran aumento en comparación con el pretest. Además cabe destacar que el porcentaje de respuestas omitidas disminuyó considerablemente, pero aumentó la cantidad de respuestas contestadas incorrectamente.

**2- Escriba los símbolos de Lewis para:** (Puede utilizar la tabla periódica del ítem IV) (ver anexo II)

a) C

b) Cl

c) Ca

d) P

**Curso:** 3º medio A (Postest)

**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación

**Acción a realizar:** Aplicar el concepto de estructura de Lewis

**% respuestas correcta:** 80%

**% respuesta Parcialmente correcta:** 12%

**% respuesta insatisfactoria:** 4%

**%respuesta incorrecta:**

**%respuesta omitidas:** 4%

Cuando se le pidió en el pretest a los alumno(a)s que escribieran la estructura de Lewis de algunos átomos, un pequeño porcentaje fue capaz de responder correctamente. Pero una vez aplicado el postest el porcentaje de estudiantes que respondió correctamente fue de un 80%, lo que significa que la mayor parte de los estudiantes logró comprender y aplicar la estructura de Lewis, aunque no definirlo con sus palabras como se ve en la pregunta anterior.

**3. Señale basándose en las electronegatividades dadas el tipo de enlace de los compuestos de la tabla 1:** (ver anexo II)

MgO

Br<sub>2</sub>

I<sub>2</sub>

**Curso:** 3º medio A (Postest)

**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación

**Acción a realizar:** Recordar el concepto estructura de electronegatividad y aplicarlo.

**% respuestas correctas:** 4%

Cuando se les pide a los alumno(a)s que apliquen el concepto de electronegatividad al tipo de enlace, la cantidad de estudiantes que tuvo una respuesta acertada fue de tan sólo 4% lo que señala que no hay una comprensión de el concepto de electronegatividad.

**4- Usando el modelo RPECV predice la forma de cada una de las siguientes moléculas.** (ver anexo II)

**Curso:** 3º medio A (Postest)  
**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación  
**Acción a realizar:** Recordar el concepto geometría molecular y aplicarlo.

**% respuestas correcta:** 28%  
**% respuesta Parcialmente correcta:** 52%  
**% respuesta insatisfactoria:** 20%  
**% respuesta incorrecta:**  
**% respuesta omitidas:**

Al momento de que los alumno(a)s apliquen el modelo de RPECV más de un 50% intento responder correctamente aunque solo se acerco a la respuesta. La pregunta conlleva la aplicación del concepto más que una memorización por lo tanto tiene un grado de dificultad mayor.

***El ítem III consistió en una asociación de compuestos con el enlace que lo forma.***

**III. Usando la tabla de electronegatividades dada a continuación, una con una línea cada uno de los compuestos de la fila A con el tipo de enlace que**

**Curso:** 3º medio A (Postest)  
**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación  
**Acción a realizar:** Recordar el concepto de electronegatividad y aplicarlo

El análisis de las respuestas nos señala que tan sólo un 12% de estudiantes es capaz de analizar los datos de electronegatividad para luego aplicarlo a una pregunta, además de asociarlo a compuestos químicos de su vida cotidiana.

***El ítem IV consistió en la llenado de una tabla donde se asociaba enlace y geometría molecular.***

**IV. En la tabla periódica que sigue a continuación destacan algunos elementos representativos con los que se puede formar compuestos de uso cotidiano. (ver anexo II)**

**Curso:** 3º medio A (Pretest)

**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación

**Acción a realizar:** Recordar el concepto enlace y geometría molecular y aplicarlo.

**% respuestas correcta:** 12%

**% respuesta Parcialmente correcta:** 60%

**% respuesta insatisfactoria:** 24%

**% respuesta incorrecta:**

**% respuesta omitidas:** 4%

Esta pregunta es la que llevaba mayor dificultad ya que debían aplicar todo lo aprendido. Los resultados vislumbran que tan sólo un 12% de los estudiantes es capaz de responder correctamente aplicando todo lo que aprendió.

### **TERCERO MEDIO B PRETEST**

**El Ítem I consistió en preguntas de selección múltiple sobre la definición de enlace y los tipos de enlaces:**

**1. Los Enlaces Químicos son:**

- I) Energía que une átomos de elementos químicos.
  - II) Energía que une moléculas químicas.
  - III) Estructuras sólidas que unen átomos de elementos químicos.
  - IV) Estructuras sólidas que unen moléculas químicas.
- Es o son correctas:
- A) Sólo I   B) Sólo II   C) Sólo III  
D) Sólo IV   E) I y II   F) III y IV

**Curso:** 3º medio B (Pretest)

**Proceso:** Reconocimiento de conceptos

**Acción a realizar:** Recordar el concepto de enlace

**Respuesta correcta:** E

**% respuestas correctas:** 48.39 %

**%respuestas de los distractores:**

- A: 6.45 %
- B: 6.45 %
- C: 16.13 %
- D: 9.68 %

**% respuestas omitidas:** 12.9%

Los resultados indican que casi un 49% de los estudiantes tienen un concepto correcto de enlace químico. Sin embargo 26% de los estudiantes tiene un concepto errado, señalando que es una estructura sólida. Además se concluye que más de un 50% de los estudiantes está ubicado entre los que tienen un concepto errado o no tienen idea de los que se está preguntando.

**2. Los elementos que forman los enlaces covalentes:**

- I) Tienen electronegatividades semejantes
  - II) Tienen electronegatividades muy diferentes
  - III) Comparten electrones
- Es o son correctas:
- A) Sólo I   B) Sólo II   C) I y II   D) I y III  
E) todas las anteriores

**Curso:** 3º medio B (Pretest)

**Proceso:** Reconocimiento de conceptos

**Acción a realizar:** Recordar el concepto de enlace covalente.

**Respuesta correcta:** D

**% respuestas correctas:** 35.48 %

**%respuestas de los distractores:**

- A: 22.58 %
- B: 6.45 %
- C:
- E: 9.68 %

**% respuestas omitidas:** 25.81%

Los resultados indican que poco más de un tercio (35%) de los estudiantes tienen un concepto correcto de enlace covalente. El 65% tiene un concepto equivocado o ni tienen idea sobre lo que se les está preguntando.

**3. Los elementos que forman los enlaces iónicos:**

- I) Tienen electronegatividades semejantes
- II) Tienen electronegatividades muy diferentes
- III) Comparten electrones

Es o son correctas:

- A) Sólo I B) Sólo II C) I y II D) I y III
- E) todas las anteriores

**Curso:** 3º medio B (Pretest)

**Proceso:** Reconocimiento de conceptos

**Acción a realizar:** Recordar el concepto de enlace iónico

**Respuesta correcta:** B

**% respuestas correctas:** 51.61 %

**%respuestas de los distractores:**

A: 3.25%

C:

D: 9.68 %

E:

**% respuestas omitidas:** 35.48%

Dentro del primer ítem esta pregunta fue la que obtuvo mayor porcentaje de respuestas omitidas (35.48%), pero a su vez fue la que tuvo mayor cantidad de respuestas correctas (51.61%).

***El Ítem II consistió en cuatro preguntas abiertas cuyas respuestas se analizan a continuación.***

**1-¿Defina qué entiende por estructura de Lewis?**

**Curso:** 3º medio B (Pretest)

**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación

**Acción a realizar:** Recordar el concepto estructura de Lewis y expresar esta idea por escrito

**% respuestas correcta:**

**% respuesta Parcialmente correcta:**

**% respuesta insatisfactoria:**

**%respuesta incorrecta:** 3.23%

**%respuesta omitidas:** 96.77%

Esta pregunta resultó muy compleja, debido que se pidió a los estudiantes que recordaran un concepto y fueran capaces de expresarlo por escrito. Esta dificultad dio como resultado que un 96.77% omitiera esta pregunta.

**2- Escriba los símbolos de Lewis para:** (Puede utilizar la tabla periódica del ítem IV) (ver anexo II)

- |       |       |
|-------|-------|
| a) C  | b) Cl |
| c) Ca | d) P  |

**Curso:** 3º medio B (Pretest)  
**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación  
**Acción a realizar:** Aplicar el concepto estructura de Lewis.

**% respuestas correcta:**  
**% respuesta Parcialmente correcta:**  
**% respuesta insatisfactoria:**  
**% respuesta incorrecta:** 9.68%  
**% respuesta omitidas:** 90.32%

El gran porcentaje de estudiantes que omitió esta pregunta esta relacionado con la pregunta anterior la vislumbro que no tienen ningún concepto de estructura de Lewis por lo tanto no la pueden aplicar.

**3. Señale basándose en las electronegatividades dadas el tipo de enlace de los compuestos de la tabla 1:** (ver anexo II)

MgO	Br <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>
BaO	HI	

**Curso:** 3º medio B (Pretest)  
**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación  
**Acción a realizar:** Recordar el concepto estructura de electronegatividad y aplicarlo.

**% respuestas correcta:**  
**% respuesta Parcialmente correcta:** 9.68%  
**% respuesta insatisfactoria:**  
**% respuesta incorrecta:**  
**% respuesta omitidas:** 90.32%

Esta pregunta vislumbro que los estudiantes no podían relacionar la electronegatividad con el tipo de enlace. Nuevamente destaca la cantidad de alumno(a)s que omiten esta pregunta llegando a un 90.32%.

**4- Usando el modelo RPECV predice la forma de cada una de las siguientes moléculas.** (ver anexo II)

**Curso:** 3º medio B (Pretest)  
**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación  
**Acción a realizar:** Recordar el concepto de geometría molecular y aplicarlo.

**% respuestas correcta:**  
**% respuesta Parcialmente correcta:** 19.35%  
**% respuesta insatisfactoria:**  
**% respuesta incorrecta:**  
**% respuesta omitidas:** 80.65%

Esta pregunta implicaba la aplicación de estructura de Lewis a geometría molecular, el resultado es consecuencia de que los estudiantes no entendían la estructura de Lewis lo cual se ve reflejado en la gran cantidad de estudiantes que omitió esta pregunta (80.65%).

***El ítem III consistió en una asociación de compuestos con el enlace que lo forma.***

**III. Usando la tabla de electronegatividades dada a continuación, una con una línea cada uno de los compuestos de la fila A con el tipo de enlace que lo forma de la fila B. (ver anexo II)**

**Curso:** 3º medio B (Pretest)  
**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación  
**Acción a realizar:** Recordar el concepto de electronegatividad y aplicarlo.  
**% respuestas correcta:**  
**% respuesta Parcialmente correcta:** 6.13%  
**% respuesta insatisfactoria:**  
**% respuesta incorrecta:** 3.23%  
**% respuesta omitidas:** 80.65%

A los estudiantes les resulto muy difícil establecer relaciones lineales entre compuestos presentes en la vida cotidiana con el tipo de enlace que lo forma. Nuevamente el porcentaje de alumno(a)s que omite es muy grande 80.65%

***El ítem IV consistió en la llenado de una tabla donde se asociaba enlace y geometría molecular.***

**IV. En la tabla periódica que sigue a continuación destacan algunos elementos representativos con los que se puede formar compuestos de uso cotidiano. (ver anexo II)**

**Curso:** 3º medio B (Pretest)  
**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación  
**Acción a realizar:** Recordar el concepto enlace y geometría molecular y aplicarlo.  
**% respuestas correcta:**  
**% respuesta Parcialmente correcta:**  
**% respuesta insatisfactoria:** 83.87%  
**% respuesta incorrecta:** 3.23%  
**% respuesta omitidas:** 12.89%

Esta actividad, aunque fuera la de mayor dificultad, tuvo el menor porcentaje de omisiones (12.8%). El gran porcentaje de repuestas insatisfactorias se debe que dentro de todas las actividades había dentro de este ítem una fue de nomenclatura, contenido que los estudiantes dominan.

**Posterior a la aplicación de RITA las preguntas antes analizadas dieron los siguientes resultados:**

**Tercero medio B postest**

***El Ítem I consistió en preguntas de selección múltiple sobre la definición de enlace y los tipos de enlaces***

**1. Los Enlaces Químicos son:**

- I) Energía que une átomos de elementos químicos.
- II) Energía que une moléculas químicas.
- III) Estructuras sólidas que unen átomos de elementos químicos.
- IV) Estructuras sólidas que unen moléculas químicas.

Es o son correctas:

- A) Sólo I   B) Sólo II   C) Sólo III
- D) Sólo IV   E) I y II   F) III y IV

**Curso:** 3º medio B (Postest)

**Proceso:** Reconocimiento de conceptos

**Acción a realizar:** Recordar el concepto de enlace

**Respuesta correcta:** E

**% respuestas correctas:** 73.33 %

**%respuestas de los distractores:**

- A: 13.33 %
- B: 3.33%
- C: 6.66 %
- D:

**% respuestas omitidas:** 3.33%

Luego de la aplicación de RITA, el porcentaje de respuestas correctas aumento hasta un 73.33% y el porcentaje de respuestas omitidas disminuyó hasta un 3.33%. La idea de que enlace es una estructura sólida disminuyo considerablemente.

**2. Los elementos que forman los enlaces covalentes:**

- I) Tienen electronegatividades semejantes
  - II) Tienen electronegatividades muy diferentes
  - III) Comparten electrones
- Es o son correctas:

- A) Sólo I B) Sólo II C) I y II D) I y III
- E) todas las anteriores

**Curso:** 3º medio B (Postest)

**Proceso:** Reconocimiento de conceptos

**Acción a realizar:** Recordar el concepto de enlace covalente.

**Respuesta correcta:** D

**% respuestas correctas:** 83.33 %

**%respuestas de los distractores:**

A: 6.66 %

B: 3.33 %

C: 6.66%

E:

**% respuestas omitidas:**

El porcentaje de respuestas correctas aumento considerablemente hasta un 83.33%. Lo mas relevante es que la cantidad de respuestas omitidas disminuyo hasta cero, lo cual demuestra que la mayor parte de los estudiantes logro entender lo que es un enlace covalente.

**3. Los elementos que forman los enlaces iónicos:**

- I) Tienen electronegatividades semejantes
- II) Tienen electronegatividades muy diferentes
- III) Comparten electrones

Es o son correctas:

- A) Sólo I B) Sólo II C) I y II D) I y III
- E) todas las anteriores

**Curso:** 3º medio B (Postest)

**Proceso:** Reconocimiento de conceptos

**Acción a realizar:** Recordar el concepto de enlace iónico

**Respuesta correcta:** B

**% respuestas correctas:** 76.66 %

**%respuestas de los distractores:**

A: 10%

C:

D: 10%

E: 3.33 %

**% respuestas omitidas:**

A pesar de que esta fue la pregunta con mayor porcentaje de acierto, igualmente tuvo un incremento la cantidad de estudiantes que contestaron correctamente llegando hasta un 76.66%. Nuevamente lo revelante va de la mano que la cantidad de alumno(a)s que omitieron esta pregunta disminuyo a cero.

**El Ítem II consistió en cuatro preguntas abiertas cuyas respuestas se analizan a continuación.**

**1-¿Defina qué entiende por estructura de Lewis?**

**Curso:** 3º medio B (Postest)

**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación

**Acción a realizar:** Recordar el concepto estructura de Lewis y expresar esta idea por escrito

**% respuestas correcta:** 77.41%

**% respuesta Parcialmente correcta:** 3.23%

**% respuesta insatisfactoria:**

**%respuesta incorrecta:** 12.89%

**%respuesta omitidas:** 3.23%

Los estudiantes que respondieron de forma correcta fue de un 77.41% lo cual mostró un gran aumento en comparación con el pretest. Además cabe destacar que el porcentaje de respuestas omitidas disminuyo considerablemente.

**2- Escriba los símbolos de Lewis para:** (Puede utilizar la tabla periódica del ítem IV) (ver anexo II)

a) C

b) Cl

c) Ca

d) P

**Curso:** 3º medio B (Postest)

**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación

**Acción a realizar:** Aplicar el concepto de estructura de Lewis

**% respuestas correcta:** 77.41%

**% respuesta Parcialmente correcta:** 16.13%

**% respuesta insatisfactoria:**

**%respuesta incorrecta:** 3.23%

**%respuesta omitidas:**

Cuando se le pidió en el pretest a los alumno(a)s que escribieran la estructura de Lewis de algunos átomos, ninguno de ellos fue capaz de responder correctamente. Pero una vez aplicado el postest el porcentaje de estudiantes que respondió correctamente fue de un 77.41%, lo que significa que la mayor parte de los estudiantes logro comprender y aplicar la estructura de Lewis.

**3. Señale basándose en las electronegatividades dadas el tipo de enlace de los compuestos de la tabla 1:** (ver anexo II)

MgO

Br<sub>2</sub>

I<sub>2</sub>

BaO

HI

**Curso:** 3º medio B (Postest)

**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación

**Acción a realizar:** Recordar el concepto estructura de electronegatividad y aplicarlo.

**% respuestas correcta:** 77.41%

La cantidad de estudiantes que tuvo una respuesta acertada fue de 77.41% lo que señala que hay una comprensión de el concepto de electronegatividad, pero mas aun que los estudiantes fueron capaces de aplicar la tabla de electronegatividades dada.

**4- Usando el modelo RPECV predice la forma de cada una de las siguientes moléculas. (ver anexo II)**

**Curso:** 3º medio B (Postest)

**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación

**Acción a realizar:** Recordar el concepto geometría molecular y aplicarlo.

**% respuestas correcta:** 25.81%

**% respuesta Parcialmente correcta:** 54.84%

**% respuesta insatisfactoria:**

**% respuesta incorrecta:** 12.89%

**% respuesta omitidas:** 3.23%

Esta pregunta siguió conllevando mayor dificultad, al pedir a los alumno(a)s que apliquen el modelo de RPECV sólo un cuarto de los estudiantes responde correctamente. La pregunta conlleva la aplicación del concepto más que una memorización por lo tanto tiene un grado de dificultad mayor.

***El ítem III consistió en una asociación de compuestos con el enlace que lo forma.***

**III. Usando la tabla de electronegatividades dada a continuación, una con una línea cada uno de los compuestos de**

**Curso:** 3º medio B (Postest)

**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación

**Acción a realizar:** Recordar el concepto de

El análisis de las respuestas nos señala que tan sólo un 25.81% de estudiantes es capaz de analizar los datos de electronegatividad para luego aplicarlo a una pregunta.

***El ítem IV consistió en la llenado de una tabla donde se asociaba enlace y geometría molecular.***

**IV. En la tabla periódica que sigue a continuación destacan algunos elementos representativos con los que se puede formar compuestos de uso cotidiano. (ver anexo II)**

**Curso:** 3º medio B (Pretest)

**Proceso:** Interpretación de conceptos y aplicación

**Acción a realizar:** Recordar el concepto enlace y geometría molecular y aplicarlo.

**% respuestas correcta:** 6.45%

**% respuesta Parcialmente correcta:** 87.09%

**% respuesta insatisfactoria:**

**%respuesta incorrecta:** 3.23%

**%respuesta omitidas:**

Aunque el porcentaje de respuestas correctas fue de tan sólo un 6.45%, la mayor parte de los estudiantes fue capaz de aplicar los conceptos de enlace químico, estructura de Lewis y geometría molecular, lo cual se ve reflejado en que más de un 95% de los estudiantes fue capas de responder esta pregunta.

## COMPARACIÓN DE LOS CURSOS EN LOS RESULTADOS GENERALES DE LOS TEST

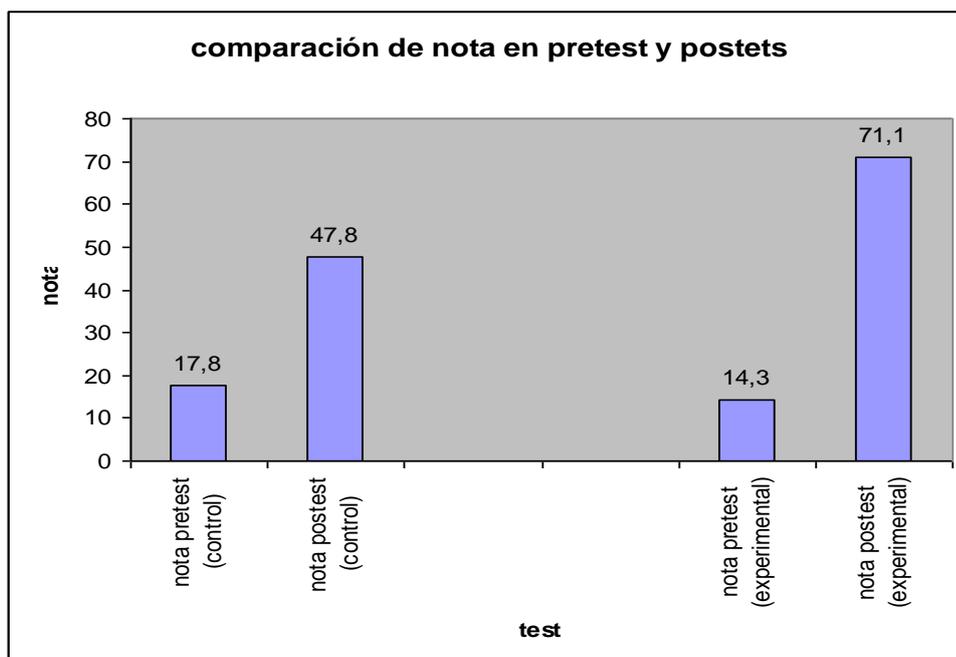
Al momento de analizar las ideas previas de los estudiantes, tanto del curso experimental como del control los resultados no fue muy alentadores. Con un máximo de 100 puntos, el curso control tuvo un promedio general de 17.8 puntos, siendo el puntaje más bajo 1 punto y el más alto 55 puntos. Por su parte el curso experimental tuvo un promedio general de 14.3 puntos, siendo el puntaje más bajo 1 punto y el más alto 27 puntos. Estos datos están graficados en el anexo V para el curso experimental y en el anexo VI para el curso control.

Las preguntas que en ambos casos conllevaron mayor dificultad fueron las preguntas abiertas, en las que los estudiantes debían expresar con sus palabras las ideas que tenían de estructura de Lewis y posteriormente aplicarlo. También tuvieron dificultad las preguntas que relacionaban la electronegatividad con tipo de enlace. En las preguntas que involucraban lo antes señalado se encontró la mayor parte de omisiones. Por su parte el ítem I que contenía preguntas cerradas fue la que más se contestó, aunque en su mayoría fueron respuestas incorrectas. Lo que más destaco que, en ambos cursos, un porcentaje no despreciable tenía un concepto de enlace químico como una estructura sólida que une átomos o moléculas químicas.

Los resultados del postest en el curso control señalan que el promedio subió a 47.1 puntos, siendo el puntaje más bajo 21 y el mas alto 88 puntos. El porcentaje de respuestas omitidas se mantuvo elevado siendo las preguntas abiertas las que eran mayormente omitidas.

La aplicación de RITA en el curso experimental trajo consigo que el promedio de general del curso subió a 71.1 puntos, siendo el puntaje más bajo 46 puntos y el más alto 90 puntos. El porcentaje de respuestas omitidas disminuyo considerablemente. Aunque se trabajo la idea de enlace como energía igualmente hubo un porcentaje de alumno(a)s tenían la idea de enlace como una estructura sólida. La mayoría de los estudiantes comprendieron los conceptos de estructura de Lewis y electronegatividad siendo capaces de aplicarlos a los ejercicios planteados.

Los promedios obtenidos por ambos cursos, tanto en el pretest como en el postest, al momento de comparar las notas obtenidas se expresan en el siguiente gráfico.



El análisis estadístico de este punto señala que:

PRETEST		
	CONTROL	EXPERIMENTAL
Media	17.77	14.3
Mediana	19.5	15
Moda	5	5
Desv. Típica	11.78	8.39
Varianza	138.8	70.5

POSTEST		
	CONTROL	EXPERIMENTAL
Media	47.08	71.1
Mediana	47.08	72
Moda	46	67
Desv. Típica	19.23	11.64
Varianza	70.5	135.5

Lo relevante de este análisis es que datos confirman que al aplicar RITA trae beneficios en las notas obtenidas por los estudiantes. La media del curso experimental subió 56.8 puntos, por su parte la mediana subió a 72 puntos lo que indica un 50% de los estudiantes esta por debajo de esta calificación, la cual es considera como positiva en escala de uno a cien puntos. La desviación típica fue sólo de 11.64 puntos, lo que indica que no existe una gran desviación de las notas respecto a la media. Considerando todos estos antecedentes se puede señalar que la aplicación de RITA si trae beneficios cuando se habla de calificación de conceptos en la asignatura de química.

## COMPARACIÓN DE LOS CURSOS EN LOS RESULTADOS GENERALES DE LAS ENCUESTAS

La encuesta tenía como objetivo medir la actitud de los estudiantes hacia tres ámbitos en la asignatura de química: **actitud hacia los contenidos (I)**, **actitud hacia el**

**cumplimiento de deberes (II) y actitud hacia la participación en clase(III).** Para analizar los datos arrojados se siguió la metodología señalada por Hernández, Fernández y Baptista (2003) en la cual se desarrolla una escala promedio en base al puntaje total y el número de afirmaciones:

$$\text{promedio resultante} = \frac{\text{puntaje total}}{\text{nº de afirmaciones}} = \frac{25}{5} = 5$$

Por lo cual se desarrolla una escala que va desde 1 a 5, siendo 1 una actitud muy negativa y 5 una actitud muy positiva.



1- Actitud muy negativa

2- Actitud negativa

3- Actitud ni positiva ni negativa

4- Actitud positiva

5- Actitud muy positiva

Los resultados que tanto el tercero medio A y el tercero medio B obtuvieron en las encuestas esta en los anexos V y VI respectivamente. El conjunto de todas estas actitudes va ir de la mano con el desempeño académico de los estudiantes.

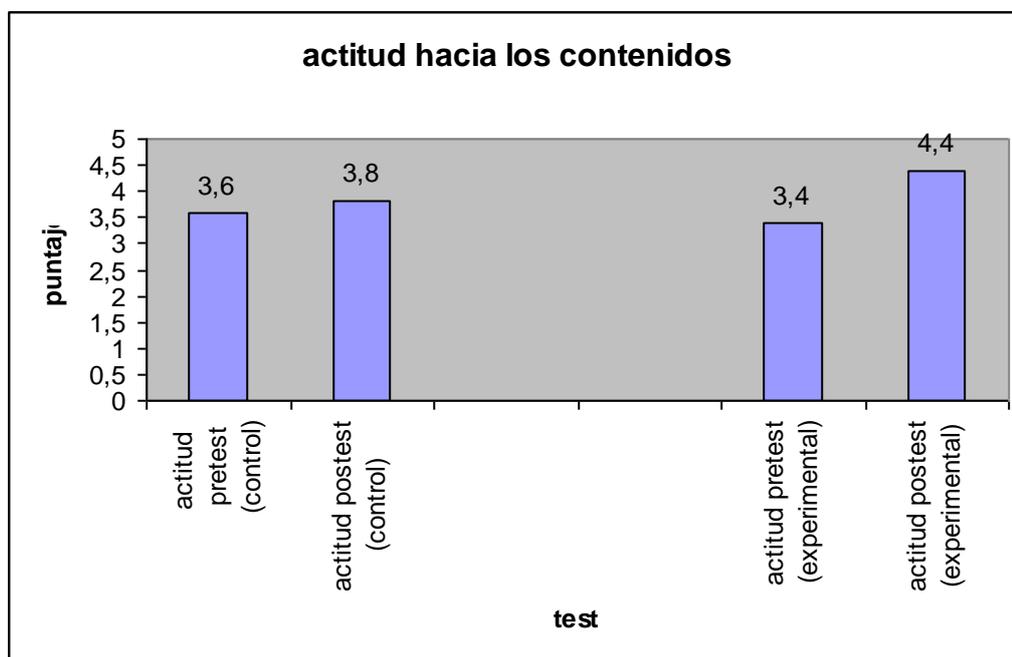
### I. Actitud hacia los contenidos

Al momento de aplicar la encuesta en conjunto con el pretest, el promedio de los estudiantes del curso control fue de 3.6 y el promedio de los estudiantes del curso

experimental fue de 3.4, en ambos casos la actitud hacia los contenidos vistos en la asignatura de química lleva una tendencia hacia el positivismo, pero en ambos casos se mantienen en una actitud ni positiva ni negativa siendo los alumno(a)s del curso control los que tienen una mejor actitud.

Al momento de aplicar la encuesta en conjunto con el postest, el promedio del curso control fue de 3.8 y el promedio del curso experimental 4.8, se puede considerar que en los estudiantes que se les aplicó RITA la actitud cambio considerablemente a una cercana a muy positiva. El motivo de este cambio fue que los estudiantes lograron asimilar que los contenidos vistos en la asignatura de química tienen estrecha relación con lo su vida diaria, de esta forma fueron capaces de integrar hechos de su vida diaria a la teoría vista en la sala de clase.

Los promedios obtenidos por los cursos en las encuestas para medir la actitud de los estudiantes hacia los contenidos, aplicados tanto en el pretest como en el postest, al momento de comparar las notas obtenidas se expresan en el siguiente gráfico.



PRETEST (Actitud hacia los contenidos)		
	CONTROL	EXPERIMENTAL
Media	3.62	3.37
Mediana	3.6	3.2
Moda	3.2	3.2
Desv. Típica	0.51	0.55
Varianza	0.26	0.3

POSTEST (Actitud hacia los contenidos)		
	CONTROL	EXPERIMENTAL
Media	3.84	4.74
Mediana	3.9	4.8
Moda	4	5
Desv. Típica	0.61	0.33
Varianza	0.37	0.1

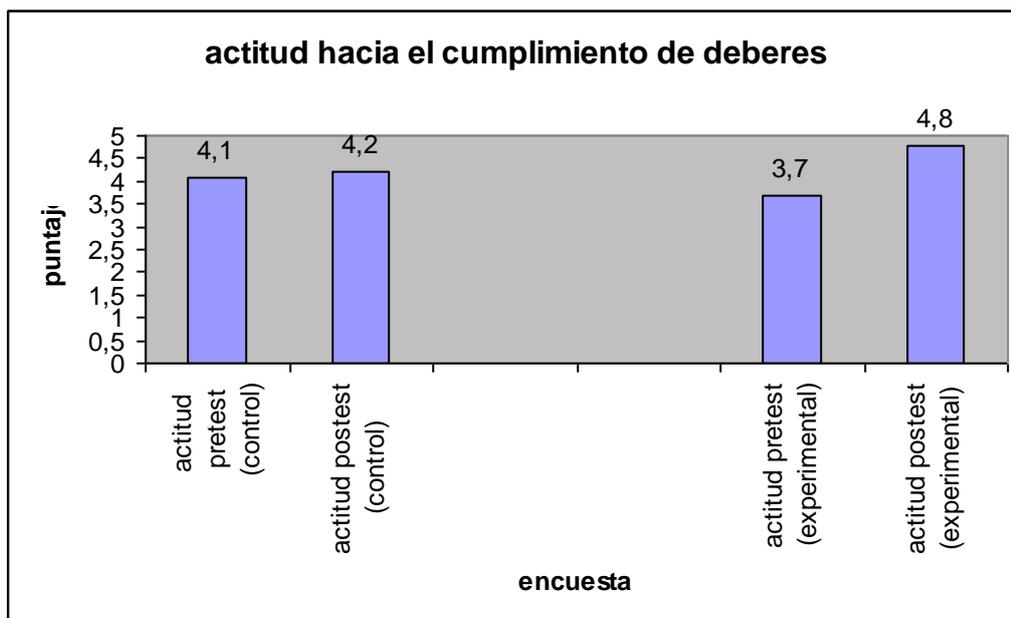
El análisis estadístico realizados a los resultados obtenidos señalan que el curso experimental mejoro considerablemente esta actitud mejorando su media y disminuyendo su varianza, por lo cual la media es representativa de los resultados obtenidos.

## II. Actitud hacia el cumplimiento de deberes

Al momento de aplicar la encuesta en conjunto con el pretest, el promedio de los estudiantes del curso control fue de 4.1 y el promedio de los estudiantes del curso experimental fue de 3.7, en este caso existe una diferencia entre ambos cursos de 0.4. El curso control paso en la escala hacia una actitud positiva, por su parte el curso experimental se mantuvo en la actitud ni positiva ni negativa, pero con tendencia hacia el positivismo.

Al momento de aplicar la encuesta en conjunto con el postest, el promedio de los estudiantes del curso control fue de 4.2 y el promedio del curso experimental fue de 4.8, este aumento fue muy significativo, porque de una actitud en el rango de la indiferencia paso a una positiva. Este aumento se explica debido a que RITA integra los contenidos teóricos a fenómenos de la vida diaria, por lo tanto las tareas designadas están en completa alusión a fenómenos que ellos ya ha vivido o conocido.

Los promedios obtenidos por los cursos en las encuestas para medir la actitud de los estudiantes hacia los contenidos, aplicados tanto en el pretest como en el postest, al momento de comparar las notas obtenidas se expresan en el siguiente gráfico.



PRETEST (Actitud hacia el cumplimiento de deberes)		
	CONTROL	EXPERIMENTAL
Media	4.08	3.74
Mediana	4	3.7
Moda	4	3.8
Desv. Típica	0.55	0.52
Varianza	0.3	0.27

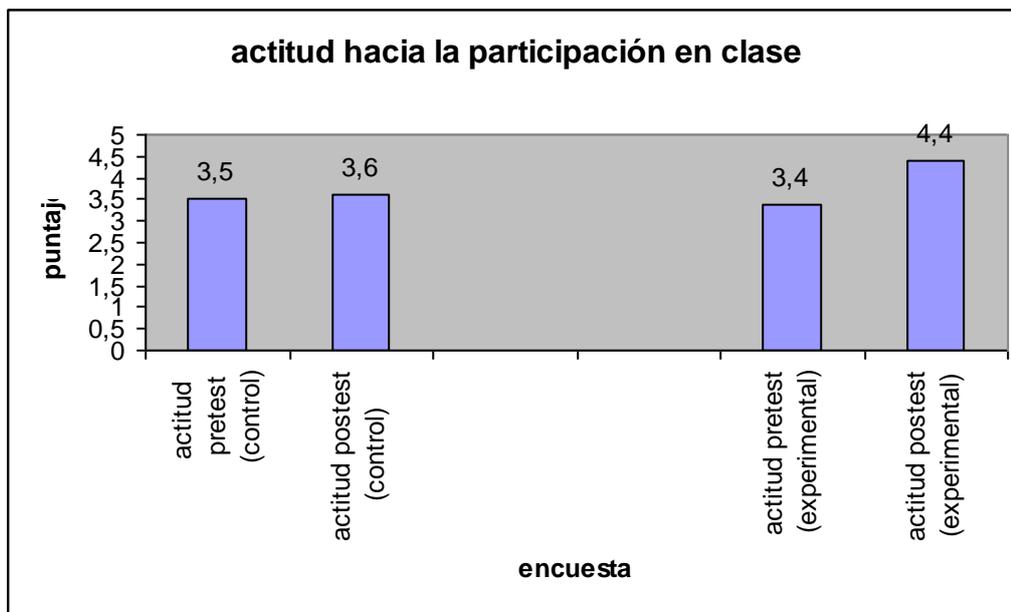
POSTEST (Actitud hacia el cumplimiento de deberes)		
	CONTROL	EXPERIMENTAL
Media	4.24	4.77
Mediana	4.4	5
Moda	4.6	5
Desv. Típica	0.44	0.44
Varianza	0.2	0.2

El análisis estadístico realizados a los resultados obtenidos señalan que el curso experimental mejoro considerablemente esta actitud la media subió más de un punto y la media alcanzo a los cinco puntos. La varianza es pequeña por lo cual los datos están cercanos a la media siendo esta representativa.

### III: Actitud hacia la participación en clase

Al momento de aplicar la encuesta en conjunto con el pretest, el promedio de los estudiantes del 3º medio A fue de 3.5 y el promedio de los estudiantes del 3º medio B fue de 3.4. Dentro de todas las actitudes mediadas esta es la que obtiene una menor ponderación, a su vez esta actitud es la que mas afecta el rendimiento académico, porque entre menos un alumno(a) participa en clase es una señal de que esta con la mente puesta en cualquier lugar menos en la sala de clase.

Al momento de aplicar la encuesta en conjunto con el postest el promedio obtenido por el curso control fue de 3.6 y el promedio del curso experimental fue de 4.4, nuevamente el curso experimental fue el que mejoro mayormente aumentando el promedio de esta actitud en un punto alcanzado una actitud positiva. Este aumento se explica porque RITA integra en sus clases actividades didácticas que complementan la teoría necesitando la participación de los estudiantes en este proceso.



PRETEST (Actitud hacia la participación en clase)		
	CONTROL	EXPERIMENTAL
Media	3.50	3.35
Mediana	3.4	3.2
Moda	3.2	2.6
Desv. Típica	0.64	0.78
Varianza	0.42	0.6

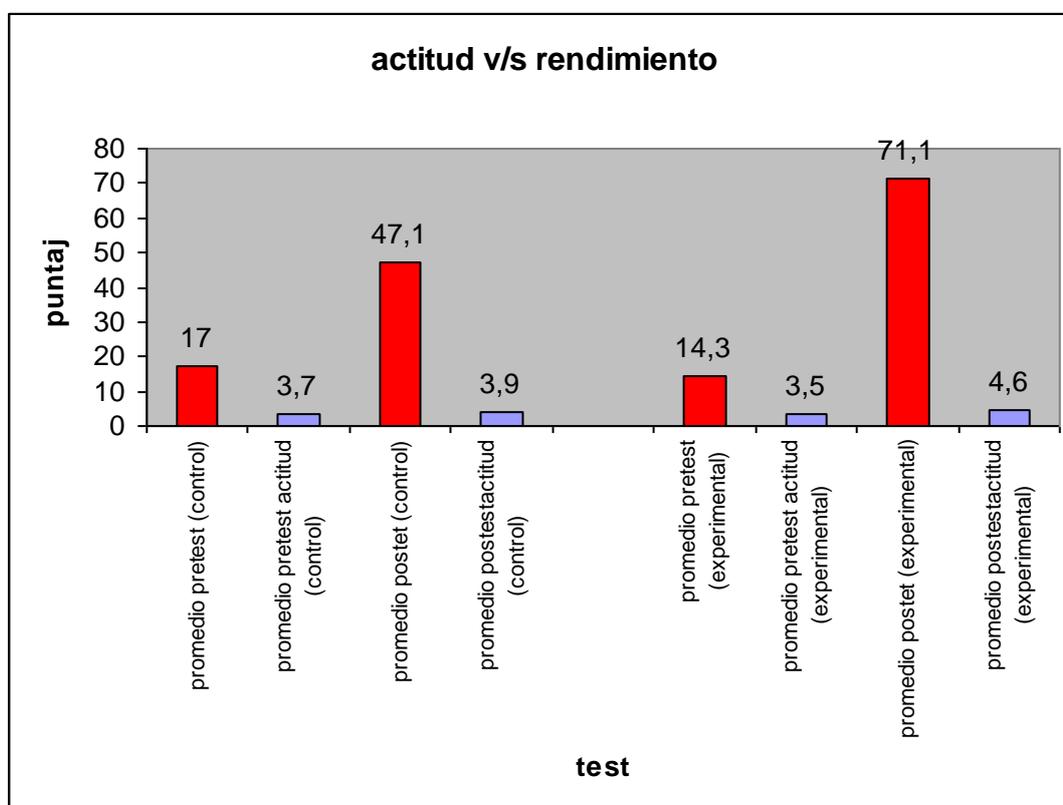
POSTEST (Actitud hacia la participación en clase)		
	CONTROL	EXPERIMENTAL
Media	3.55	4.4
Mediana	3.4	4.6
Moda	2.6	4.6
Desv. Típica	0.7	0.58
Varianza	0.49	0.34

El análisis estadístico realizados a los resultados obtenidos señalan que el curso experimental mejoro considerablemente esta actitud, la media subió más de un punto por su parte la mediana alcanzo los 4.6 y la varianza disminuyo por lo cual la media es representativa para este curso.

## ANALISIS DE LA ACTITUD VERSUS LAS CALIFICACIONES OBTENIDAS

Al intentar analizar si existe una relación entre la actitud de los estudiantes en la asignatura de química y su rendimiento en dicho ramo debemos observar los gráficos de los anexos V y VI. En el primero de estos anexos se observa que la actitud de los estudiantes del curso experimental al momento de aplicar el pretest no supera los 3.6 puntos y el rendimiento en el pretest no supero los 27 puntos. Una vez que se les aplicó RITA los cambios fueron significativos llegando incluso a los 5 puntos al medir la actitud y a los 90 puntos al medir los conocimientos adquiridos.

En el gráfico se muestra como varia la nota obtenida con la actitud de los estudiantes en dicha asignatura. Se hace una relación entre los resultados obtenidos por el curso control y el experimental tanto en el pretest como en el posttest. Como se puede ver los resultados del posttest fueron categóricos. Mientras el curso control no alcanzo como promedio la nota mínima de aprobación (60 puntos) el curso experimental supero esta en 11 puntos. Mientras tanto la actitud de los estudiantes en la asignatura de química en el curso control se mantuvo cercano tanto en el pretest como en el posttest, los estudiantes del curso experimental subieron considerablemente acercándose a una actitud muy positiva.



**EVALUACIÓN FINAL DE LA APLICACIÓN DE RITA CONTRA LA NO APLICACIÓN.**

Para determinar el progreso de los estudiantes en los resultados obtenidos en el pretest y el postest (respecto a la nota obtenida), tanto del grupo control como el experimental, se aplicó el análisis estadístico t de student el cual entregó los siguientes resultados:

Curso control:

**Prueba de muestras relacionadas**

		Diferencias relacionadas					T	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	POSTEST - PRETEST	28,4444	14,81741	3,49250	21,0759	35,8130	8,144	17	,000

Curso experimental:

**Prueba de muestras relacionadas**

		Diferencias relacionadas					T	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	POSTEST - PRETEST	56,0714	12,59903	2,38099	51,1860	60,9568	23,550	27	,000

Del análisis de los datos se destaca que el progreso de los estudiantes fue significativo en ambos grupos, pero los valores de la t de Student calculada indican que fue mayor en el grupo experimental que en el grupo control.

Para determinar el progreso de los estudiantes en los resultados obtenidos en el pretest y el postest (respecto a la actitud), tanto del grupo control como el experimental, se aplicó el análisis estadístico t de student el cual entregó los siguientes resultados:

Curso control

**Prueba de muestras relacionadas**

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	POSTEST - PRETEST	,1500	,32585	,07680	-,0120	,3120	1,953	17	,067

Curso experimental

**Prueba de muestras relacionadas**

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	POSTEST - PRETEST	1,1536	,41140	,07775	,9940	1,3131	14,838	27	,000

Del análisis de los datos se destaca que el progreso de los estudiantes fue significativo en ambos grupos, pero los valores de la t de Student calculada indican que fue mayor en el grupo experimental que en el grupo control.

## CONCLUSIÓN

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias nos encontramos con una cantidad de variables que es difícil de controlar. En la sala de clase existen diversos problemas que en su mayoría van de la mano con la didáctica utilizada por los profesores de ciencia, los cuales en vez de simplificar los conceptos los dificultan.

La didáctica en especial la de las ciencias es un tema difícil de abordar, ya que no se trata de realizar experimentos vagos de vez en cuando, sino de un proceso que debe unir la teoría con ejemplos prácticos para que los estudiantes sean capaces de comprender lo que están aprendiendo. Por lo tanto la idea desarrollar nuevas técnicas para la enseñanza de las ciencias es una idea que urge realizar. Al iniciar este proceso se formulo como objetivo establecer si la aplicación de una nueva técnica de enseñanza llamada RITA podría traer beneficios en los estudiantes de enseñanza media cuando se enfrentan a la asignatura de química.

Para poder determinar la eficacia de esta técnica se llevo a terreno en el Colegio San Vicente, este establecimiento se caracteriza por dar gran importancia a la enseñanza de las ciencias llevando a cabo una gran cantidad de actividades científicas con el fin de que sus estudiantes sean parte de esta área del saber. Se trabajo con un curso control y uno experimental, siendo este en el cual se aplicó RITA.

Los resultados del pretest en ambos cursos no variaron significativamente, demostrando que en ambos no existía un gran dominio de los conceptos a trabajar, pero una vez que en el curso experimental se aplicó RITA los resultados resultaron bastante disímiles con el curso control. El trabajo estadístico realizado ratificó la hipótesis expuesta en esta investigación, ya que los estudiantes del curso experimental mejoraron considerablemente su rendimiento y actitud en la asignatura de química.

Los resultados obtenidos por el curso experimental responden a que las personas cuando logran asociar lo que están aprendiendo a fenómenos de su vida diaria, estos conceptos son integrados de manera permanente y pueden ser usados cuando se les requiera. Además cuando los estudiantes participan activamente en su proceso de enseñanza y aprendizaje desarrollando en la hora de clase actividades que requieran que ocupen su ingenio y habilidades, este aprendizaje se torna aun más indeleble.

En lo(a)s docentes, cuyo sistema de educación es mas tradicionalistas les resulta muy difícil basar la enseñanza de la química en la realización de actividades prácticas con

los productos cotidianos. Para ellos es más fácil seguir con sus métodos tradicionalistas en que los estudiantes son simplemente receptores de información. Pero si se otorga un papel primordial a las actividades cotidianas, el alumno se encontrará con conceptos que no les serán extraños e inútiles y cuando se les solicita observar de los fenómenos que suceden en su entorno se les incita a buscar la explicación científica de estos.

Cabe señalar que cada vez que nacen nuevas propuesta didáctica que intentan mejorar el rendimiento y la actitud de los estudiantes es merecedora de estudio y posterior aplicación para determinar sus debilidades y fortalezas; si la base de esta es la integración de los conocimientos de los fenómenos cotidianos y la utilización de materiales didácticos que los estudiantes pueden encontrar en sus domicilios fortalece la idea de que cada vez que los alumno(a)s capan que los conceptos teóricos están presentes en su vida cotidiana, estos son integrados de manera permanente en los estudiantes.

Finalmente en consecuencia de la prueba T de Student aplicada a los resultados de los test en los dos grupos se ratificó la hipótesis de que existe diferencia académica entre el grupo control y el grupo experimental debido a la aplicación de RITA, es decir que con un nivel de confianza del 95% podemos afirmar que usando la metodología RITA causa en los estudiantes un mejor rendimiento académico y una mejor actitud hacia la asignatura de química.

## Bibliografía

- Aragón, M. (2004). **LA CIENCIA DE LO COTIDIANO**. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Vol. 1, Nº 2, pp. 109-121 (Fecha de consulta 23 de enero de 2009)
- Chamizo, J. (2004). **Apuntes sobre la historia de la química en América Latina**. *Revista Sociedad Química de México*. 48, 165-171 (Fecha de consulta: 13 de enero de 2009)
- Chile. Ministerio de Educación (2003). **Clasificación del Sistema Educacional Chileno para Efectos de Comparabilidad Internacional**. Octubre 2003 (Fecha de consulta: 22 de enero de 2009)
- Chile. Ministerio de Educación. (2005). **Currículo de la Educación Media, Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios**. Agosto 2005 (Fecha de consulta: 4 de enero de 2009)
- Chrobak R.; Leiva Benegas M. (2006). **MAPAS CONCEPTUALES Y MODELOS DIDÁCTICOS DE PROFESORES DE QUÍMICA**. Proc. of the Second Int. Conference on Concept Mapping. *Universidad Nacional del Comahue, Argentina*
- Galagovsky, L. (2005). **LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA PRE-UNIVERSITARIA: ¿QUÉ ENSEÑAR, CÓMO, CUÁNTO, PARA QUIÉNES?** *Revista Química Viva*. 4, 1: 8-22: [www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar](http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar) (Fecha de consulta 3 de enero de 2009)
- Gallego, A; Gallego, T. (2006). **Acerca del carácter tecnológico de la nueva Didáctica de las Ciencias**. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 5 Nº: 99-112 (Fecha de consulta: 16 de enero de 2009)
- Izquierdo, M. (2004). **UN NUEVO ENFOQUE DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA: CONTEXTUALIZAR Y MODELIZAR**. *The Journal of the Argentine Chemical Society* Vol. 92 Nº4/6 ( Fecha de consulta 23 de marzo 2009)
- López, J; Moreno, J. (2006). **La Química en el Aula: Entre la ciencia y la Magia**. Universidad Politécnica de Cartagena, Departamento de Ingeniería Química y Ambiental.

Martín, M. (2002). **Enseñanza de las ciencias ¿Para qué?** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. 1, 2 (Fecha de consulta 5 de enero)

Leymonié, J. (2008). **Segundo estudio regional comparativo y explicativo “Aporte para la enseñanza de las Ciencias Naturales”** UNESCO (Fecha de consulta 24 de julio)

**ANEXO I**

**Tabla I**

Matrícula Enseñanza Media Según Sexo	
Sexo del Estudiante	Matrícula
Hombres	517.969
Mujeres	524.105
Total	1.042.074
Fuente: Coordinación Nacional de Enseñanza Media en base a tablas de Matrícula 2006.MINEDUC	

**Tabla II**

Matrícula Enseñanza Media por tipo de Enseñanza según Dependencia					
Dependencia					
Tipo de Enseñanza	Municipal	Particular Subvencionado	Corporación Privada	Particular Privado	Total
Humanista-Científico	172.486	236.484		73.688	482.658
Técnico Profesional	125.486	121.035	56.403	32	302.620
Polivalente *	156.377	100.419			256.796
Total	454.013	457.938	56.403	73.720	1.042.074

**\*Polivalente: corresponde a los establecimientos de enseñanza media que imparten educación Humanista Científica y Técnico Profesional.**

**Fuente: Coordinación Nacional de Enseñanza Media en base a Tablas Matrícula 2006. MINEDUC**

**Tabla III Primer y Segundo Año Medio modalidad Científico Humanista**

Subsector	Nº de Horas Semanales
	5
Lengua Castellana y Comunicación	4
Idioma Extranjero: Inglés u otro	5
Matemáticas	4
Historia y Ciencias Sociales	2
Biología	2
Física	2
<b>Química</b>	<b>2</b>
Artes Visuales o Artes Musicales	2
Educación Tecnológica	2
Educación Física	2
Consejo de Curso	1
Religión	2
Total horas semanales Formación General	33
Tiempos de Libre Disposición	9
Total horas semanales Formación General	42

**Fuente: Coordinación Nacional de Enseñanza Media en base a Tablas Matrícula 2006. MINEDUC**

**Tabla IV Tercero y Cuarto Medio modalidad Científico Humanista**

Sectores de Aprendizaje	subsector de aprendizaje	Nº de horas semanales
Lengua Castellana y Comunicación	Lengua Castellana y Comunicación	3
	Idioma Extranjero	3
Matemática	Matemática	3
Historia y Ciencias Sociales	Historia y Ciencias Sociales	4
Filosofía y Psicología	Filosofía y Psicología	3
<b>Ciencias Naturales</b>		
	Biología	2
	Física	
	Química	2
Educación Artística	Artes Visuales o Artes Musicales	2
Educación Física	Educación Física	2
Consejo de Curso	Consejo de Curso	1

Religión	Religión	2
Horas semanales de Formación General		27
Horas semanales de formación Diferenciada		9
Tiempo de libre disposición		0 ó 6
Total horas mínimas de trabajo semanal		36 ó 42

## ANEXO II

Colegio San Vicente

Nombre:

Curso:

Fecha:

### TEST

#### ENLACE QUÍMICO Y GEOMETRIA MOLECULAR

##### Instrucciones:

El siguiente test consta de cuatro ítems. Lea atentamente cada una de las preguntas y responda según lo que se le pida.

##### I- Selección múltiple. Encierre en círculo la alternativa correcta.

###### 1. Los Enlaces Químicos son:

- I) Energía que une átomos de elementos químicos.
- II) Energía que une moléculas químicas.
- III) Estructuras sólidas que unen átomos de elementos químicos.
- IV) Estructuras sólidas que unen moléculas químicas.

Es o son correctas:

- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III D) Sólo IV E) I y II F) III y IV

###### 2. Los elementos que forman los enlaces covalentes:

- I) Tienen electronegatividades semejantes
- II) Tienen electronegatividades muy diferentes
- III) Comparten electrones

Es o son correctas:

- A) Sólo I B) Sólo II C) I y II D) I y III E) todas las anteriores

###### 3. Los elementos que forman los enlaces iónicos:

- I) Tienen electronegatividades semejantes
- II) Tienen electronegatividades muy diferentes
- III) Comparten electrones

Es o son correctas:

- A) Sólo I B) Sólo II C) I y II D) I y III E) todas las anteriores

**II. Responda las siguientes preguntas:**

**1-¿Defina qué entiende por estructura de Lewis?**

**2-Escriba los símbolos de Lewis para:** (Puede utilizar la tabla periódica del ítem IV)

a) C	b) Cl
c) Ca	d) P

**3-Sean los siguientes compuestos:**

Tabla nº1

Compuestos	MgO	BaO	I <sub>2</sub>	Br <sub>2</sub>	HI
Tº de Fusión (ºC)	2802	1923	114	-7	-51

Datos:

Elementos	Mg	O	Ba	I	Br	H
Electronegatividad	1.2	3.5	0.97	2.2	2.7	2.1

*Señale basándose en las electronegatividades dadas el tipo de enlace de los compuestos de la tabla 1:*

MgO:  
 BaO:  
 I<sub>2</sub>:  
 Br<sub>2</sub>:  
 HI:

*Basándose en el tipo de enlace que forman dichos compuestos, explique las diferencias de temperatura de fusión de estos. Además señale cuales se disolverán mejor en el agua y cuales no.*

**4- Usando el modelo RPECV predice la forma de cada una de las siguientes moléculas:**

(Puede utilizar la tabla periódica del ítem IV)

Molécula	Estructura de Lewis de los átomos	Geometría Molecular (nombre y esquema)
BeCl <sub>2</sub>	Be  Cl	
H <sub>2</sub> O	H  O	
BF <sub>3</sub>	B  F	
SiF <sub>4</sub>	Si  F	

III. Usando la tabla de electronegatividades dada a continuación, una con una línea cada uno de los compuestos de la fila A con el tipo de enlace que lo forma de la fila B.

Tabla de electronegatividades

Elementos	I	C	Cl	H	Ca	Na	O
Electronegatividad	2.2	2.5	2.8	2.1	1.0	0.9	3.5

**A**

**B**



Enlace Iónico



Enlace Covalente

Apolar



Enlace Covalente

Polar



IV. En la tabla periódica que sigue a continuación destacan algunos elementos representativos con los que se puede formar compuestos de uso cotidiano.

IA



POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES

**INSTRUCCIONES**

Alumno(a) la siguiente encuesta tiene como objetivo determinar tú actitud hacia la asignatura de química, para esto se le solicita que lea con atención cada pregunta, evalúe con sinceridad tú actitud hacia dicha asignatura siendo 5 una actitud positiva la cual va decreciendo hasta llegar a 1 siendo este una actitud negativa. Por lo tanto marca con una X hacia cual de las actitudes te acercas respecto a la asignatura de química.

**ACTITUD HACIA LOS CONTENIDOS (I)**

¿Cómo consideras los contenidos vistos en la asignatura de química?

Concretos	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	Abstractos
Fáciles	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	Complejos
Entretenidos	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	Aburridos
Estructurados	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	Desordenados
Interesantes	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	Tediosos

**ACTITUD HACIA EL CUMPLIMIENTO DE DEBERES (II)**

(Considerando que los deberes incluye las guías de estudio, preguntas para investigar y/o actividades para realizar en sus domicilios)

¿Cómo consideras las tareas que se dan en la asignatura de química?

Entretenidas	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	Aburridas
Apropiadas	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	Fuera de lugar
Concretas	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	Abstractas
Útiles	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	Inapropiadas
Contextualizadas	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	Fuera de contexto

**ACTITUD HACIA LA PARTICIPACIÓN EN CLASE (III)**

(Considerando que la participación en clase incluye tus acotaciones, tus preguntas y tus respuestas a las interrogantes realizada por el profesor(a) en la asignatura de química?

¿Cómo consideras tú participación en la clase de química?

Alta	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	Baja
Positiva	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	Negativa
Constructiva	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	No aporte
Participativa	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	Indiferente
Buena	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	Mala

**ANEXO IV**

**PLANIFICACION DE CLASE COLEGIO SAN VICENTE**

**Primera clase**

**Nombre del profesor:** Miguel Angel Asis Asis

**NM:** 3

**Subsector:** Química

**Unidad:**

**Objetivo fundamental:** Relacionar la estructura electrónica del átomo con su capacidad de interacción con otros átomos.

**OFT:** Desarrollo del pensamiento.

**Tiempo:** 90 minutos

CMO	Objetivo específico	Capacidades y destrezas	Estrategias y/o metodologías	Recursos y/o materiales didácticos	Evaluación
-Describir y comparar los modelos de enlace covalente e iónico.	-Comprender lo que es un enlace químico.  -Caracterizar las propiedades de los enlaces covalente e iónico.	- Identifican la importancia del enlace químico.  - Logran diferenciar los iones que forman enlaces covalentes de los iones que forman enlaces iónicos.	<b>Motivación:</b> Se hace mención a lo(a)s alumno(a)s la importancia que representan las uniones químicas en los compuestos.  <b>Inicio:</b> Los alumno(a)s en una lluvia de ideas comienzan a definir enlace químico, si conocen algún tipo de enlace.  <b>Desarrollo:</b> Usando las ideas dadas por lo(a)s alumno(a)s se llega a una definición teórica de enlace y se definen los enlace covalente e iónico por el profesor. Luego se hace uso del juego denominado uniones químicas, el cual consiste en entregar a los estudiantes un sobre con un	- Pizarra.  - Plumones.  - Juego de Uniones Químicas.  - Distintos compuestos tanto covalentes como iónicos presentes en la vida cotidiana de los estudiantes.  Pretest	Indicadores de logro a medir son:  - Los estudiantes logran entender el significado de enlace químico.  - Los estudiantes son capaces de diferenciar y caracterizar compuestos covalentes e iónicos.

		<p>- Caracterizan las propiedades de los compuestos iónicos de los covalentes.</p>	<p>compuesto químico de uso cotidiano y las electronegatividades de los elementos que lo forman, una vez que tengan esto los estudiantes señalaran que tipo de enlace se forma.</p> <p><b>Final:</b> Los estudiantes a través de la una lluvia de ideas señalaran lo que aprendieron.</p>		
--	--	--	---	--	--

**PLANIFICACION DE CLASE COLEGIO SAN VICENTE**

**Segunda clase**

**Nombre del profesor:** Miguel Angel Asis Asis

**NM:** 3

**Subsector:** Química

**Unidad:**

**Objetivo fundamental:** Relacionar la estructura electrónica del átomo con su capacidad de interacción con otros átomos.

**OFT:** Desarrollo del pensamiento.

**Tiempo:** 90 minutos

CMO	Objetivo específico	Capacidades y destrezas	Estrategias y/o metodologías	Recursos y/o materiales didácticos	Evaluación
-Predecir geometrías moleculares sencillas utilizando la teoría RPECV	-Representar tridimensionalmente las moléculas iónicas y covalentes utilizando la teoría RPECV	- Perciben que las moléculas no son planas sino tridimensionales.  - Logran desarrollar modelos tridimensionales de distintas moléculas.	<b>Motivación:</b> Se hace mención a lo(a)s alumno(a)s que las moléculas químicas son tridimensionales y no planas.  <b>Inicio:</b> A los estudiantes se les hacen preguntas por ejemplo ¿Cómo se imaginan las moléculas químicas? ¿Conocen el modelo de repulsión de los pares electrónicos del nivel de valencia (RPEV)?  <b>Desarrollo:</b> El profesor señala que las moléculas químicas no son planas sino tridimensionales y que para poder representarlas se usa el modelo de RPEV. En este sentido se les enseña a los estudiantes a leer la tabla que contiene dicho	- Pizarra - Plumones - Corchos blancos - Corchos rojos - alambres - Alfileres con cabeza de color - Postest	Indicadores de logro a medir son:  - Los estudiantes son capaces de visualizar tridimensionalmente las moléculas químicas.  - Los estudiantes son capaces de comprender el modelo de RPEV y aplicarlo a desarrollar modelos de las moléculas químicas.

			<p>modelo y se le pide a los estudiantes que realicen el dibujo de algunas moléculas en su cuaderno. Cuando ya se ha entendido el modelo de RPENV lo(a)s alumno(a)s en forma individual realizan modelos tridimensionales de moléculas que ellos elijan, utilizando para dicho trabajo corchos de distintos colores en donde los de color rojo representaran el átomo central y los blancos elementos enlazados al átomo central, para representar los enlaces se usaran alambres y los pares de electrones no enlazados serán alfileres con cabeza de color.</p> <p><b>Final:</b> Los estudiantes a través de la lluvia de ideas señalaran lo que aprendieron.</p>		
--	--	--	---	--	--

**ANEXO V DATOS DEL CURSO EXPERIMENTAL**

Nota Pretest	Nota Postest	Actitud I en pretest	Actitud I en postet	Actitud II en pretest	Actitud II en postest	Actitud III en pretest	Actitud III en postets
5	52	3.4	4.6	3.4	4.8	2.8	4.8
10	62	3.8	4.2	3.8	4.4	3.2	3.8
17	40	2.4	3.8	3.0	3.8	2.0	3.0
17	68	4.4	5.0	4.8	5.0	4.8	4.6
25	70	3.2	4.2	3.6	5.0	3.2	5.0
16		4.6		4.0		3.4	
23	84	4.0	5.0	3.2	5.0	4.0	4.8
5	72	3.2	5.0	3.8	4.8	2.2	4.2
23	73	2.4	4.2	3.2	4.4	2.6	4.6
25	61	4.2	5.0	4.0	5.0	5.0	5.0
15	76	3.4	5.0	4.0	5.0	3.8	5.0
15	77	3.4	4.8	4.6	5.0	2.2	4.6
24	67	3.2	4.8	3.8	4.8	3.4	4.6
26	86	3.4	5.0	3.4	5.0	4.0	5.0
5		3.0		3.2		3.0	
5	72	2.8	4.8	4.0	4.4	3.8	4.2
21	71	3.2	4.8	3.8	5.0	2.8	3.2
2		3.6		3.6		3.0	
15	81	2.6	4.4	3.2	5.0	2.6	3.0
15	67	3.2	5.0	3.8	5.0	3.0	4.0
15	82	3.4	4.8	3.6	5.0	3.2	4.6
25	90	4.0	5.0	3.4	5.0	4.2	5.0
16	86	3.2	4.6	4.6	4.8	3.8	4.6
1	65	2.8	4.4	3.4	3.0	2.6	4.8
5	77	3.6	5.0	4.8	5.0	3.0	4.2
20	66	3.2	4.8	3.0	4.8	3.8	4.2
15	70	3.0	5.0	4.2	5.0	4.0	5.0
5	46	3.4	4.6		4.6	3.6	4.8
27	75	3.2	5.0	3.6	5.0	3.4	4.6
5	74	4.4	5.0	4.4	5.0	5.0	4.2
1	81	3.0	5.0	3.0	5.0	2.6	4.0

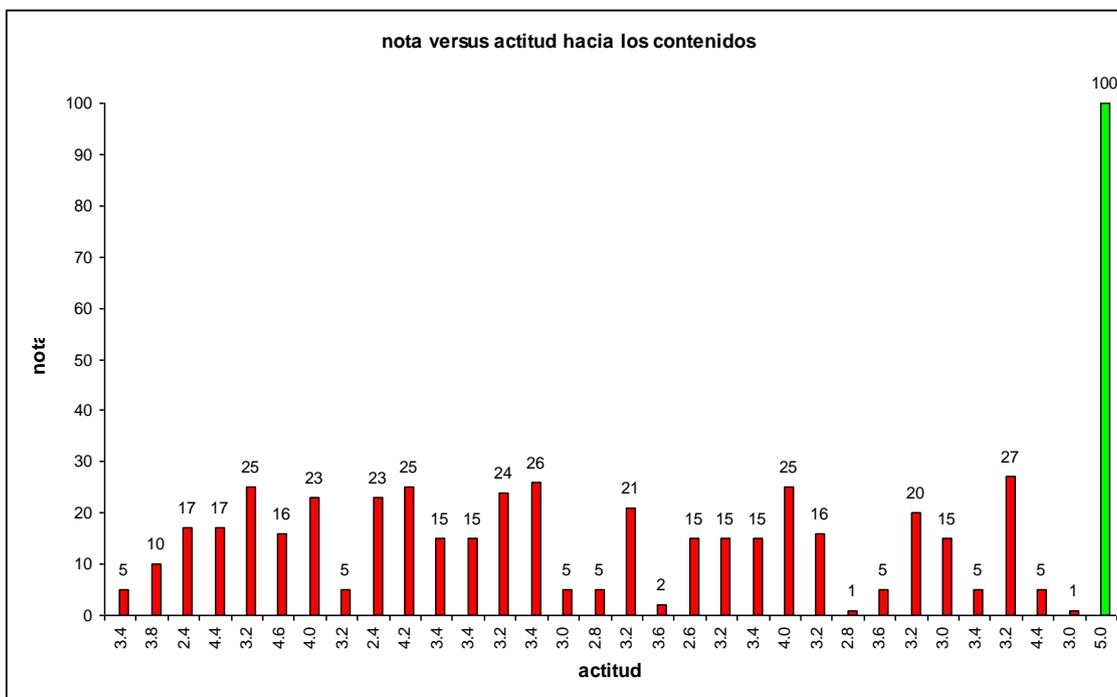
**ANEXO VI DATOS DEL CURSO CONTROL**

Nota Pretest	Nota Postest	Actitud I en pretest	Actitud I en postets	Actitud II en pretest	Actitud II en postest	Actitud III en pretest	Actitud III en postets
	50		3,6		4,4		3,8
5	29	3,8	3,8	4	4,4	3,6	2,8
22	46	4,2	4,2	4,6	4,6	3,8	3,8
6		3,6		4,8		3	
25	75	3,8	3,6	3,4	3,8	3,2	3,4
20		3,4		4,2		3,4	
21	53	4,0	4,4	4,6	4,6	3,6	3
23	61	3,2	3,6	3,8	4,6	3	3,4
	63		4,8		4,6		4,4
	43		3,8		4		3
5	46	3,2	4,4	4,6	3,4	5	4
20	37	3,2	3,4	3,4	4	3,4	2,8
20	42	3,6	4	4	3,4	3,6	5
25		3,4		4		3,4	
17	42	3,4	4	3,8	4,8	2,8	3,2
	33		2,2		3,8		3,8
19	28	3,4	3,8	3,8	4	3,2	3
17	35	3,8	4	4	4,8	3,2	2,6
5		3,8		4,4		3,2	
	46		3,4		4		3,4
	48		4		4,6		4
55	86	4,4	4,8	4,8	4,8	5	5
15	40	4,0	4,4	4,6	4,8	3	3
33	75	3,2	3,2	3,4	4,4	4,4	4
9	18	4,4	3,8	4,4	4,2	3,4	4
7	21	2,6	2,6	3,6	3,6	2,4	2,4
21	88	4,6	4,4	4,8	4,4	4,2	4
1	25	2,8	4	2,8	3,8	3,2	3,6

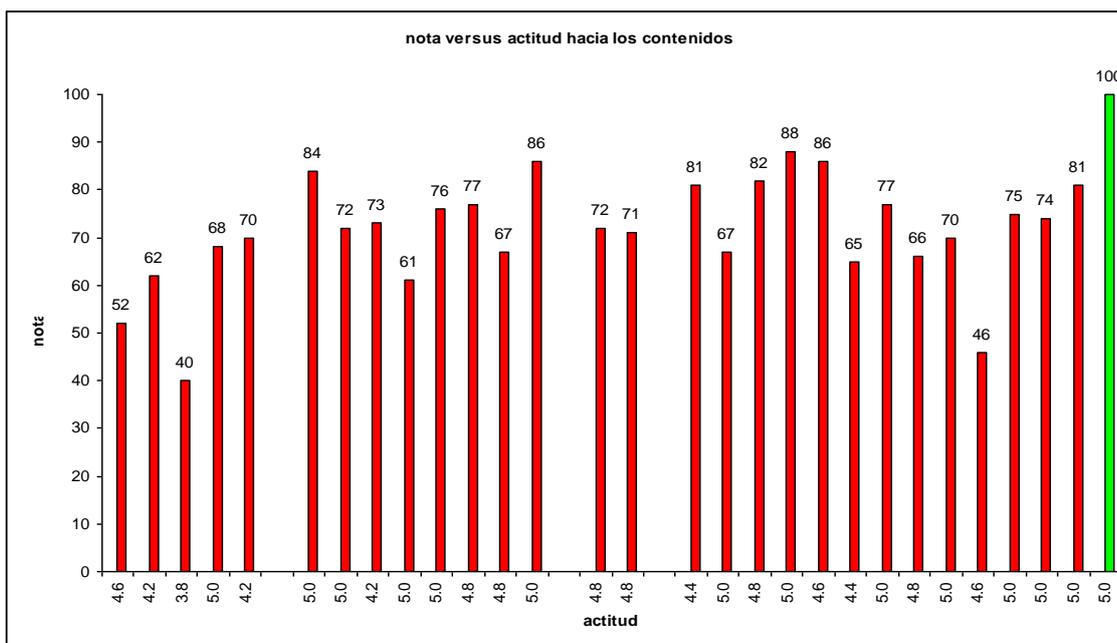
### Gráficos del anexo V (curso experimental)

(La barra verde es el puntaje ideal tanto en nota como y en actitud, se utiliza como referencia para comparar con los puntajes obtenidos por los alumno(a)s con el ideal que se espera)

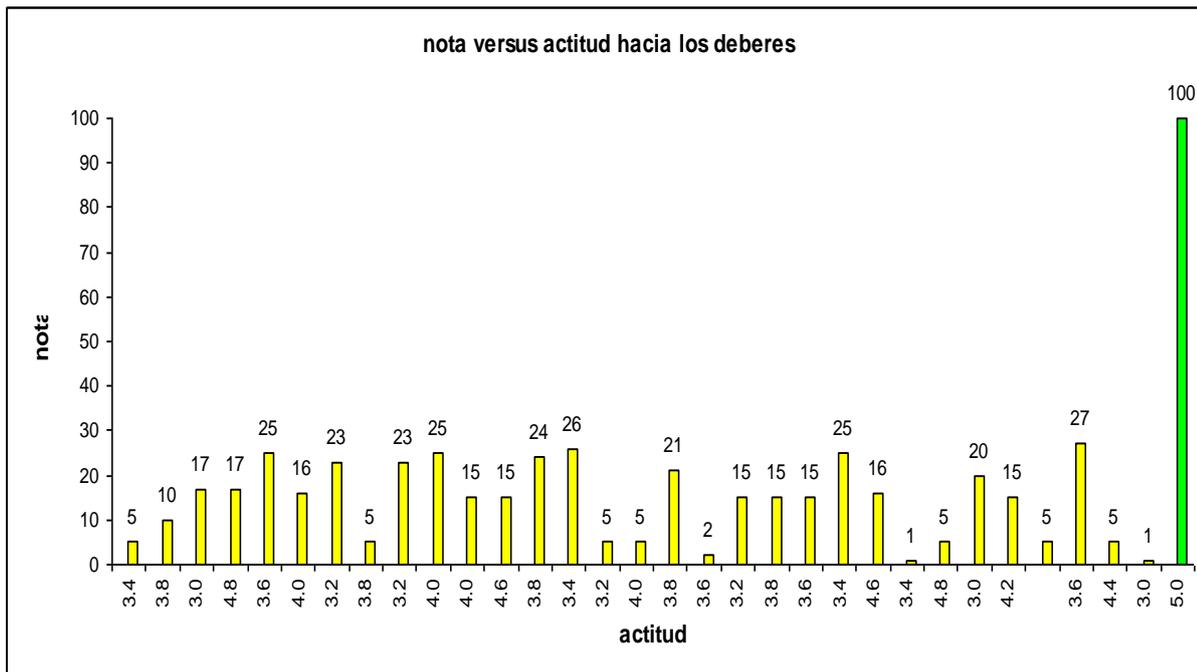
#### Antes de aplicación de RITA (Pretest)



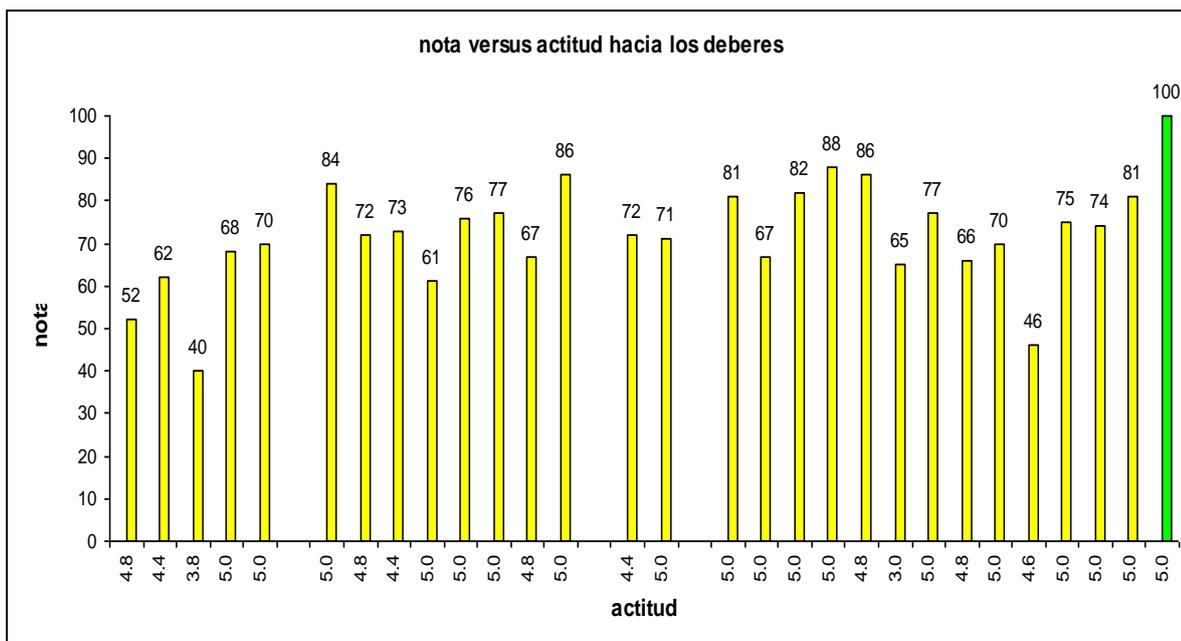
#### Después de aplicación de RITA (Postest)



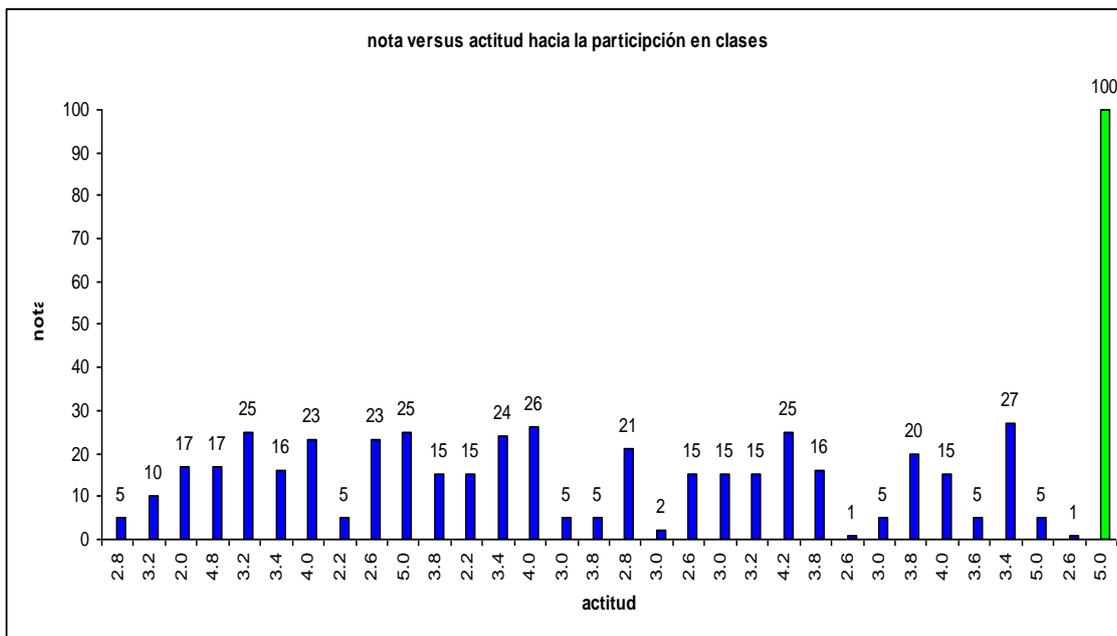
Antes de aplicación de RITA (Pretest)



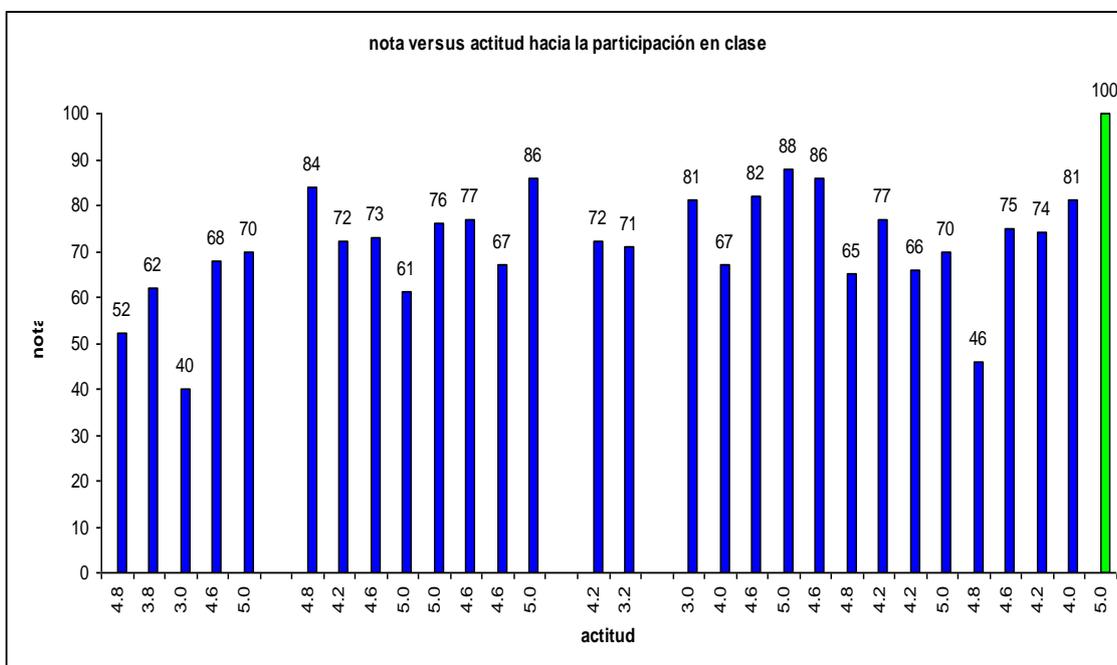
Después de aplicación de RITA (Postest)



Antes de aplicación de RITA (Pretest)



Después de aplicación de RITA (Postest)

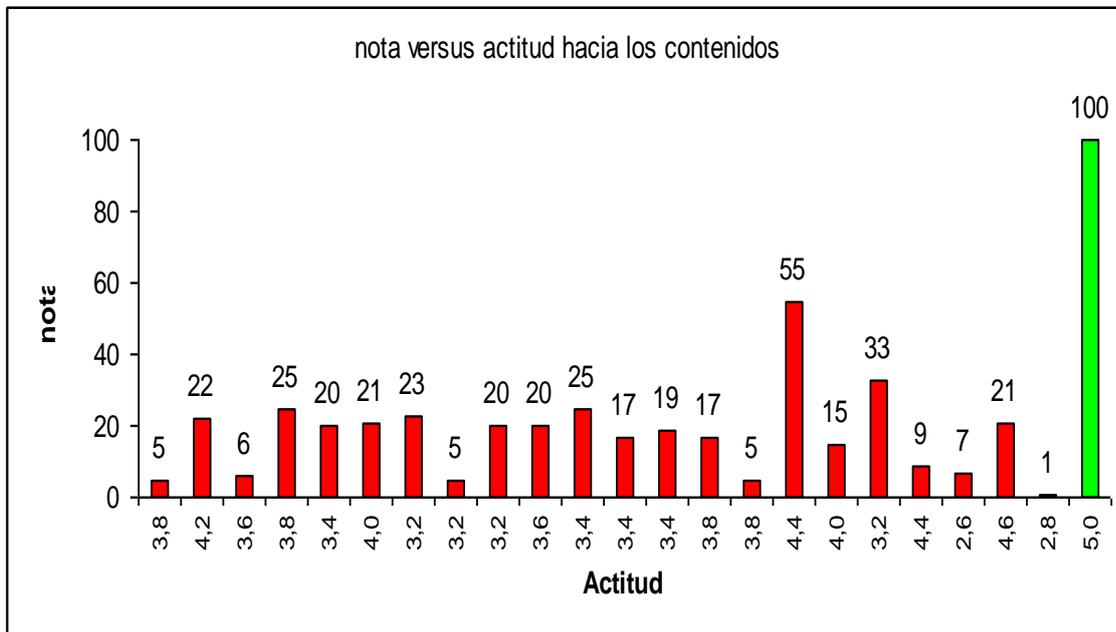


Nota: en el postest las barras que no están son los alumno(a)s que no asistieron cuando se aplicó.

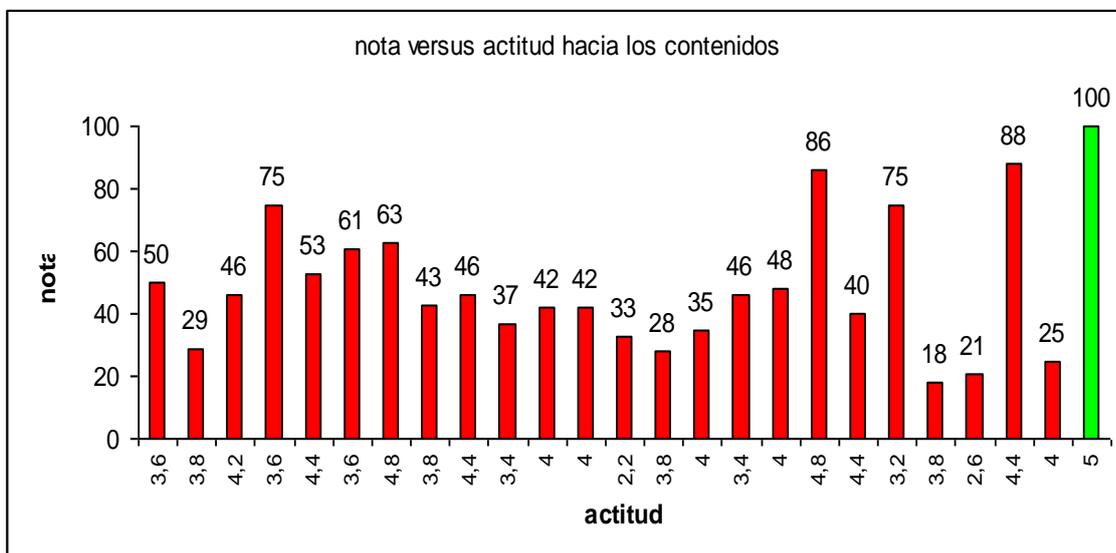
Gráficos del anexo VI (curso control)

(La barra verde es el puntaje ideal tanto en nota como y en actitud, se utiliza como referencia para comparar con los puntajes obtenidos por los alumno(a)s con el ideal que se espera)

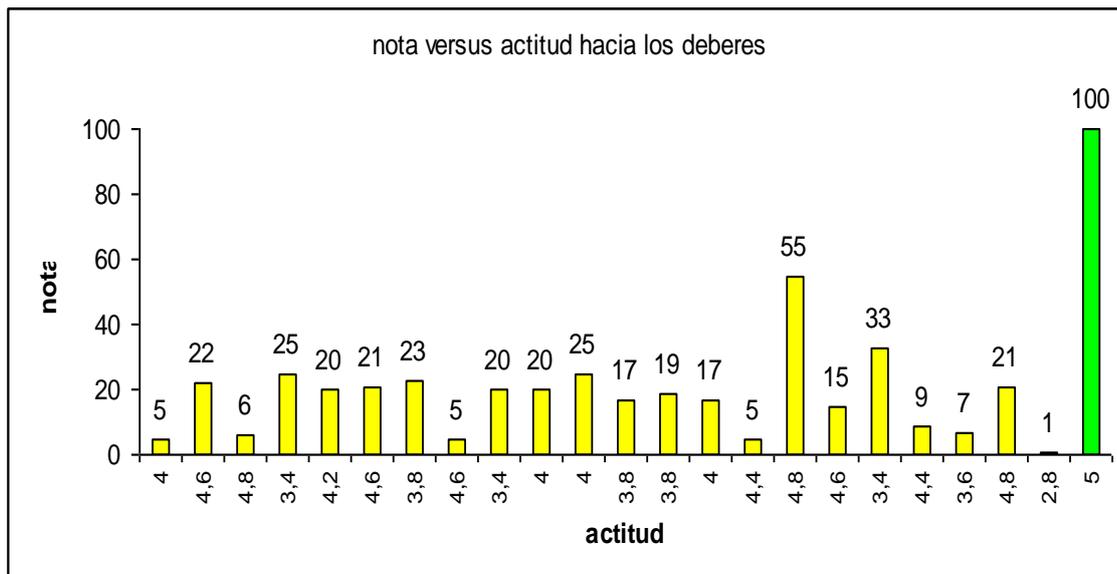
Pretest



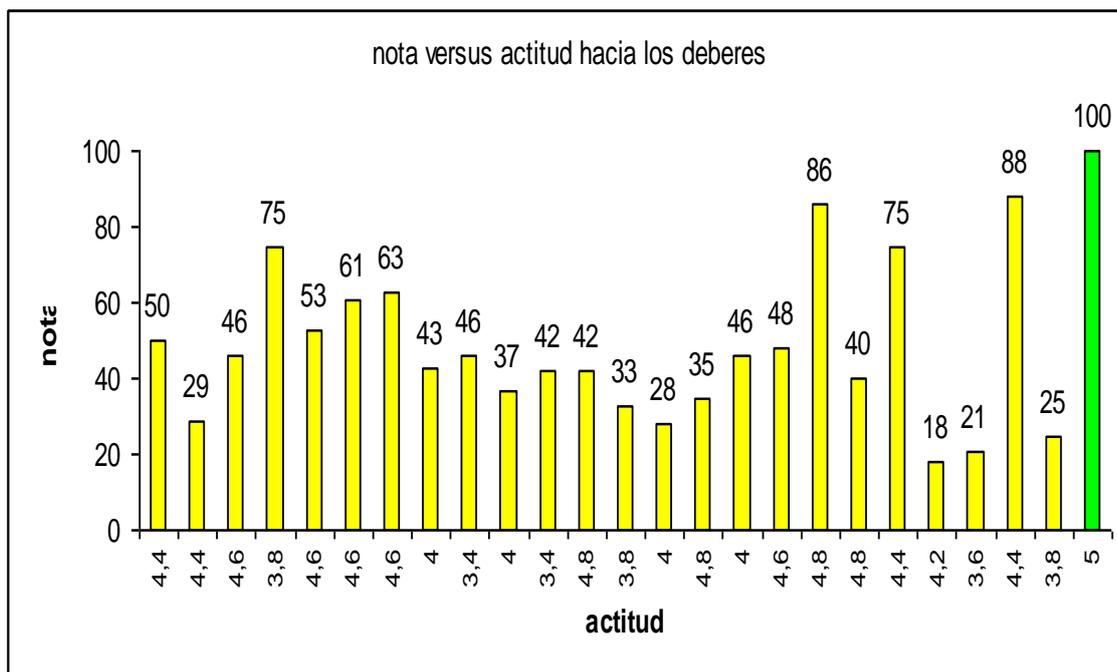
Postest



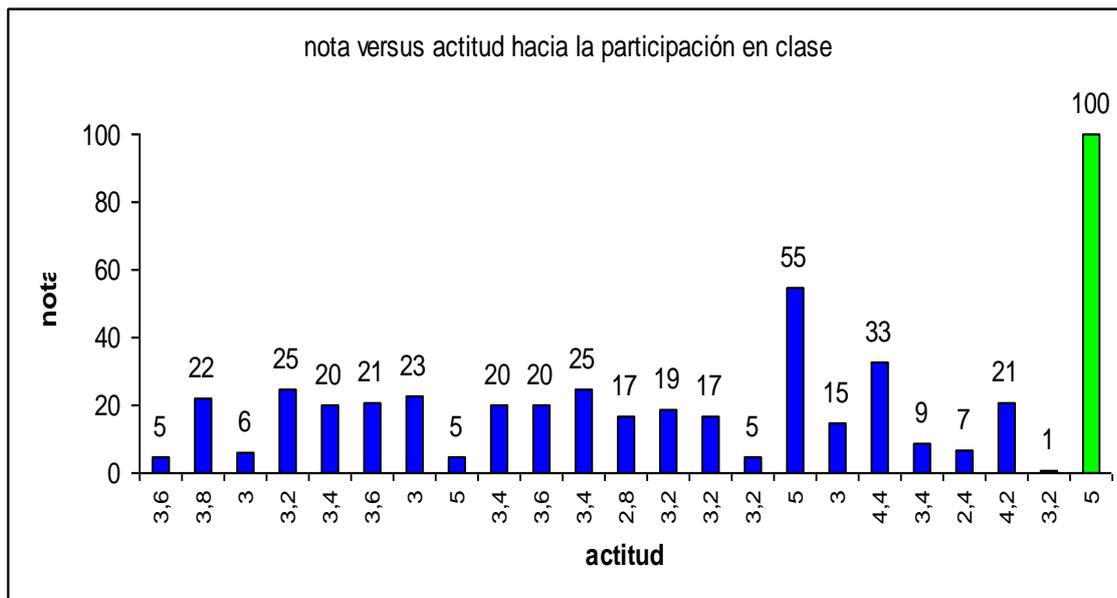
Pretest



Postest



Pretest



Postest

