

## CAPÍTULO 4

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se muestra en primer lugar el esquema N° 4 que relaciona las etapas de la investigación con el análisis y la técnica utilizada en cada caso. Para ir dando respuestas a los objetivos planteados en este trabajo, los resultados y la discusión se presentan teniendo en cuenta dicho esquema.

**Esquema N° 4**  
**Síntesis de las acciones realizadas en el marco de esta investigación**

<b>Etapa</b>	<b>Análisis</b>	<b>Técnica</b>
<b>Primera</b>	<b>4.1. Modelo didáctico</b>	Análisis Documental
<b>Segunda</b>		Observación directa de clases teóricas, coloquios y trabajos prácticos (año 2003-2004)  Entrevista a docentes
	<b>4.2. Posibilidades o dificultades de los alumnos en la integración del saber</b>	Encuesta Diagnóstica  Encuesta 1 mediante Instrumento 1 y 2
<b>Tercera</b>	<b>4.3. Seminarios de Integración</b>	Diseño de la primera y segunda guía de actividades para el Seminario de Integración.  Diseño del guión didáctico del Primer y Segundo Seminario  Guía del docente del Primer y Segundo Seminario  Ejecución del Primero y Segundo Seminario de Integración  Observación directa de los Seminarios
<b>Cuarta</b>	<b>4.4. Influencia de los Seminarios de Integración</b>	Entrevista a los alumnos finalizar el Primer Seminario  Encuesta Final a los alumnos, después del Segundo Seminario <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta 2 y 3 dirigida a los alumnos al finalizar cada Seminario</li> <li>• Encuesta 4 dirigida a los docentes de la cátedra después de los Seminarios</li> </ul>

## 4.1. MODELO DIDÁCTICO

Para caracterizar el modelo didáctico subyacente, en la **primera y segunda etapa** de la investigación, se realizó el análisis documental, la observación directa y registro de clases teóricas, coloquios y trabajos prácticos y entrevistas a docentes. El análisis de los mismos permitió configurar el modelo didáctico, siguiendo la secuencia del esquema N° 5.

**ESQUEMA N° 5**  
**Análisis del Modelo Didáctico**

Análisis	Técnica
<b>4.1. Modelo didáctico</b>	<b>4.1.1. Análisis Documental</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4.1.1.1. Programa de la cátedra</li> <li>• 4.1.1.2. Libro de la cátedra</li> <li>• 4.1.1.3. Actividades de coloquio</li> <li>• 4.1.1.4. Actividades de trabajos prácticos</li> <li>• 4.1.1.5. Evaluación</li> </ul>
	<b>4.1.2. Observación directa de clases teóricas, coloquios y trabajos prácticos (año 2003-2004)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4.1.2.1. Clases Teóricas</li> <li>• 4.1.2.2. Clases de Coloquios</li> <li>• 4.1.2.3. Clases de Trabajos Prácticos</li> </ul>
	<b>4.1.3. Entrevista a docentes</b>
	<b>4.1.4. Caracterización del modelo didáctico que subyace en el equipo docente</b>

### 4.1.1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DOCUMENTAL

Se analizó el programa, el libro, las actividades de coloquio y trabajos prácticos y las evaluaciones propuestas por la cátedra.

#### 4.1.1.1. Programa de la cátedra

Teniendo en cuenta los lineamientos propuestos por Pliego y col., (2002), el programa de la cátedra merece las siguientes apreciaciones:

1. Objeto de estudio de la disciplina: *Plantea claramente el objeto de estudio de la Química Inorgánica sin justificar la definición propuesta.*
2. Fundamento epistemológico de las ciencias y de producción al que adhieren los docentes. *No se explicitan*
3. Objeto de enseñanza de la asignatura: *Se explicitan claramente el objeto de enseñanza de la Química Inorgánica atendiendo a los tres tipos de contenidos. De*

---

*la lectura se infiere que los objetivos buscan que el alumno identifique los contenidos fundamentales de la ciencia interpretándolos a la luz de leyes, teorías y modelos, adquiera las capacidades intelectuales y la transferencia de los conocimientos a situaciones nuevas e internalice una metodología de trabajo independiente, responsable y autónoma que incluya el cuidado de la salud y adquiera normas de trabajo en el laboratorio que después utilizará en el campo laboral.*

*Los objetivos propuestos no evidencian las ideas subyacentes que conforman una visión e imagen actualizada de ciencia ni la alfabetización científica acorde con el rol profesional a la cual la carrera está orientada.*

4. Criterios de selección de modelos y estrategias didáctica de las ciencias experimentales. *No está explicitado.*

5. Datos propios del curso:

*En cuanto a las cuestiones planteadas en este punto del análisis, solamente se cita el enunciado general de los contenidos conceptuales organizados en tres partes: Fundamentos, Química sistemática de los elementos representativos y Química de los metales de transición, sin establecer ningún criterio o fundamento de su organización.*

*Luego se explicita claramente bajo el título, Programa General de Contenidos Conceptuales, los contenidos incluidos constituyendo el programa analítico.*

*No se explicitan las actividades planificadas.*

*Se propone un cronograma semanal que incluye los temas a desarrollar en teoría, coloquio y trabajos prácticos y las fechas del primer y segundo parcial de regularización y/o promoción.*

*Por último se detallan ampliamente las actividades de evaluación pero entendidas como los requisitos que el alumno debe cumplir para lograr la regularidad y/o la promoción o las condiciones para acceder al examen final.*

6. Bibliografía: *Propone la bibliografía actualizada que incluye libros escritos desde 1990 en adelante.*

Finalmente, cabe señalar que del análisis del programa de la cátedra no se observa claramente perfilado las necesidades e intereses de los alumnos, la estructura lógica de

---

la asignatura ni la importancia social y los valores culturales que se desarrollarán a través del estudio de la misma. Por lo tanto un programa formulado de esta manera, con falta de claridad en algunos aspectos y ausencias de otros, tiene poca utilidad potencial dado que no resulta una fuente de información suficiente para configurar el proceso de cambio curricular que se está operando en las instituciones universitarias como lo establecen Pliego y col.,(2002), en los lineamientos expresados para organizar el programa de la asignatura, entendido éste como la última etapa de la organización y estructuración del currículo.

#### **4.1.1.2. Libro de la cátedra**

El libro “Introducción a la Química Inorgánica” de Odetti y Bottani (2001), ha sido escrito con el fin de utilizarse en la cátedra como libro de consulta base ofreciendo un panorama general de la Química Inorgánica. Es por ello que contiene la mayoría de los contenidos seleccionados en el curso, aunque su exposición en el texto no coincide con la secuencia didáctica de los mismos en el desarrollo de la cátedra.

De las principales áreas de investigación: química inorgánica descriptiva de los grupos principales, química de coordinación y estado sólido, el libro aborda las dos primeras. Los compuestos de coordinación o complejos están integrados a la química de los elementos de transición mientras que los elementos representativos constituyen el conjunto de temas seleccionados para la descripción.

Ya desde el prólogo los autores delimitan el campo de estudio de la Química Inorgánica entendida como: “*estudio integrado de la formación, composición, estructura y reacciones de los elementos químicos y sus compuestos, exceptuando la mayor parte del carbono*”. Esto lleva a considerar y a justificar la inclusión de teorías, modelos y métodos de la Física pero sólo en la medida en que puedan ayudar a comprender, interpretar, predecir las sustancias inorgánicas y sus reacciones.

Teniendo en cuenta estas ideas, los primeros capítulos se dedican a la estructura atómica y molecular según la visión mecanocuántica sin profundizar suficiente al sólo efecto de dar los lineamientos teóricos básicos como para justificar las descripciones

---

anteriormente señaladas. Así mismo, cabe destacar que se privilegia en este punto la presentación de modelos y/o ideas que aunque puedan ser más complejos evitan la interpretación restringida por parte del alumno.

Una cuestión novedosa es el planteo del concepto de enlace químico entendido como una interacción electrostática pura donde no se precisan claramente la división clásica de iónico y covalente. La justificación de la estructura y el comportamiento de los elementos y sus compuestos es en virtud del modelo que más se adecua a sus características antes que encasillarlo de entrada en uno u otro enlace.

La exposición de los elementos comienza a partir del capítulo 3 con el hidrógeno porque los autores adhieren a su singularidad y por lo tanto comienzan a estudiar su química y luego continúan con los elementos representativos a partir del grupo I, mientras que los elementos de transición se abordan desde la perspectiva de los compuestos complejos, señalando algunas características generales y químicas de los elementos de la primera y de la segunda serie de transición, pero enfatizando en algunos elementos importantes más que en otros, por ejemplo el hierro.

En este camino se alternan descripciones con justificaciones estructurales de las familias de elementos y sus compuestos, sus propiedades físicas y químicas. También merece atención el tratamiento de los compuestos de coordinación o complejos y su justificación en función de diferentes modelos interpretativos. Los complejos son explicados desde la teoría del campo cristalino, pues según los autores esta teoría justifica de una manera simple la mayoría de los aspectos básicos del comportamiento químico de este tipo de compuestos. El desarrollo teórico de los mismos apunta a encontrar la unidad en este vasto conjunto o grupos de compuestos. Así se abordan estos temas atendiendo a una base conceptual común y la misma metodología experimental.

El libro presenta coherencia textual pues se puede establecer una continuidad de sentido entre los conceptos y las relaciones que se abordan. En su recorrido, el tratamiento de cada familia de elementos respeta la misma secuencia de desarrollo: ubicación de la familia, estado natural, compuestos más importantes, métodos de

---

obtención de laboratorio y métodos de obtención industriales, usos y compuestos más importantes. Este esquema que se repite en todas las familias de elementos ayuda a reconstruir en la mente del lector el mundo textual.

La estructura textual se mantiene al mismo tiempo que describe, justifica mediante conceptos de la química estructural, en una suerte de enfoque mixto como los autores sostienen en el prólogo. Este enfoque intenta disminuir la memorización de la descripción por considerar conocimiento frágil y efímero. En la descripción, utiliza un sinnúmero de conectores o expresiones que hacen explícita las relaciones o conexiones entre los enunciados o secuencias de enunciados que conforma el texto y que facilitan la lectura. Por lo tanto la lectura del libro permite realizar inferencias a modo de puentes entre los conceptos y sus relaciones.

Al iniciar cada capítulo presenta el mural de la ciencia. Las mismas son descripciones novedosas sobre algún aspecto significativo relacionado con la familia de elementos a estudiar que motivan al alumno y agrega información adicional. Además tanto en las descripciones como en las justificaciones propuestas se privilegian aquellas cuestiones más relevantes y más actualizadas en el campo de investigación de las Química Inorgánica de estos últimos años.

Al final del libro se encuentran por cada capítulo una guía de ejercitación en forma de problemas y preguntas teóricas con el fin de consolidar el conocimiento. La mayoría de las cuestiones tiene su respuesta lo que facilita al alumno la retroalimentación en el aprendizaje. Contiene también, bibliografía, índice e índice alfabético y un apéndice de tablas con datos numéricos actualizados que permite al alumno la búsqueda de la información necesaria para resolver los problemas planteados.

## 4.1.1.3. Actividades de coloquio

**TABLA N° 6**  
**Categorización de los coloquios de Química Inorgánica según el tipo de problema**

Coloquio	TIPO DE PROBLEMA								
	Ejercicio	Problema Cerrado	Problema Semiabierto	Problema abierto	Pequeña Investigación	Investigación Científica	Investigación periodística	Problema Cualitativo	Problema Cuantitativo
1	X	X							X
2	X	X							X
3		X							X
4		X							X
5		X							X
6		X							X
7		X						X	X
8		X							X
9		X							X
10	X	X							X
11		X							X
12		X							X
13		X							X

1Acido-Base - 2 Redox - 3 Hidrógeno y Oxígeno - 4 Halógenos - 5 Azufre - 6 Flia del Nitrógeno - 7 Flia del Carbono - 8 Met. Alc. y Alc. Térreos - 9 Metales de transición - 10 Complejos I - 11 Complejos II - 12 Óxidos e hidróxidos -13 Otros Compuestos

**TABLA N° 7**  
**Categorización de los procedimientos involucrados en las actividades propuestas en los coloquios**

Procedimiento	Coloquio												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Identificación de problemas													
Realización de predicciones y conjeturas													
Relación entre variables													
Elaboración o utilización de modelos													
Diseño de experiencias													
Observación													
Clasificación													
Medición													
Transformación de datos/Representación Simbólica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análisis de datos													
Establecimiento de conclusiones/ Discusión de resultados													
Realización de montajes													
Lectura e interpretación de material escrito	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Interpretación de material audiovisual													
Elaboración de informes													

1Acido-Base - 2 Redox - 3 Hidrógeno y Oxígeno - 4 Halógenos - 5 Azufre - 6 Flia del Nitrógeno - 7 Flia del Carbono- 8 Met. Alc. y Alc. Térreos - 9 Metales de transición - 10 Complejos I - 11 Complejos II - 12 Óxidos e hidróxidos - 13 Otros Compuestos

---

De los resultados de las tablas N° 6 y N° 7 confeccionadas para analizar los coloquios, se infiere que las actividades propuestas en ellos corresponden a problemas cerrados, cuantitativos. Es necesario clarificar la idea de problema porque ahí radican las mayores dificultades, así para algunos autores la resolución de problemas de lápiz y papel no resultan en sí mismo un problema. (Pozo Municio y Gómez Crespo, 1997). (Garret, 1995).

Adhiriendo a Pozo Municio y Gómez Crespo, (1997), los ejercicios permiten consolidar habilidades instrumentales básicas, pero la resolución de problemas implica el uso de estrategias, la toma de decisiones sobre el proceso de solución que debe seguirse pero cabe señalar que cuando un problema se soluciona repetidamente se termina convirtiendo en un ejercicio. Por lo tanto no resulta fácil delimitar a veces sus límites.

De acuerdo a las investigaciones realizadas en Didácticas de las Ciencias, el planteamiento casi con exclusividad de este tipo de ejercicios carente de reflexión cualitativa previa, en donde los alumnos repiten casi siempre el mismo algoritmo, los lleva a un operativismo mecánico y propician un aprendizaje memorístico y mecanicista. Además, no contribuyen a la visión de producción del conocimiento científico actual y restringe el conocimiento a la resolución de problemas escolares con el fin de aprobar los exámenes lejos de la situación que luego el alumno se enfrentará en su profesión. (Garret, 1995).

Como dice Oñorbe (2003), *“el alto índice de fracaso, reconocido por profesores y alumnos debería conducir, al menos a un replanteamiento de las formas de enseñanza. Los alumnos fracasan en lo que el profesor considera modelo de resolución enseñado en clase. Si se mantiene el tipo de problemas-ejercicios más habitual se hace necesario un cambio en los métodos de trabajo”*.

Garret, (1995) sostiene que resolver problemas es una actividad muy valorada en la enseñanza de la ciencia y que hay un acuerdo generalizado en la inserción de la resolución de problemas en el currículo científico pero sostiene que la inclusión de

---

auténticos problemas acerca a los alumnos a la idea de ciencia actual pero para ello necesitan plantearse según objetivos claramente formulados sino se puede caer en los excesos incurridos en la metodología por descubrimiento.

De acuerdo con las recomendaciones emanadas de la investigación, un tratamiento superficial de los problemas que no se detiene en la clarificación de conceptos y sólo busca un resultado, no propicia a la conceptualización y lleva a frecuentes confusiones. De este modo, la resolución de problema no contribuye a aprendizajes significativos, incluso aunque se llegue a resultados correctos.

Cabe señalar que una adecuada reformulación de los problemas propuestos por la cátedra, que incluyan diferentes tipos de problemas y no se centre en ejercicios, tales como la inclusión de problemas cualitativos o problemas abiertos, favorecerán situaciones áulicas para investigar la comprensión, los errores conceptuales y las ideas previas de los alumnos y adquirir habilidades para resolverlos. El planteo de problemas que despierten el interés y que promuevan debates en clases proporciona una rápida evaluación y retroalimentación del proceso de enseñanza y aprendizaje. (Perren, 2004).

El planteamiento de algunos problemas como investigación, dirigida de situaciones problemáticas de interés relacionada con algún aspecto de la Química Inorgánica, propicia la integración de teoría, coloquio y trabajos prácticos ofreciendo una alternativa concreta para evitar la fragmentación del conocimiento. (Odetti y Caccia, 2002).

#### **4.1.1.4. Actividades de trabajos prácticos**

Con respecto a los trabajos prácticos, según muestra las tablas N° 8 y N° 9, se pone de manifiesto que todos están planteados como ejercicios prácticos; es decir demostraciones de teorías enseñadas con anterioridad y que el alumno ejecuta según la guía proporcionada al efecto.

**TABLA N° 8**  
**Clasificación de los trabajos prácticos según el tipo de actividad**

Tipo de actividad en el TP	Trabajo Práctico												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Experiencias													
Experimentos Ilustrativos													
Ejercicios Prácticos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Investigaciones													

1 Óxido-Reducción- 2 Hidrógeno - 3 Oxígeno- 4 Halógenos- 5 Azufre- 6 Nitrógeno-Fósforo- 7 Carbono- 8 Alcalinos y Alcalinos Térreos- 9 Corrosión- 10 Complejos I - 11 Complejos II – 12 Óxidos e hidróxidos- 13 Compuestos Cr,Ag, Hg

**TABLA N° 9**  
**Clasificación de los trabajos prácticos según el tipo de operaciones mentales que involucran**

Tipo de operación mental en el TP	Trabajo Práctico												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Inductivas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Deductivas													
Hipotético - Deductivas													
Modelización													

1 Óxido-Reducción- 2 Hidrógeno- 3 Oxígeno- 4 Halógenos- 5 Azufre- 6 Nitrógeno-Fósforo- 7 Carbono- 8 Alcalinos y Alcalinos Térreos- 9 Corrosión- 10 Complejos I - 11 Complejos II – 12 Óxidos e hidróxidos- 13 Compuestos Cr,Ag, Hg

Según los aportes de la investigación en Didáctica de la Ciencia, el trabajo práctico como demostración no favorece la internalización del trabajo científico, pues lo restringe a una serie de pasos, donde la guía minuciosa en detalles le dice al alumno lo que tiene que hacer y observar reduciendo la actividad de laboratorio a un manipuleo de ciertos objetos.

Esta práctica tradicional del trabajo experimental, predominante en la enseñanza universitaria, no acerca al alumno a la metodología científica y por su carácter de simple recetas manipulativas, no proporciona a los alumnos la ocasión de emitir hipótesis, de concebir posibles diseños experimentales, de analizar críticamente los resultados, entre otros. Además los alumnos no alcanzan a visualizar el trabajo de

---

laboratorio como un proceso de construcción del conocimiento, transmitiendo una visión distorsionada de la ciencia actual. (Gil y col., 1991). (Sanmartí, 1995). (Domínguez Castiñeiras, 2006).

Cabe considerar que tanto en los coloquios como en los trabajos prácticos se ponen en juego pocos procedimientos y por lo tanto contribuyen escasamente a formar habilidades de pensamiento hipotético-deductivo necesarias para llevar adelante un modo de producción de conocimientos compatibles con el científico. (Fumagalli, 1995) (Sanmartí, 1995).

#### **4.1.1.5. Evaluación**

Las evaluaciones propuestas constan de dos partes perfectamente delimitadas: los aspectos teóricos a través de un conjunto de preguntas cerradas y resolución de ejercicios de menor o mayor complejidad relacionados con propiedades o características de los elementos y sus compuestos. En los ejercicios se enfatiza en ciclos termodinámicos, en reacciones ácido-base, de precipitación, redox y compuestos complejos.

Las evaluaciones no explicitan objetivos, por lo tanto no queda claramente determinado aquello que se pretende evaluar, por lo tanto no se puede estimar si el instrumento seleccionado está de acuerdo con lo que se pretende medir. (Díaz Bordenave y Martins Pereira, 1986).

En la evaluación sólo se tienen en cuenta contenidos conceptuales, a través de aspectos teóricos como se explicitó y algunos procedimientos que se ponen en juego en la resolución de los ejercicios de lápiz y papel. No aparecen evaluados los contenidos actitudinales.

Las cuestiones evaluadas según el grado de dificultad se podrían catalogar como intermedias, pues con respecto a los aspectos teóricos, las preguntas se formulan apelando a la memorización de las cuestiones implicadas y en cuanto a los problemas presentan dificultades parecidas a los que se proponen en coloquio, por lo tanto el alumno realiza los mismos pasos de resolución de manera mecánica.

---

Las preguntas son cerradas y buscan evaluar conocimientos específicos, tales como el “uso del hidrógeno” y de aplicación en el caso de los ejercicios. Al lado de cada pregunta teórica o de cada ejercicio aparecen numéricamente la puntuación y los porcentajes mínimos de cada aspecto para aprobar.

Las evaluaciones no están planteadas ni para la autoevaluación ni la metacognición, pues no favorecen la posibilidad que el alumno reflexione sobre sus propios saberes y sobre la forma en que se producen los conocimientos. (Parolo y col., 2004).

Sobre la base de las ideas de Sanjurjo y Vera (2001), la evaluación planteada del modo descripto tiene como substrato la idea de aprendizaje receptivo, poniendo énfasis en la memoria mecánica donde la tarea de evaluar se circunscribe a recabar cuánto ha memorizado el alumno.

En estos tipos de evaluaciones, en general, los docentes reciben una versión empobrecida de los conocimientos enseñados y ponen de manifiesto que el alumno no ha aprendido significativamente, pues cuando resuelve simplifica y reduce aquello que entendió y recuerda.

Al constituir el examen un instrumento al servicio de la acreditación de la materia, tiene como supuesto una particular manera de entender la relación docente-alumno y una visión de ciencia que concibe al conocimiento como entidad, con conocimientos atomizados que se almacenan en el cerebro y como conjunto de conocimientos cerrados, acabados e incuestionables.

Las evaluaciones diseñadas de este modo no presentan para el alumno desafíos, interrogantes o problemas y se reduce a la práctica de promediar ejercicios medidos numéricamente, midiendo sólo productos, además lleva implícito la no aceptación del error y las dificultades por cuanto se los considera aspectos negativos para el proceso de aprendizaje. Además limita la función docente a controlar en qué medida el alumno contesta lo que se le pregunta.

---

Si la evaluación así planteada resulta el mecanismo para regularizar o acreditar una materia lleva también implícito connotaciones punitivas, pues aquel que no logra superarla se traduce frente al docente como aquel que no estudió, sin interesarle o valorar el proceso de aprendizaje que el alumno realiza a lo largo del desarrollo de la materia, perdiendo al mismo tiempo objetividad y promoviendo en algunos casos injusticias.

La investigación en Didáctica de las Ciencias, recomiendan que la evaluación tiene que estar al servicio del proceso de enseñanza y aprendizaje y ayudar al docente y al alumno a focalizar problemas que de otra manera no son percibidos como tales. (Farias, 1999).

#### **4.1.2. RESULTADOS DE LA OBSERVACIÓN DIRECTA**

Las observaciones y registros de clases teóricas, coloquios y trabajos prácticos efectuados durante las acciones realizadas en el ciclo lectivo 2003 y 2004, aportan las siguientes consideraciones:<sup>1</sup>

##### **4.1.2.1. Clases Teóricas**

Sin dudas la relación de poder (Carr, 1996) que implica la práctica educativa está presente en el desarrollo de las clases teóricas. La misma se aprecia en el énfasis y entusiasmo manifestado por el docente al exponer las teorías que tienden a desempeñar un cambio de mentalidad en los alumnos acerca de la visión del mundo inorgánico. Por eso partiendo de lo visible, de lo real, de las evidencias, destaca el valor de supuestos que explican esa realidad más allá de lo visible, y señala la distancia entre la adecuación de ese modelo teórico a la realidad palpable internalizando la idea de que ciertos supuestos deben superarse a la luz de nuevas evidencias.

La imagen que se transmite es de una teoría como construcción intelectual tal como lo plantea el pensamiento científico actual, una teoría que implica capacidad de

---

<sup>1</sup> Ver Anexo N° 1, 2, 3 y 4

---

conceptualización o sistematización de la realidad como resultado de aplicar un método a un cierto repertorio de problemas, experiencias o proceso del mundo natural. Las teorías explican generalizaciones empíricas que ya se conocen y predicen generalizaciones empíricas que aún son desconocidas. (Pozo y Gómez, 1998).

Este planteo se pone en evidencia en la manera de significar, en el valor y en el sentido que el docente transmite en el aula, entendiendo que la naturaleza de la práctica educativa se construye entre todos a partir de la interacción, ampliando el concepto de razonamiento crítico y sometiendo la práctica a una investigación.

Al mismo tiempo se aprecia la circulación vertical de la información y el reconocimiento del “otro” significativo por la solidez de sus conocimientos y por la capacidad de hacer pensar, discutir, aceptar, disentir, corregir.

La metodología elegida es la de exposición verbal en grupos grandes aunque las peculiaridades propias de ésta técnica no fueron observadas estrictamente, el docente expone los conceptos teóricos a desarrollar con ayuda de un medio audiovisual (power point) que le permite mayor interacción entre docente - contenido - alumno.

La calidad de la exposición y de las imágenes propuestas por el medio audiovisual permite retroalimentar el dialogo a partir de la interacción con el alumno y sus intervenciones ya que se pueden adelantar o retroceder las imágenes y esto conlleva a la función reforzante de la retroalimentación.

Es interesante señalar la importancia del uso de la imagen, a tal punto que se podría decir palabras versus imagen. (Valdez, 1999). La misma está pensada para romper la dicotomía verbal/no verbal, la palabra y la imagen tienen la misma jerarquía. El objetivo del uso de las imágenes en este contexto tiene como finalidad poner en funcionamiento capacidades, habilidades y recursos para reconocer y producir discursos socialmente significativos y ayudar a construir una imagen mental del supuesto teórico a discutir.

---

En este caso el medio multimedial sirve para desarrollar capacidades como la noción de espacio, de volumen, de interacción entre partículas, entre cargas, etc., que le permiten al alumno internalizar un modelo teórico.

Durante el desarrollo de la exposición, los alumnos escuchan, observan las imágenes, copian pero al mismo tiempo muchos cotejan los contenidos teóricos con el libro elaborado por la cátedra. En algunos casos el docente sugiere otra bibliografía de lectura complementaria para mejorar la propuesta académica.

Si bien lo que expone el profesor está expresado en el libro, la explicación es más exhaustiva, los gráficos y ejemplos que presenta en las imágenes no siempre concuerdan, son más claras y específicas, por lo tanto, la exposición no se limita a una simple transmisión del contenido del libro.

De la observación realizada, se infiere que si bien la metodología responde a una clase de grupos grandes con modalidad de exposición verbal, presenta algunas características singulares, tales como:

- presentación del esquema general del contenido teórico a desarrollar, remarcando para qué.
- indicación de los modos de trabajo más recomendables para satisfacer la comprensión de los contenidos involucrados.
- explicitación de los prerrequisitos para abordar los nuevos contenidos, no hay indagación de ideas previas.
- esclarecimiento de ciertas estructuras conceptuales básicas que resultan de dificultosa comprensión y necesitan la intervención del docente.
- integración de la temática a otras ya expuestas en clases anteriores o mención con futuras vinculaciones.
- mantenimiento del nivel de interés de los alumnos respecto al tratamiento del tema a través del uso de los medios audiovisuales tan próximo a ellos, como cambios en la entonación, desplazamiento del docente por el aula para lograr la participación de todos como el atinado grupo de preguntas pertinentes que el docente enfatiza y de ese modo evita la exposición prolongada.

---

De estas observaciones se interpreta que el docente actúa constructivamente desde la planificación de su enseñanza, (Sánchez Blanco y Valcárcel Pérez, 1993) el contraste de su adecuación durante el desarrollo y al volver a tomar decisiones post-activas como consecuencia del proceso de evaluación, sin embargo, esta situación no permite inferir que el alumno ha construido significados ni que ha internalizado los conceptos y modos de producción del conocimiento científico, ni actitudes científicas, ni ha integrado los conceptos, debido a que la participación activa de los mismos en la clase no da lugar a considerar estas cuestiones.

#### **4.1.2.2. Clases de Coloquios**

Las prácticas educativas observadas a este equipo de cátedra, se caracterizan desde la perspectiva de las interacciones entre los actores como una forma de poder (Carr, 1996), en este caso, en manos de los profesores, quienes tienen el conocimiento y en forma muy sutil se lo hacen comprender al alumno. La circulación de la información, casi en exclusiva es vertical y se manifiesta en todo momento, lo que afirma el poder de la práctica en sí misma.

Esta relación de poder y esta circulación vertical de la información, es intuitiva en el equipo, en realidad reproducen un modelo sólidamente internalizado, aunque, a través de discusiones internas en el interior de la cátedra, el equipo tiene claramente los objetivos a alcanzar en cada una de las decisiones que se toman. No obstante las interacciones, no dejan de ser al mismo tiempo afectivas, evidenciándose a través de una muy buena reciprocidad entre las partes.

Con respecto al procesamiento de la información, cada coloquio tiene su contenido conceptual y procedimental (Coll y col., 1992) ya establecido en las guías correspondientes como se manifestó en el análisis documental, a veces se establecen vínculos con información ya discutida en clases anteriores, fundamentalmente con aquellas cuestiones relacionadas con justificación como uso de constantes, ciclos, etc.

Este equipo utiliza el lenguaje (Harlem, 1998), como medio para la transmisión eficiente de una información acotada, según cada coloquio, pero con el objeto de resolver los problemas ya establecidos. Las preguntas hacia los alumnos son cerradas y

---

centradas en el tema de discusión, las mismas se realizan simplemente como una manera diferente de verbalizar la información que se quiere transmitir. En cambio las preguntas y dudas que realizan los alumnos, también referidas a cuestiones de resolución de los ejercicios, son explicadas muy rápidamente, lo cual puede interpretarse como si se tratara de compartir un punto de vista común: los fundamentos teóricos que sustentan la resolución son de manera unidireccional, lo cual, no favorece la construcción de significados.

La mediatización del lenguaje es utilizada para repetir si es necesario, de la misma manera, el aspecto teórico que responde a la pregunta en cuestión.

Se observa un verdadero “activismo”, (Fumagalli, 1995) pero debido al número de participantes en la comisión, no se logra apreciar si ese activismo conlleva la construcción de significados, la apropiación de conocimiento y la integración de conceptos y procedimientos por parte de los alumnos, aunque éstos logren resolver los problemas.

En cuanto a las actividades (Díaz Bordenave y Martins Pereira, 1986) solicitadas en estos coloquios son ejercicios y problemas que plantean cuestiones de aplicación de los conceptos teóricos del tema en cuestión, las mismas están planificadas para que se utilicen en su resolución procedimientos algorítmicos donde se ponen en juego habilidades cognitivas como la comparación, la identificación de la especie, la interpretación de una conducta, la relación entre diferentes compuestos de un mismo elemento según su estado de oxidación, entre otras, también propician habilidades cognitivas lingüísticas (Wray y Lewis, 2000) tales como la justificación, pero ésta se expresa utilizando el lenguaje simbólico, casi con exclusividad (Harlem, 1998).

Asimismo, se puede inferir que si bien las actividades propician algunas habilidades cognitivas sólo relacionan aspectos significativos del grupo que se analiza y ninguna de ellas permite la transversalización de la información de manera que el alumno pueda relacionar las propiedades intergrupo de elementos.

---

En la resolución de las actividades el alumno está adhiriendo implícitamente a modelos interpretativos de la química de estos grupos de elementos, pero estas cuestiones quedan sutilmente configuradas.

Además, cabe señalar, la escasa repercusión que tiene en la dinámica del coloquio el proceso de evaluación, (Coll, 1983) el mismo apunta más a la promoción o regularización de la asignatura que en la mejora de los procesos de enseñanza – aprendizaje y de las condiciones en que se producen, por ello habilidades metacognitivas (Sanmartí, 1995) no se observaron.

#### **4.1.2.3. Clases de Trabajos Prácticos**

En las prácticas educativas observadas en las clases de trabajos prácticos de estas comisiones, se aprecian interacciones de poder (Carr, 1996) entre los docentes y alumnos, poder sustentado por el docente, que le da sentido a la práctica a través de la solidez de sus conocimientos y del respeto que impone su presencia, entendido como aceptación de una distancia natural entre docente y alumno mediatizado por el conocimiento.

Cada trabajo práctico tiene asignado un número de experiencias de carácter exclusivamente demostrativo de un supuesto teórico de comportamiento ideal del elemento, compuesto o ion metálico en estudio. Para ello, la circulación de la información es vertical enfatizándose en procedimientos manipulativos ya enseñados con anterioridad y en procedimientos de justificación de las experiencias previamente elegidas.

Se utilizan diferentes tipos de lenguajes, escritos, verbales, icónicos y simbólico. (Harlem 1998). El lenguaje icónico, se utiliza en el pizarrón dibujando el esquema donde se realiza la experiencia, señalando con colores la diferencia entre reactivos y productos y remarcando los cambios macroscópicos.

Los dibujos tienen por objeto ayudar al texto descriptivo en una visualización más concreta y facilita la explicación del docente, como así también marcar secuencias dentro de las experiencias que se deben realizar. La interpretación química de las

---

experiencias se realiza en lenguaje simbólico. Los alumnos no elaboran informes de los trabajos, lo cual no propicia la internalización de habilidades cognitivo-lingüísticas.

Se infiere un estilo de intervención docente tradicional (Pozo y Gómez, 1998), (Sánchez Blanco y Valcárcel Pérez, 1993) donde prevalece el uso del lenguaje verbal para la explicación previa de las experiencias. El lenguaje oral se utiliza como medio para indicar claramente lo ejecutable a nivel manipulativo y su justificación según diferentes consignas y en la puesta en común y el escrito a través de la guía de trabajo previamente propuesta, minuciosa en detalles, como medio para realizar las experiencias, como “recetas” (Fumagalli, 1995).

La práctica y la teoría pueden y deben relacionarse para poder progresar en la construcción significativa del edificio conceptual, aquí el camino es desde la teoría para mostrar la práctica con el fin de demostrar lo previamente estudiado.

En todas las experiencias el alumno ya conoce los resultados, ya sea por la lectura de la guía o por la explicación anticipada de lo que sucede por parte del docente, luego la ejecución de la misma es meramente manipulativa. El interés del alumno se focaliza en la interpretación teórica de los resultados independientemente de la experiencia. Se puede afirmar que el alumno solamente observa y anota, apreciándose una pasividad típica de las clases demostrativas. Esto dificulta la internalización de procedimientos compatibles con los modos de producción del conocimiento científico. (Sanmartí, 1995) (Fumagalli, 1995) (Domínguez Castiñeiras, 2006).

El clima de estos trabajos prácticos es serio, con poco murmullo mientras ejecutan las experiencias y sus justificaciones pero, en general, todos los integrantes trabajan afanadamente y se consultan entre ellos para su resolución.

El estilo de conducción del trabajo práctico no propicia la reflexión sobre la acción, la predicción o la estimación de errores, tampoco se favorece habilidades de autorregulación en el propio proceso de aprendizaje ( Sanmartí 1995).

---

La evaluación, se realiza al final de la elaboración del trabajo práctico y tiene por objeto regularizar la asignatura. Pero al finalizar el mismo los alumnos participan de explicaciones acerca de la resolución de los puntos pedido con el sólo fin de saber si han aprobado. (Coll, 1983) (Farias, 1999) (Sanmartí 1995).

#### 4.1.3. RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS A LOS DOCENTES

Se realizaron tres entrevistas a los docentes de la cátedra elegidos al azar, a través de un cuestionario estructurado. Los docentes entrevistados pertenecen a la cátedra desde hace muchos años académicos, ejerciendo distintos cargo a lo largo del tiempo. <sup>2</sup>

Las preguntas del cuestionario se organizaron en:

*a) Categoría docente:* En general manifiestan poseer poca formación en Didáctica, pero han participado de algunos cursos de capacitación enmarcados en la Maestría que se cursa en la Facultad.

*b) Formación en Didáctica de las ciencias:* Con respecto a la relevancia del conocimiento de la didáctica para enseñar en el nivel universitario, se observan discrepancias, no todos coinciden en la necesidad de sus aportes.

*c) Idea de ciencia:* En general, no explican con claridad la idea de ciencia que sustentan, excepto el profesor adjunto.

*d) Planificación y puesta en marcha de la clase*

- *Objetivos:* La mayoría considera que los objetivos pretenden, en el caso de la teoría, acercarse a los conocimientos más relevantes de la Química Inorgánica y, en los coloquios y trabajos prácticos, aplicar las herramientas elementales que ellos tienen y que se vayan afianzando en el transcurso de la materia en la resolución de problemas. Además se pretende que los alumnos puedan interpretar los cambios químicos mediante ecuaciones química y sus justificaciones.

---

<sup>2</sup> Ver Anexo N° 5

---

- *Contenidos:* consideran que enseñan contenidos conceptuales y procedimentales y hacen poco énfasis en los actitudinales. La selección de contenidos a enseñar está a cargo del profesor adjunto que socializa a los mismos en reuniones de cátedra. Los contenidos procedimentales apuntan a pocas habilidades y destrezas.

- *Actividades:* En general, las actividades de coloquios son de resolución de problemas, pero no evidencian tener claro su significado. Los trabajos prácticos son demostrativos, así sostienen que “en los problemas por medio de cálculos termodinámicos pueden predecir qué va a ocurrir o no, en los trabajos prácticos constatan o comprueban eso”.

- *Evaluación:* Las evaluaciones semanales que proponen en los trabajos prácticos tienen como fin que el alumno logre la regularidad. La idea implícita es de evaluación entendida como producto, “el alumno logra la regularidad si aprueba todas las evaluaciones de los trabajos prácticos, esto supone que el rendimiento ha sido para alumno regular; si no alcanzó los conocimientos queda libre”. Además explicitan claramente que el objetivo de los parciales es la promoción enfatizando que “un parcial acá tiene como objetivo que el alumno promocione, los parciales son dos, tienen la aprobación de la materia”.

La evaluación en proceso prácticamente no se realiza debido al número de alumnos y, de acuerdo a lo expresado, tienen confusión respecto de su significado pues consideran que si el alumno va aprobando cada uno de los parciales semanales es probable que pueda promocionar.

Las preguntas del examen apuntan a verificar si han aprendido herramientas básicas tales como conducta ácido-base, conducta redox, ciclos termodinámicos, complejos: estos constituyen los objetivos de promoción y del examen final.

Además sostienen que el régimen de evaluación implementado por la cátedra obliga a los alumnos a llevar la materia al día, es decir hacen referencia a lo conceptual.

e) *Organización de la clase:* En la fase preactiva, organizan aquellos contenidos a tratar, tanto en teoría como en los coloquios y trabajos prácticos.

---

La teoría está organizada según la secuencia dada en el libro y se expone con la ayuda de un multimedia, mientras que en los coloquios se leen en voz alta cada problema y se da una breve explicación y luego se les pide que lo realicen, finalmente se socializa el resultado haciéndolo en el pizarrón.

También sostienen que hacen una lectura previa de la resolución de los problemas, centrándose en las posibles dificultades que puede tener el alumno en su resolución, y justamente ahí es donde hacen hincapié cuando explican o ayudan a resolverlos.

*f) Idea de Aprendizaje:* Aseveran que tienen en cuenta los conocimientos previos que posee el alumno especialmente para planificar las actividades, pero no manifiestan evidencias durante el diálogo.

Todos coinciden en los contenidos previos o prerequisites que el alumno debe conocer para enfrentarse con la problemática de los compuestos inorgánicos, a saber: conducta ácido-base, conducta química, solubilidad, equilibrio redox, solubilidad, conducta ácido-base.

Para estudiar la materia recomiendan la lectura del libro de la cátedra, apuntes, resúmenes de teoría. Para estudiar los trabajos prácticos y los coloquios, deben hacer los problemas pero no mecánicamente sino pensando. Expresan algunas recomendaciones para resolver problemas como entender el enunciado, reconocer datos y tipo de problemas.

*e) Fragmentación del saber*

Si bien manifiestan que entre teoría, coloquio y trabajos prácticos hay relación porque se trata el mismo tema en los tres casos, coinciden en que no siempre se logra, quizás es porque cada docente enseña en su espacio lo que le corresponde creyendo que el alumno relaciona las partes.

---

#### **4.1.4. CARACTERIZACIÓN DEL MODELO DIDÁCTICO QUE SUBYACE EN EL EQUIPO DOCENTE**

Con los aportes del Análisis Documental, la Observación directa de clases teóricas, coloquios y trabajos prácticos y la entrevista a docentes, se infiere que el modelo que subyace fundamentalmente en la propuesta didáctica es tradicional, prevaleciendo el modelo de transmisión-recepción, fundamentalmente cuando se desarrolla la química de los metales, mientras que se observan intentos de aproximarse a modelos alternativos, más constructivistas, en las clases teóricas de la química de los metales. En los coloquios y trabajos prácticos, prevalece el modelo tradicional.

Del análisis, siguiendo los lineamientos de Pozo y Gómez (1998), se infiere claramente, la sólida formación disciplinar de los docentes y la escasa formación didáctica en la mayoría de ellos. El enfoque generalizado del abordaje de los contenidos se centra en una transmisión de contenidos verbales, en donde la lógica de la disciplina está implícitamente impuesta frente a cualquier otro criterio educativo y los alumnos son meros receptores de las cuestiones.

La selección de contenidos y las actividades de aprendizaje de coloquios y trabajos prácticos como las evaluaciones propuestas responden a este modelo. En efecto, los contenidos se seleccionan y organizan en función de la disciplina y se presentan como saberes acabados y atomizados, dando lugar a una visión estática de la ciencia. Prevalecen las clases magistrales con un número importante de alumnos en donde el docente expone y se acompaña con un multimedia donde se explicitan reacciones o esquemas con el objeto de ilustrar la exposición.

Las actividades reproducen y consolidan los conceptos enseñados y las evaluaciones tienen como finalidad cuantificar en qué medida los conocimientos se pueden reproducir, por lo tanto busca más la memorización y la repetición de los contenidos. Además el alumno promociona o regulariza la materia mediante una evaluación sumativa y no formativa.

---

Las actuaciones, en general de los docentes coinciden con las características de este modelo. En numerosas oportunidades se observó la transmisión verbal de conocimientos ya elaborados. El alumno, pasivo-receptor de los mismos, sólo toma nota de los conceptos presentados por el docente y los acepta como un conjunto de conocimientos acabados, elaborados y aceptados sin cuestionamiento. En algunas clases teóricas se plantean los conceptos y teorías teniendo en cuenta los planteos epistemológicos actuales pero la mayoría de los alumnos sólo escuchan y esperan recibir la cuestión ya elaborada.

Estas actitudes percibidas en los docentes y alumnos, coinciden con la idea de que la mente del alumno puede captar la lógica disciplinar asumido como saber absoluto o al menos como verdadero. Es por ello que se le solicita, ya sea en los coloquios, en los trabajos prácticos o en las evaluaciones que reproduzca tal cual los esquemas que se enseñan a priori.

En las observaciones realizadas al equipo docente en la fase pre-activa, activa y post-activa del proceso de enseñanza-aprendizaje, se infiere solidez de conocimientos y actualización científica disciplinar por parte de todos sus miembros.

No obstante las consideraciones anteriores, es importante destacar el esfuerzo que hace el equipo de cátedra para mejorar el modelo de transmisión recepción e ir transitando lentamente en la búsqueda de otros que faciliten y mejoren el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Por ello, es importante destacar las siguientes consideraciones. Durante la *fase pre-activa*, se aprecia la relación de poder (Carr,1996) ejercida por el Profesor Adjunto a cargo de la cátedra hacia los demás miembros del equipo, un poder que se manifiesta a través de consignas claras y precisas pero que, al mismo tiempo, favorece la discusión y aceptación de diferentes puntos de vista en cuanto a la sistematización y organización de la cátedra. Después de la discusión se logran acuerdos y se observa cohesión en las decisiones acerca de los aspectos conceptuales y procedimentales a desarrollar.

---

En efecto, el equipo discute y consensua los objetivos a lograr, selecciona y secuencia los contenidos conceptuales y procedimentales a desarrollar, delimita su alcance y establece criterios compartidos para la evaluación de los mismos y sobre metodologías para su abordaje (Poggi, 1995).

Se explicita claramente el esquema conceptual (Coll y col., 1992) (Sánchez Blanco y Valcárcel Pérez, 1993) de los elementos representativos y los de transición para delimitar los conceptos y relaciones más relevantes de dichos contenidos. Con respecto a los contenidos procedimentales (Coll y col., 1992) (Bixio, 1994), su delimitación está supeditada al entramado conceptual que se desarrolla, pero en general se priorizan aquellos procedimientos con fuerte preponderancia algorítmica. Los contenidos actitudinales se discuten escasamente.

Los problemas relativos al aprendizaje, (Sánchez Iniesta, 1994), (Sánchez Blanco y Valcárcel Pérez, 1993) condicionados en gran medida por la especificidad del contenido de enseñanza, son también motivo de preocupación y análisis de este grupo, que intenta mejorar sustancialmente los logros de los alumnos, pero haciendo hincapié fundamentalmente en la adquisición de conceptos básicos de la Química Inorgánica y procedimientos algorítmicos de resolución de problemas que posibiliten a los alumnos resolver situaciones análogas en cualesquiera circunstancias y no en aprendizajes que conlleven un cambio conceptual y procedimental (Garret, 1995).

El debate acerca de la evaluación, se centra en los aspectos relacionados con la regularización y promoción de la asignatura y escasamente es pensada como procesual sino exclusivamente sumativa. El énfasis se pone en la elección de los instrumentos de evaluación, generalmente con preguntas teóricas cerradas, o de selección múltiple con fundamentación y problemas similares a los resueltos en clase.

En la *fase activa*, la intervención pedagógica de los miembros de este equipo de cátedra muestra claramente dos líneas de intervención, una más bien constructivista en las clases teóricas y una que responde al modelo expositivo en las clases de coloquios y trabajos prácticos (Sánchez Iniesta, 1994) (Pozo y Gómez, 1998).

---

En efecto, en las **clases teóricas** se infiere, de las observaciones realizadas, las ideas ejes que definen la Naturaleza de las Ciencias y la Naturaleza del proceso de enseñanza/aprendizaje (Sánchez Blanco y Valcárcel Pérez, 1993), sin perjuicio de las teorías personales y creencias educativas configuradas por el docente en los años de práctica y que se ponen en evidencia en el estilo de intervención personal.

Se observa la estructuración de los contenidos de enseñanza coherente con las actuales concepciones sobre la naturaleza de la ciencia, y la actualización científica del profesor, derivada del proceso de consulta y reflexión sobre el propio conocimiento científico.

En la secuencia didáctica se privilegia las características de la investigación científica actual manifestada a través del docente cuando expone los conceptos a abordar, quedando configurada en forma implícita la concepción de la investigación científica como un proceso cíclico que comienza y termina con el planteamiento de problemas que originan los conocimientos existentes. Se realza el papel que el conocimiento inicial juega en la producción del conocimiento. Se relativiza el papel que juega en una investigación la observación y experimentación a favor de otros procesos como la emisión de hipótesis o el diseño experimental. También se deja la imagen de que el conocimiento científico es un conocimiento estructurado y cambiante, construido por colectivos o comunidades de científicos que trabajan dentro de un mismo paradigma o programa de investigación.

Se contextualiza la propuesta en términos de relaciones con prerrequisitos teóricos para su interpretación y estableciendo correspondencia con similitudes y semejanzas con los nuevos conocimientos. Si bien no hay explicitación de ideas previas de los alumnos, en el sentido literal de esta cuestión, se exponen los contenidos intentando generar un conflicto cognitivo entre los diferentes modelos teóricos que explican la realidad que se aborda.

En las discusiones teóricas se introducen nuevos puntos de vista, se evalúa la validez de un modelo frente a nuevas evidencias experimentales, lo que demuestra la

---

estructuración de los contenidos y su abordaje teniendo en cuenta un proceso de reflexión. Luego se utilizan las nuevas ideas para la explicación de otras situaciones y por último se revisa nuevamente el cambio de las mismas a través de diálogo y preguntas concretas al alumnado que en general son realizadas y contestadas por el mismo docente. Esto denota que la participación de los alumnos en el proceso de aprendizaje es escasa y pasiva (Sánchez Blanco y Valcárcel Pérez, 1993).

Con respecto a los **coloquios y trabajos prácticos**, los mismos están organizados bajo la perspectiva de un modelo tradicional. En efecto, si bien cada grupo de docentes a cargo le otorga su sello personal a la propuesta didáctica derivada de la sólida experiencia que cada uno posee, la secuencia y la intervención pedagógica responde, sin dudas, al modelo señalado (Pozo y Gómez, 1998).

En efecto, al inicio de cada coloquio o trabajo práctico, se contextualizan las situaciones a resolver, organizan las actividades que se van a desarrollar explicando sucintamente los aspectos conceptuales para focalizar en los aspectos procedimentales de su abordaje a través de procesos algorítmicos, los cuales se remarcan una y otra vez, con mucho énfasis.

En todos los casos se propicia que el alumno deduzca el comportamiento químico que caracteriza el elemento o el compuesto, identifique el medio donde la reacción ocurre o es más estable, demuestre la forma de conservación, justifique utilizando diferentes caminos la conducta predicha, utilizando cálculos convenientes o demostrando con experiencias sencillas de laboratorio, según corresponda.

Con respecto a la intervención docente en las clases de **coloquios**, una vez indicados los problemas a resolver, los alumnos comienzan a responder sin intervención del docente, y luego al cabo de unos minutos un miembro del equipo interviene exponiendo lo que tienen que plantear y los caminos necesarios para justificar e interpretar las propuestas, usando la exposición o el diálogo a través de preguntas que generalmente contesta el docente mismo.

---

La propuesta y el estilo de intervención no da lugar al pensamiento divergente puesto que lleva a que los alumnos respondan tal cual está realizado en la guía de coloquio elaborado por la cátedra. Esto se manifiesta claramente cuando el docente copia los resultados a los cuales debe llegar el alumno, por lo tanto éste se esmera para lograrlo tal cual está planteado en el pizarrón.

Si bien, hay una gran participación de aclaraciones por parte del equipo docente a cargo de los coloquios, tanto en forma grupal como individual, las preguntas y las dudas son explicadas muy rápidamente, lo cual no favorece la construcción de significados.

Los **trabajos prácticos** observados proponen el estudio experimental de las reacciones más significativas de los elementos en sus diferentes estados de oxidación. Todos son demostrativos, de una teoría previamente explicada y planteados para la convergencia. Es interesante remarcar la experiencia del trabajo práctico a microescala realizado con el práctico de azufre, no obstante continua siendo demostrativo.

El alumno solamente ejecuta experiencias que previamente ya sabe sus resultados, los mismos son anticipados por el docente o en la guía correspondiente. El papel del alumno se centra en la realización de las experiencias asignadas tal cual están planteadas, inclusive con las cantidades a colocar, el tipo de reactivo: concentrado, comercial o diluido, y observar y justificar los cambios observados a través de ecuaciones y cálculos, comparando luego si los resultados experimentales coinciden con la teoría.

En la fase *post-activa*, se realizan nuevas discusiones referidas tanto a los contenidos trabajados, las estrategias utilizadas, los mecanismos de evaluación con una valoración cualitativa y cuantitativa de los logros alcanzados por los alumnos. Estas discusiones implican un proceso de explicitación de la situación real de cada uno de los participantes, la contrastación con el trabajo en el aula, compartir diferentes puntos de vista y experiencias similares y de alguna manera propician la modificación de planteamientos teóricos y su adecuación a su contexto real que resultan sumamente enriquecedoras.

## 4.2. POSIBILIDADES Y/O DIFICULTADES DE LOS ALUMNOS EN LA INTEGRACIÓN DEL SABER

Para dimensionar las posibilidades y/o dificultades de los alumnos en la integración del saber, según la secuencia del esquema N° 6, se realizaron dos encuestas, la primera denominada Encuesta Diagnóstica fue realizada por los alumnos al inicio del año académico 2003 y sobre la experiencia de ésta se diseñó la encuesta denominada N° 1 para el año académico 2004 la cual comprendía dos instrumentos el N° 1 y 2 respectivamente.

### ESQUEMA N° 6

#### Análisis de las posibilidades y/o dificultades de los alumnos en la integración del saber

Análisis	Técnica
4.2. Posibilidades y/o dificultades de los alumnos en la integración del saber	4.2.1. Encuesta Diagnóstica
	4.2.2. Encuesta 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4.2.2.a. Instrumento 1</li> <li>• 4.2.2.b. Instrumento 2</li> </ul>
	4.2.3. Caracterización de las posibilidades y/o dificultades de los alumnos en la integración del saber

#### 4.2.1. RESULTADO DE LA ENCUESTA DIAGNÓSTICA.

Esta encuesta fue respondida por 96 alumnos elegidos al azar entre las seis comisiones de coloquios y que voluntaria y anónimamente aceptaron resolverla.<sup>3</sup>

Del análisis de los datos aportados por la Encuesta Diagnóstica, se puede afirmar que el alumno, es pasivo en el comportamiento frente al aprendizaje. El alumno acepta supuestos teóricos de la Química Inorgánica como un conjunto de conocimientos, acabados y verdaderos, los acepta sin discutirlos. La visión que tiene el alumno respecto del docente responde a un modelo tradicional de enseñanza, pues, de acuerdo a las respuestas, explica, orienta y luego comprueba con la respuesta correcta y el alumno participa escasamente, pregunta sólo cuando tiene dudas, no plantea problemas, resuelve sólo aquéllos asignados y sólo controla los mismos, aceptando la respuesta.

<sup>3</sup> Ver Anexo N° 6

Con respecto al proceso que manifiesta para aprender, también responde a una concepción tradicional de aprendizaje, repite lo enseñado y utiliza el libro de texto de la cátedra como recurso fundamental. Prácticamente no realiza esquemas, mapas, escasas comparaciones, y/o estrategias de aprendizaje que conlleven a modificar sus esquemas previos.

#### 4.2.2. RESULTADOS DE LA ENCUESTA N° 1

La encuesta N° 1 constituye parte de la **segunda etapa** de este trabajo de investigación y fue aplicada al inicio del año académico 2004 y contestada por 44 alumnos elegidos de dos comisiones de coloquios que cursaban Química Inorgánica y que voluntariamente y de forma anónima aceptaron responder a la misma.<sup>4</sup>

##### 4.2.2. a. Instrumento 1

Los resultados del procesamiento del Instrumento N° 1, se encuentra en la Tabla N° 10:

**TABLA N° 10**  
**INSTRUMENTO N° 1 DE LA ENCUESTA N° 1 (Año 2004)**

**N° Total de encuestados: 44**

Carrera elegida %		Año que cursan %	Año de ingreso %			Sexo %		Edad %					
Bq	BT	1°	02	03	04	M	F	17	18	19	20	21	>21
54,5	45,45	100	2,27	13,36	84,09	40,90	59,09	2,27	45,45	31,81	13,63	4,54	2,27

Procedencia en %				
Sta Fé Capital	Sta Fé Interior	E.R. Capital	E.R. Interior	Otras Pcias
31,81	34,09	9,09	11,36	13,63

<sup>4</sup> Ver Anexo N° 7

Títulos			
Bachiller %	Bachiller en Ciencias Naturales %	Técnico Químico y afín %	Perito Mercantil %
38,63	36,36	22,72	2,27

La interpretación cualitativa de los datos aportados por este instrumento refleja que hay una leve mayoría de los alumnos que estudian la carrera de Bioquímica respecto a la Licenciatura en Biotecnología. Todos se encuentran cursando el primer año de la carrera habiendo ingresado en el ciclo lectivo 2004 y sólo unos pocos lo hicieron en años anteriores. Esto indica que la mayoría está cursando la asignatura por primera vez.

La población es mixta con preponderancia del sexo femenino y la edad está comprendida entre 17 y 21 años. Se observa una heterogeneidad en la procedencia de los alumnos, la mayoría proceden de Santa Fe, Capital o del Interior de Santa Fe pero también hay un grupo importante que proviene de Entre Ríos y de otras provincias. Estas diferencias pueden traer como consecuencias escaso tiempo para el estudio debido a los traslados y/o diferencias en cuanto a la formación de base.

Se observa, además, que la titulación de escuela media está repartida casi equitativamente entre Bachilleres con Orientación en Ciencias Naturales, Técnico Químico y Bachilleres. Esto podría interpretarse como una tendencia de los alumnos hacia la elección de una carrera con gran contenido en materias relacionadas con la Biología y con la Química.

#### 4.2.2. b. Instrumento 2

Los resultados de esta encuesta fueron categorizados según las respuestas respondan a un aprendizaje coordinado o a un aprendizaje supraordenado.

De acuerdo a los resultados de esta encuesta se aprecia dificultad que presentan los alumnos en establecer relaciones entre conocimientos provenientes de la teoría, el

---

coloquio y los trabajos prácticos. En general, la mayoría de los alumnos no pueden explicar las regularidades ácido-base de los óxidos, se observa: confusión conceptual, dificultad para realizar comparaciones entre los óxido de elementos de igual comportamiento químico y entre los óxidos de diferentes conducta química entre sí. Presentan dificultad para expresar de manera simbólica la reacción con el agua de estos óxidos. No expresan con claridad porqué algunos son básicos frente al agua y otros ácidos. No explican la regularidad del carácter ácido-base en la tabla periódica. Pocos argumentan en función a una teoría. Algunos intentan fundamentar la variación del comportamiento ácido-base tomando en cuenta teorías pero presentan errores conceptuales. Por lo tanto se infiere que presentan dificultades para realizar vínculos o relaciones y relacionar propiedades de igual y de diferente jerarquía.

#### **4.2.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS POSIBILIDADES Y/O DIFICULTADES DE LOS ALUMNOS EN LA INTEGRACIÓN DEL SABER**

De acuerdo a los datos proporcionados por la Encuesta Diagnóstica, la Encuesta 1 a través del instrumento 1 y 2 y focalizando en el aprendizaje de los alumnos, se puede inferir que tienen dificultad para utilizar habilidades cognitivas en la explicación de la situación planteada utilizando argumentos provenientes del mundo macroscópico, del mundo microscópico y del simbólico.

Además tampoco manifiestan claridad en sus argumentos cuando tienen que explicar como aprenden, lo cual indica que muy pocos de ellos piensan sobre sus propios procesos de aprendizaje (habilidades metacognitivas).

### 4.3. SEMINARIOS DE INTEGRACIÓN

#### Esquema N° 7

##### Análisis de la propuesta didáctica de Seminarios de Integración

Análisis	Técnica
<b>4.3.Seminarios de Integración</b>	4.3.1. Diseño de la primera guía de actividades para el Seminario de Integración. Bloque p 4.3.2. Diseño del guión didáctico del Primer Seminario 4.3.3 Guía de respuestas del Primer Seminario 4.3.4. Diseño de segunda de actividades para el Seminario de Integración Bloque s y d 4.3.5. Diseño del guión didáctico del Segundo Seminario 4.3.6 Diseño de la guía de respuestas del Segundo Seminario 4.3.7 Observación directa de los Seminarios

En esta cátedra de Química Inorgánica los contenidos se han organizado comenzando con la problemática de los no metales y luego con los metales respectivamente y se desarrollan previamente antes de cada parcial de regularización y/o promoción.

Con el fin de disminuir la fragmentación intradisciplinar e interespacio de enseñanza que produce ésta división por un lado, y, al mismo tiempo, la organización en tres espacios: teoría, coloquio y trabajos prácticos y con el propósito de brindar un espacio de reflexión que ayude a los alumnos a encontrar las relaciones entre contenidos de los diferentes bloques de no metales y metales desde la perspectiva de las interrelaciones sustantivas entre ellos y no arbitrarias (Ander Egg, 1994), se diseñó una propuesta didáctica de integración de dichos contenidos bajo la denominación de Seminarios de Integración, el primero realizado después del abordaje de los no metales y el segundo, después de los metales.

---

La actividad propuesta en cada caso es la resolución de un cuestionario cuyas preguntas priorizan aquellos aspectos de la Química de los metales y no metales que permiten establecer correspondencia entre estructura-propiedades-reactividad quedando de este modo configurado una red de relaciones que engloba la vasta familia de elementos y sus compuestos de la química inorgánica en función de sus similitudes y diferencias más significativas para su aprendizaje.

El Primer Seminario analiza la problemática de la química de los no metales desde la perspectiva de un abordaje integrador que vincula teoría, coloquio y trabajo práctico *intrafamilia de elementos e interfamilia del bloque p* para facilitar las relaciones, analogías y diferencias, entre las diferentes familias que han sido estudiadas en forma vertical.

El Segundo Seminario comprende los metales, desde el bloque s y el bloque d, privilegiando el abordaje de las propiedades generales de estos elementos, pero focalizando en la singularidad de la química de uno de los elementos y sus compuestos ya que durante el desarrollo de la cátedra los metales se abordaron desde una perspectiva horizontal de propiedades comunes.

Los Seminarios de Integración tenían como propósito brindar un espacio de reflexión para relacionar los aspectos antes señalados y ayudar a los alumnos a encontrar dichos vínculos. Es por ello que en el año académico 2003, se diseñó la guía de actividades a realizar por el alumno en cada una de las instancias, se los convocó a todos los alumnos que cursaban la asignatura a través de diferentes comunicados y se decidió que la asistencia fuera no obligatoria.

En el año académico 2004, se diseñó el guión didáctico para el docente con el fin de disminuir la distancia entre la hipótesis de trabajo propuesta a través del cuestionario y lo que se espera que los alumnos logren.

---

### 4.3.1. Diseño del Primer Seminario de Integración: Bloque p

#### Actividades a resolver por el alumno

1) Teniendo en cuenta la configuración electrónica de los elementos del bloque p, en su estado fundamental, cabe pensar que pueden formar especies moleculares monoatómicas, diatómicas y poliatómicas.

a) Explique si existe, dentro del bloque, alguna tendencia a formar moléculas  $A_m$  ( $m \geq 3$ ).

b) Las moléculas  $A_m$  ( $m \geq 3$ ) pueden ser lineales, cíclicas planas o cíclicas no-planas. Explique si hay alguna tendencia en el bloque a formar moléculas con una u otra geometría.

c) ¿Cuáles de los elementos del bloque p presentan alotropía? Indique los distintos alótropos de cada uno y cuáles son sus propiedades principales.

2) Un modelo para explicar la estabilidad de los átomos es tener en cuenta su estructura electrónica y además supone que los elementos más estables son los Gases Nobles y por lo tanto, su estructura electrónica es la más estable. Según este modelo los átomos de los distintos elementos participan en las reacciones químicas de modo tal que puedan lograr la estructura electrónica del Gas Noble más próximo.

a) Explique cómo se relacionan estos postulados del modelo con el poder oxidante y reductor de los elementos del bloque p. Para ello puede utilizar los diagramas de Latimer.

b) Identifique entre los elementos obtenidos en el laboratorio cuáles se comportan como oxidantes y cuáles como reductores.

c) Escriba las ecuaciones generales que representan los cambios involucrados.

3) En el laboratorio se obtienen elementos que a veces se encuentran libres en la naturaleza y otros que solamente están combinados.

Para obtener elementos a partir de sus especies combinadas se pueden utilizar diferentes métodos de obtención, que en general se pueden agrupar en

- Descomposición térmica de óxidos, sales o peróxidos

- 
- Por oxidación por vía electroquímica o química
  - Por reducción por vía electroquímica o química
  - Por hidrólisis de hidruros iónicos, peróxidos iónicos

a) Identifique y agrupe los elementos que se obtienen según los criterios anteriormente señalados.

b) Caracterice brevemente que se tiene en cuenta para elegir una u otra forma de obtención.

c) Señale una ecuación general que represente el cambio y una específica según el elemento que se obtiene.

d) Indique como justifica en cada caso su obtención.

e) Distinga los métodos de obtención de los elementos que no se obtienen en los trabajos prácticos y agrúpelos según los criterios señalados.

4) La gran variedad de especies inorgánicas y sus reacciones pueden agruparse en diferentes clases.

Una gran mayoría de reacciones pueden clasificarse como reacciones iónicas en medio acuoso. Estas reacciones son las de mayor importancia en procesos naturales en la corteza terrestre y además son de interés técnico.

Las mismas se pueden clasificar, entre otras formas en:

- reacciones de precipitación
- reacciones ácido-base
- reacciones de óxido-reducción

a) Indique porque el agua es el medio más apropiado para estas reacciones.

b) Identifique ejemplos de cada una de ellas y su justificación.

c) Realice un cuadro donde se expliciten las reacciones relacionándolas con los grupos de elementos del bloque p.

5) El bloque p forma una variedad de compuestos, entre los cuales se encuentran los hidruros volátiles:

a) En el grupo 15, prediga la estabilidad de los tres primeros y concluya

b) En el mismo grupo, ¿qué carácter ácido-base tendrán las soluciones cuando estos hidruros se disuelven en agua?. Justifique. ¿Qué diferencias encuentra entre ellas?

c) Identifique una reacción química y su justificación que evidencie el carácter reductor del amoníaco.

d) De acuerdo a los cálculos realizados en el coloquio N° 3, confeccione una tabla que relacione la conducta redox del agua a diferentes pH indicando en cada caso con quien debe enfrentarse para manifestar dicha propiedad.

e) Indique y justifique el carácter ácido-base de las soluciones de los hidruros del grupo 17 y su conducta redox.

6) Organice una ficha con los óxidos más importantes del bloque p de los grupos 14,15 y 16 que relacione: n° de oxidación, nombre, fórmula, obtención y propiedades químicas sobresalientes

7) La estabilidad de un oxoácido se puede medir en relación con su capacidad de: ionizarse, deshidratarse, hidrolizarse, su capacidad oxidante, desproporción, entre otras. En la medida que ocurra alguno de estos procesos, se dice que el ácido es inestable.

a) Proponga ejemplos de ácidos y analice su estabilidad

b) Compare y justifique la desproporción de ácidos oxoácidos de un mismo elemento en diferentes estado de oxidación y de diferentes elementos en un mismo estado de oxidación.

#### **4.3.2. Diseño del Guión Didáctico del Primer Seminario: Posible itinerario para el Seminario de Integración del Bloque p**

Para que el Seminario favorezca el aprendizaje y el alumno comprenda el sentido del mismo, el docente debe dar información clara respecto de los objetivos, los conocimientos puestos en juego y los resultados esperados.

Al inicio, indicaremos los propósitos del Seminario, para ello comenzamos con la definición:

---

## Ubicación de la Química Inorgánica

Se puede definir la Química Inorgánica como “el **estudio integrado** de la formación, estructura y reacciones de los elementos y sus compuestos, exceptuando la mayor parte de los del carbono” ( Bottani y Odetti, 2000)

## Criterios de organización de la cátedra

La cátedra decidió el estudio de la Química Inorgánica comenzando por el hidrógeno y los elementos del bloque p. Para ello se abordó cada familia en su singularidad y especificidad, es decir, se trabajó en función de analogías verticales de sus elementos y compuestos. Además se organizó el espacio de la cátedra en teoría, coloquio y trabajo práctico.

Los propósitos de este seminario son:

<p style="text-align: center;"><b>PROPÓSITOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Brindar un espacio de reflexión para favorecer la relación entre los fundamentos y el comportamiento químico de las sustancias y compuestos de la química inorgánica focalizado en el bloque p y que posibilite disminuir la brecha entre la teoría, el coloquio y el trabajo práctico.</li><li>- Contribuir a establecer relaciones sustantivas intrafamilia e interfamilia de elementos del bloque p para favorecer una visión integral de la química de este bloque que favorezca aprendizajes significativos</li></ul>
--



Para ello en el Seminario, se aborda la problemática de la Química de los no metales desde la perspectiva de un abordaje integrador que vincule teoría, coloquio y trabajo práctico intrafamilia de elementos e interfamilia del bloque p para facilitar las relaciones, analogías y diferencias, entre las diferentes familias que han sido trabajadas en forma vertical.

Se revisarán los saberes, se discutirán problemáticas, se aclararán dudas con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y de aprendizaje y el rendimiento académico.

Al final del mismo se espera que los alumnos hayan vivenciado una manera diferente de relacionar horizontal y verticalmente la problemática de los no metales

estableciendo correspondencia entre teoría, coloquio y trabajo práctico. Al final del seminario, el alumno estará en condiciones de: (resultados esperados)

#### OBJETIVOS

- Relacionar la composición de los elementos con la estructura y criterios de estabilidad.
- Confrontar los diferentes métodos de obtención de los elementos y su fundamentación
- Comparar las principales reacciones de los elementos y compuestos del bloque p y el hidrógeno intentando encontrar criterios que permitan sistematizar el estudio de los mismos.
- Reflexionar acerca de la justificación de las reacciones.
- Reflexionar acerca de sus propios procesos de aprendizaje al someter a discusión los resultados

Recomendar la metodología a seguir: una lectura previa de la consigna, discutir el alcance de la misma, discusión de su resolución y elaboración de la respuesta por escrito que luego serán socializadas. Si presentan dudas pueden convocar al docente, darles un tiempo para su elaboración, luego acercarse si es necesario, para ayudar a su resolución.

#### **Socialización de la respuesta:**

Cada grupo debe leer la respuesta que se someterá a discusión de pares y confrontación con el docente.

#### **Producto esperado**

- Trabajo grupal
- Resolución de la actividad solicitada
- Discusión de los resultados de cada una de las respuestas
- Entrega de la producción escrita.

Por último se les hace entrega de una planilla de encuesta para que contesten respecto a la valoración personal del seminario. (Retroalimentación del proceso de enseñanza y aprendizaje).

#### **4.3.3. Guía de respuestas del Primer Seminario.**

Se confeccionó la guía de respuestas posibles a las cuestiones planteadas en el primer seminario, con el fin de anticiparlas. De ese modo el docente a cargo tenía claro la respuesta que se esperaba de los alumnos.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Ver Anexo 8

---

#### 4.3.4. Diseño del Segundo Seminario de Integración: bloque s y d Actividades a resolver por el alumno

1) Establezca similitudes y diferencias entre las propiedades físicas y químicas de los metales del bloque s y los del bloque d

2) Las propiedades de los compuestos metálicos pueden referirse a las propiedades de los iones metálicos positivos que se atribuye al elemento. Los cationes de metales del bloque s y los cationes de metales del bloque d presentan algunas características propias. Realice un cuadro que compare las similitudes y diferencias entre ellos.

3) La gran variedad de especies inorgánicas y sus reacciones pueden agruparse en diferentes clases.

Una gran mayoría de reacciones pueden clasificarse como reacciones iónicas en medio acuoso. Estas reacciones son las de mayor importancia en procesos naturales en la corteza terrestre y además son de interés técnico.

Las mismas se pueden clasificar, entre otras formas en:

- reacciones de precipitación
- reacciones ácido-base
- reacciones de óxido-reducción
- formación de complejos
  - a) Identifique ejemplos de cada una de ellas y su justificación.
  - b) Realice un cuadro donde se expliciten las reacciones relacionándolas con los grupos de elementos del bloque s y d

4) Los metales alcalinos presentan entre ellos una analogía mayor que la que existe entre los elementos de cualquier otro grupo, esto se atribuye a su único electrón de valencia, s, quedando determinado todo su comportamiento físico y químico por su marcado carácter metálico y al estado de oxidación 1+ únicamente.

---

Uno de los compuestos más utilizado y más abundante en la naturaleza es el cloruro de sodio, una gran parte de este compuesto se destina a la alimentación, fertilizantes, producción de soda cáustica, colorantes, metalurgia, etc.

Si dispone de una solución de cloruro de sodio en un tubo de ensayo y de un frasco con sodio metálico, ¿cuáles serían las preguntas y/o experiencias con sus correspondientes ecuaciones y justificaciones que puede formular para caracterizar el comportamiento químico de los metales alcalinos.

5) Las características más notorias de los metales de transición es la variedad de colores de sus compuestos. El gran número de compuestos puede atribuirse a los múltiples estados de oxidación que presentan los metales, y, en casi todos los casos, los colores son el resultado de transiciones electrónicas dentro de los orbitales d parcialmente llenos de estas especies. Los miembros de la serie que se encuentran en el cuarto periodo son los más importantes; el hierro es uno de ellos y es quizás el de mayor importancia industrial.

Si dispone de una solución de sal ferrosa, proponga y justifique reacciones que manifiesten las propiedades más características de este ion

#### **4.3.5. Diseño del guión didáctico del Segundo Seminario: Posible itinerario para el Seminario de Integración del Bloque s y d**

Con el propósito que Uds. puedan encontrar los vínculos y las relaciones entre las propiedades más importantes de la química de los metales y puedan establecer la singularidad dentro de la diversidad de reacciones que hemos estudiado, les ofrecemos la posibilidad de realizar este Segundo Seminario de Integración.

Como habíamos planteado al inicio del Primer Seminario, comenzamos con:

##### **Ubicación de la Química Inorgánica**

Se puede definir la Química Inorgánica como “el **estudio integrado** de la formación, estructura y reacciones de los elementos y sus compuestos, exceptuando la mayor parte de los del carbono” ( Bottani y Odetti, 2000).

Como Uds. ya han percibido desde el trabajo áulico la organización de la cátedra ha seguido los siguientes criterios:

### **Criterios de organización de la cátedra**

La cátedra decidió el estudio de la Química Inorgánica comenzando por el hidrógeno y los elementos del bloque p. Para ello se abordó cada familia en su singularidad y especificidad, es decir, se trabajó en función de analogías verticales de sus elementos y compuestos.

Además se organizó el espacio de la cátedra en teoría, coloquio y trabajo práctico. Esta problemática se trabajó en la primer parte del desarrollo de la cátedra, antes del primer parcial y se les intentó ofrecer una visión integradora a través del primer seminario. En esta segunda parte hemos abordado los metales, desde el bloque s y el bloque d, con una organización diferente a la primer parte, hemos privilegiado el abordaje de las propiedades generales de estos elementos, perdiendo la singularidad de cada familia, sobre todo en el bloque d. Por ello, en esta ocasión:

El propósito de este seminario es:

#### **PROPÓSITOS:**

- *Brindar un espacio de reflexión para favorecer la relación entre los fundamentos y el comportamiento químico de las sustancias y compuestos de la química inorgánica focalizado en el bloque s y d y que posibilite disminuir la brecha entre la teoría, el coloquio y el trabajo práctico.*
- *Contribuir a establecer relaciones sustantivas intrafamilia e interfamilia de elementos del bloque s y d para favorecer una visión integral de la química de estos bloques que favorezca aprendizajes significativos*

Para ello en el seminario, se aborda la problemática de la química de los metales desde una mirada integradora que vincule teoría, coloquio y trabajo práctico desde una perspectiva general y luego focalizando en la singularidad de la química de uno de los elementos como por ejemplo, el hierro, para el caso del bloque d y la comparación entre el sodio metálico y el cloruro de sodio para los del bloque s. Esto facilitará la

posibilidad que Uds. encuentren las relaciones, analogías y diferencias, entre las diferentes familias que han sido abordadas.

Se revisarán los saberes, se discutirán problemáticas, se aclararán dudas con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y de aprendizaje y el rendimiento académico.

Al final del mismo se espera que los alumnos hayan vivenciado una manera diferente de relacionar horizontal y verticalmente la problemática de los metales estableciendo correspondencia entre teoría, coloquio y trabajo práctico.

Al final del seminario, el alumno estará en condiciones de: (resultados esperados)

#### OBJETIVOS

- *Relacionar las propiedades físicas y químicas de los metales y sus compuestos con la estructura y criterios de estabilidad.*
- *Comparar las principales reacciones de los elementos metálicos y compuestos del bloque s y d intentando encontrar criterios que permitan sistematizar el estudio de los mismos.*
- *Predecir y justificar reacciones desde la singularidad de uno de ellos hacia la globalidad del proceso*
- *Reflexionar acerca de la justificación de las reacciones.*
- *Reflexionar acerca de sus propios procesos de aprendizaje al someter a discusión los resultados*

De acuerdo al número de alumnos, se aconseja dividirlos en grupo, y de acuerdo al tiempo disponible, cada grupo resuelve un ejercicio o todos resuelven todos.

Recomendar la metodología a seguir: una lectura previa de la consigna, discutir el alcance de la misma, discusión de su resolución y elaboración de la respuesta por escrito que luego serán socializadas. Si presentan dudas pueden convocar al docente, darles un tiempo para su elaboración, luego acercarse si es necesario, para ayudar a su resolución.

#### **Socialización de la respuesta:**

Cada grupo debe leer la respuesta que se someterá a discusión de pares y confrontación con el docente.

---

**Producto esperado**

- Trabajo grupal
- Resolución de la actividad solicitada
- Discusión de los resultados de cada una de las respuestas
- Entrega de la producción escrita.
- 

**4.3.6. Guía de respuestas del Segundo Seminario.**

Se realizó la guía de respuestas posibles a las cuestiones planteadas en el segundo seminario con el fin de anticiparlas. El objetivo de esta anticipación fue ayudar a intervención didáctica del docente a cargo para guiar y redireccionar, en el caso necesario, las respuestas de los alumnos.<sup>6</sup>

**4.3.7. Observación directa de los Seminarios**

De la observación directa de los seminarios, se aprecia que el docente, fue realizando las actividades y la secuencia según lo pactado en el guión didáctico. Esto permitió optimizar el uso del tiempo, se trabajó en un clima de intercambio donde todos consultaban, discutían, ponían de relieve ciertas cuestiones que habían sido dificultosas en su comprensión, en su resolución o en su abordaje.

El docente, permitió el dialogo, escuchó, respondió, atendió dudas y explicó cuestiones que no habían sido claramente comprendidas.

Los alumnos, organizados en equipo, resolvieron la propuesta de integración con una guía que se le había confeccionado y distribuido anteriormente, en un tiempo acordado. Al final del mismo, se socializaron las respuestas, coordinando la exposición por el docente, y entre todos se realizó un nuevo intercambio de ideas, favoreciendo de este modo un clima de intercambio y una nueva puesta en común de las ideas trabajadas.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Ver Anexo 9

<sup>7</sup> Ver Anexo 10,11,12 y 13

## 4.4. INFLUENCIA DE LOS SEMINARIOS DE INTEGRACIÓN

### ESQUEMA N° 8

#### Análisis de la Influencia de los Seminarios de Integración

Análisis	Técnica
<b>4.4. Influencia de los Seminarios de Integración</b>	4.4.1.1. Entrevista a los alumnos finalizar el Primer Seminario (Año 2003) 4.4.2. Encuesta Final realizada a alumnos al finalizar el Segundo Seminario (Año 2003) 4.4.3. Encuesta 2 dirigida a los alumnos (Año 2004) - Primer Seminario 4.4.4. Encuesta 3 dirigida a alumnos (Año 2004) (Seminario) Segundo Seminario 4.4.5 Encuesta 4 dirigida a los docentes de la cátedra después de los Seminarios
	4.4.6. Caracterización de la Influencia de los Seminarios de Integración

#### 4.4.1. Entrevista a alumnos que asistieron al Primer Seminario de Integración. Año 2003

Se entrevistaron 7 alumnos de los participantes al Primer Seminario de Integración. Los mismos fueron elegidos al azar y voluntariamente aceptaron responder las preguntas.<sup>8</sup>

Las entrevistas muestran que el Primer Seminario de Integración realizado en el año académico 2003 fue una experiencia innovadora y despertó gran curiosidad en el alumnado, esto se deduce de las respuestas de los alumnos. No obstante considerarlo como una experiencia positiva, en general coincidieron que la primera parte del desarrollo fue demasiado extenso y no se enfatizó en las relaciones entre los conceptos pero al mismo tiempo reconocieron la importancia del programa de computación para analizar los diferentes tipos de moléculas que pueden formar los elementos químicos del bloque p y la ayuda que proporcionó para su representación mental.

Con respecto a la segunda parte en que se dividió esta instancia, en general la consideraron muy semejante a las actividades de coloquio pero valoraron la formulación

<sup>8</sup> Ver Anexo 14

---

de las preguntas para intentar relacionar las propiedades y estructura de los elementos y sus compuestos y establecer nexos entre teoría, coloquio y trabajo práctico. Al mismo tiempo reconocieron que no habían realizado la actividad a pesar de que la guía correspondiente había sido entregada con anterioridad.

En general los alumnos consideraron una propuesta factible la inclusión del Seminario en la programación de la cátedra y además propusieron algunas sugerencias para mejorarlos, como proponer preguntas semanalmente que favorezcan la integración, mayor promoción de los mismos, trabajo en grupo y asistencia obligatoria.

#### **4.4.2. Resultados de la Encuesta Final aplicada a los alumnos que asistieron al Segundo Seminario de Integración. Año 2003**

La Encuesta Final fue contestada por once alumnos.<sup>9</sup> Del análisis de la misma, se infiere que aún falta consolidar en el alumnado la idea de la necesidad de una instancia de integración como proponen los seminarios. Una de las causas, puede ser porque no asistieron todos aquellos que estaban en condiciones de acceder a la acreditación por parcial y por otro, puede atribuirse a algunas cuestiones señaladas por los alumnos en la encuesta, tales como proximidad con el parcial o superposición horaria con otros parciales, falta de promoción de los mismos, a pesar que estaba organizado desde el inicio del año académico.

No obstante, los alumnos apreciaron aspectos positivos de los seminarios, tales como comprensión general de los temas, ayuda a integrar temas, ayuda a comprender los objetivos compartir los conocimientos con los pares y con el docente, intercambiar y discutir entre pares, brindar un espacio para aprender a estudiar, a relacionar, ayudar a encontrar una herramienta de estudio, a formular preguntas.

En general los encuestados manifestaron que el segundo seminario estuvo mejor implementado que el primero.

---

<sup>9</sup> Ver Anexo N° 15

---

#### 4.4.3. Resultados de la encuesta N° 2 aplicada al finalizar el Primer Seminario de Integración año 2004

Esta encuesta fue contestada por 33 alumnos asistentes a dicho encuentro, de los cuales 31 estaban en condición de alumno regular y dos en condición de libres.<sup>10</sup>

En general los encuestados estimaron como *fortalezas del Primer Seminario*:

*Desde la perspectiva de sus objetivos*, consideraron que se cumplieron los objetivos propuestos. Entre los argumentos se pueden citar: ayudó a relacionar todo lo dado, se estableció relaciones entre teoría, trabajos prácticos y coloquio. Brindó una perspectiva general de los elementos y compuestos muy interesante. Representa una ayuda para organizar una parte de las ideas debido a la vastedad de los contenidos teóricos. Ofrece una visión global de todos los temas consolidando las justificaciones de cada proceso. Buena técnica para integrar los conocimientos teóricos y prácticos. Favorece la integración y al mismo tiempo una forma de relacionar y reflexionar sobre las propiedades y características de los temas.

*Desde la perspectiva de la intervención docente*, estimaron que estuvo correctamente guiado por el profesor que organizó la secuencia de integración.

*Desde la perspectiva de una propuesta didáctica*, manifestaron que resultaba una muy buena idea brindar estos seminarios pues permitió el repaso global, ayudó a una mirada más amplia de los contenidos y aclaró dudas.

Con respecto a las *debilidades*, la mayoría insistió en replantear el cronograma del Seminario pues se superpuso con otras actividades académicas dificultando su participación. En general manifestaron que el tiempo asignado fue insuficiente para resolver las consignas y que algunas de ellas no fueron claramente formuladas.

En general, las sugerencias proponen que la metodología de seminario se proponga periódicamente en la cátedra, que se destinen más horas clases para resolver

---

<sup>10</sup> Ver Anexo N° 16

---

las actividades propuestas, algunos sugieren la inclusión de situaciones semejante a los exámenes y organizar el encuentro con más anticipación. También solicitan más consultas personales en el momento de su ejecución.

#### **4.4.4. Resultados de la encuesta N° 3 aplicada al finalizar el Segundo Seminario de Integración año 2004**

Los encuestados fueron 27 de los cuales 7 alumnos se encontraban en la condición de regular y los restantes regulares y acreditación por promoción, además 17 de ellos participaron de los dos seminarios.<sup>11</sup>

- *Influencia de los Seminarios para el rendimiento académico del alumno:*

La mayoría señaló como *aspectos positivos* de los seminarios que favorecen la integración y relación de los temas dados a través del cuatrimestre, ayudan a vincular la mayoría de los temas dados, aclaran dudas, orientan a enfocar los temas desde otra perspectiva, permiten resaltar los puntos más importantes antes del parcial y a interrelacionar las propiedades de los elementos y sus compuestos.

La mayoría sostiene como *aspectos negativos* el escaso tiempo destinado para su ejecución.

*Evaluación general de los Seminarios:*

- *Propósitos de los Seminarios:* la mayoría señala que ambos seminarios cumplieron los objetivos para los cual fueron diseñados porque ayudaron a integrar los contenidos de la teoría, el coloquio y los trabajos prácticos. Asimismo, algunos solicitan temáticas específicas lo cual puede inferirse que tienen dificultad para comprenderlos.

- *Temas abordados:* La selección de contenidos fue pertinente porque son los más relevantes y además enfocados desde una perspectiva general e integradora. Algunos solicitan la inclusión de temas puntuales.

---

<sup>11</sup> Ver Anexo N° 17

- 
- *Ayuda del docente a cargo*: la mayoría considera pertinente. La metodología elegida favorece la comprensión y las relaciones de los temas:
  - *Aspectos organizativos*: en general fueron estimados como muy buenos.
  - *Participación de los alumnos*: Buena.
  - *Recursos utilizados*: la mayoría no contestó.
  - *Evaluación final del seminario*: Muy bueno y útil.

Las sugerencias reclaman más tiempo para su ejecución y que no coincida con la misma semana de los parciales, pero reclaman su continuidad.

#### **4.4.5 Resultados de la Encuesta N° 4 dirigida a los docentes de la cátedra después de los Seminarios**

Del análisis de las encuestas realizadas a los docentes de la cátedra que participaron como observadores externos de los seminarios, se aprecia que la mayoría coincide que es una propuesta viable y posible, y al mismo tiempo, introduce una innovación didáctica para el abordaje de los contenidos.<sup>12</sup>

La intervención docente, la guía sugerida para resolver por los alumnos, la resolución anticipada de las respuestas como el trabajo de los alumnos fue valorada en general como muy positiva.

Además consideran que la cátedra debería realizar este tipo de integraciones más frecuentemente, quizás al finalizar cada familia de elementos para luego proponer una integración del bloque analizado antes del parcial correspondiente.

---

<sup>12</sup> Ver Anexo N° 18

---

#### 4.4.6. CARACTERIZACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LOS SEMINARIOS DE INTEGRACIÓN

Todas las respuestas llevan a inferir que la propuesta de inclusión de Seminarios de Integración en el desarrollo curricular de la cátedra es una alternativa posible para ayudar a encontrar significados, relaciones entre los conceptos, favorecer la integración de los contenidos desarrollados en teoría, coloquio y trabajos prácticos y propiciar una visión integradora de la problemática de los elementos y sus compuestos.

Con estos Seminarios se privilegian el comportamiento y las reacciones más importantes y significativas de los compuestos inorgánicos que ayudan al alumno establecer comparaciones y jerarquizaciones de los conceptos involucrados.

De la comparación de las entrevistas y encuestas realizadas a los alumnos y la observación directa de los Seminarios, se infiere que la propuesta es posible, que cumple con los objetivos propuestos resultando una actividad innovadora con escasa presencia en la Universidad. Además, la metodología de trabajo grupal ayudó a ricos intercambios entre los participantes de los equipos de trabajo, favoreció la discusión, el aprendizaje con otros, el respeto por las opiniones ajenas y la ayuda mutua.

Si bien los cuatro seminarios realizados en esta investigación tienen sus aspectos positivos y negativos, sin dudas el segundo del año 2004 resultó el más logrado desde la propuesta didáctica, la participación de alumnos y docentes y la intervención del docente a cargo del desarrollo del mismo.

En general se observa que la inclusión de estas instancias de integración favorece los vínculos y las relaciones entre los contenidos provenientes del marco teórico, los coloquios y los trabajos prácticos. Por lo tanto su inclusión ayuda a evitar la fragmentación del conocimiento y resulta una propuesta didáctica pertinente, posible y perfectible.

Finalmente, la propuesta didáctica de inclusión de Seminarios de Integración en el desarrollo curricular de la cátedra representa un desafío para los docentes responsables

de la misma porque los moviliza para una organización de cátedra totalmente distinta a la tradicional y los enfrenta a revisar sus estilos de intervención, sus estrategias didácticas y a reflexionar respecto de su propia práctica.

Una organización de cátedra desde esta perspectiva posibilita una alternativa que acerca a los alumnos a aprendizajes más significativos y autónomos y ayuda a disminuir la fragmentación disciplinar e interespacio de enseñanza.