

# Propuesta de enseñanza integrada de Química Inorgánica en la Universidad

Odetti, Héctor<sup>1</sup>; Caccia, Marta<sup>2</sup>

1- Departamento de Química - Química Inorgánica - Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral. Ciudad Universitaria. Paraje El Pozo C.C. 242. CP 3000. Santa Fe. E-mail: hodetti@fbc.unl.edu.ar.

2- Cátedra de Química Inorgánica, Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Autónoma de Entre Ríos, Ruta 11, Km 10. Oro Verde. E.R. E-mail: uadercyt@ciudad.com.ar.

**RESUMEN:** Este trabajo es una investigación realizada como parte de la pasantía docente en la cátedra de Química Inorgánica, FBCB-UNL, durante el ciclo lectivo 2001.

El propósito de la investigación es centrar y caracterizar la dimensión didáctica que posibilite encontrar estrategias para lograr mayores niveles de integración entre la teoría, coloquios y trabajos prácticos en que se distribuye la organización de la cátedra. Durante la pasantía se observaron clases teóricas, trabajos prácticos y coloquios utilizando la observación y el relato como estrategia de análisis, que luego se interpretaron mediante confrontación con los marcos teóricos correspondientes, los cuales permitieron establecer la vinculación entre la propuesta didáctica respecto a los contenidos de Química Inorgánica a enseñar por el equipo de cátedra, el estilo de intervención docente de cada miembro del mismo y las posibilidades de integración de los contenidos entre las tres formas de organización.

Finalmente se proponen algunas estrategias en cuanto a organización y estilos de intervención para favorecer la integración de los contenidos.

**Palabras claves:** Dimensión didáctica, estilos de intervención, estrategias, enseñanza integrada, Química Inorgánica.

**SUMMARY: Odetti, Héctor; Caccia, Marta.** The following is a research work carried out by Chemistry Professors of the Inorganic Chemistry lecture (FBCB, UNL), during lecture period corresponding to 2001.

The purpose of the research is to center and characterize the didactic dimension that facilitates the strategies to achieve better integration levels among theoretical, colloquial and practical lectures.

Theoretical, practical and colloquial classes were watched. In the course of this, observation and narration were used as means of analysis which consequently were interpreted confronting with the corresponding theoretical frames.

The latter made possible establish the links among didactic proposal in regard to the contents of Inorganic Chemistry to be taught by teaching staff, the personal style of intervention of each member of it and the integration of the contents of the three organization manners.

Lastly some strategies in respect to organization and intervention styles are proposed to support the integration of the contents.

**Key words:** didactic dimension, intervention styles, strategies, integration of the contents, Inorganic Chemistry

## Introducción

Un equipo de cátedra debe abordar y afrontar cotidianamente problemáticas curriculares. Abordar (1) implica, pensar sobre estas problemáticas, analizarlas, buscar alternativas de acción para la gestión teniendo en cuenta su incidencia dentro del contexto más amplio de carrera universitaria.

La gestión curricular se incluye dentro de la gestión educativa y ésta implica construir saberes teóricos y prácticos en relación con la organización de las diferentes cátedras en temáticas como la cuestión administrativa, con la vinculación a otros organismos de gobierno de la institución, con los actores que forman parte de la misma, con otras instituciones, etc.

Desde la perspectiva de la gestión curricular, se abordan los saberes vinculados en forma directa con la dimensión pedagógico-didáctica, (1) que están estrechamente asociadas al enseñar y el aprender.

Poner en marcha un proyecto de cátedra implica un fuerte desafío. Lo enfrenta a uno con la posibilidad de generar un conocimiento propio en un pro-

---

Nota: Este trabajo ha sido presentado parcialmente en la XI Reunión de Educadores de la Química, Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria - Universidad Nacional de Cuyo - San Rafael, Mendoza, durante los días 21 al 24 de octubre de 2002.

ceso de construcción colectivo que implica tiempos y espacios de trabajo que necesitan respetar los sujetos involucrados y posibilita al colectivo docente enfrentar en otras condiciones las situaciones institucionales y de la enseñanza.

Esta mirada colectiva, se posibilita en la cátedra de Química Inorgánica de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL, en espacios de reflexión en la fase pre-activa y post-activa de la enseñanza y una mirada atenta en la fase activa.

Siguiendo los lineamientos del autor citado y poniendo **énfasis en el enseñar**, el equipo de cátedra establece:

– **Continentes y contenidos:** en el vasto “continente” de la Química Inorgánica los contenidos quedan delimitados a través de las decisiones de la cátedra, haciendo referencia a fronteras, demarcaciones o recortes.

En efecto, se organiza y prioriza los siguientes contenidos:

- 1– Fundamentos
- 2– La química sistemática de los elementos representativos
- 3– La química de los metales de transición.

– **Espacios y territorios**, definiéndose claramente el rol de cada actor como el espacio institucional donde se llevan a cabo las acciones.

Para ello, la cátedra se organiza en tres partes:

a- aspectos teóricos: a cargo de un docente y donde se discuten los supuestos teóricos que fundamentan la propuesta

b- coloquios a cargo de dos docentes donde se prioriza la aplicación de los conceptos en diferentes actividades

c- trabajos prácticos, a cargo de dos docentes y de un ayudante alumno y en donde se experimenta en el laboratorio para demostrar las predicciones teóricas del comportamiento de los elementos y sus compuestos.

– **Tiempos e historias:** tratando de registrar las huellas que el paso por los diferentes territorios deja en el camino a través de la **evaluación**.

El tipo de evaluación, de los logros alcanzados en esta cátedra, es sumativa, y el proceso evaluativo

está aquí al servicio de una decisión relativa a la acreditación del alumno respecto de la misma.

Al mismo tiempo la gestión curricular pone **énfasis en el aprender**, y estas cuestiones también son miradas por el equipo, en tanto manifiestan su preocupación por una apropiación de los saberes necesarios para el desempeño laboral y la búsqueda permanente de estrategias que permitan optimizar los recursos disponibles para la formación de competencias de los futuros profesionales.

A pesar de los esfuerzos del equipo por una organización coherente de esta cátedra siguiendo los lineamientos anteriores y una preocupación constante por aprendizajes significativos (2) por parte de los alumnos, se observa aún dificultades en la enseñanza de la Química Inorgánica, tanto en la dimensión de la teoría como en la de los trabajos prácticos y coloquios y en la integración de estos saberes.

El objetivo de este trabajo de investigación es centrar y caracterizar la dimensión didáctica de esta cátedra para dar respuestas a las necesidades de la misma en cuanto a encontrar estrategias de enseñanza que posibiliten mayores niveles de integración de los contenidos teóricos y prácticos y que respondan a una mejor calidad educativa y profesional.

## **Materiales y métodos**

La metodología que se utilizó para caracterizar la dimensión didáctica es la observación directa y registro de clases teóricas, coloquios y trabajos prácticos durante el ciclo lectivo 2001 asistiendo la pasante y participando como observadora externa en la fase pre-activa, activa y post-activa del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la fase activa se utilizó como instrumento de análisis una guía de observación confeccionada para tal fin (Tabla 1) y la narración a través del relato para dar sentido a la experiencia y luego interpretarla a luz de los marcos teóricos correspondientes.

La modalidad narrativa, tan antigua, es la forma en que todas las culturas han organizado el conocimiento, acerca de su realidad y lo han transmitido a través de relatos. Pero no se trata sólo de un discurso, es una forma de organizar y dar sentido a la experiencia puesto que permite construir conocimiento a través de ella, porque se puede entrar en la dimensión de los significados y la vía de la interpretación y construcción de los mismos. (3).

**Tabla 1:** Guía de Observación para clases teóricas, coloquios y trabajos prácticos.**Criterios:****Interacciones entre diferentes elementos:**

- comunicativas
- de poder                      entre el docente y alumnos
- afectivas

**Circulación de la información en el aula:**

- vertical
- horizontal

**Procesamiento de la información**

- es analizada en el momento
- se retoma de clases anteriores
- se utiliza en las guías de trabajo

**Planificación****Objetivos**

## Selección y enunciación de los objetivos:

- claridad y precisión de los enunciados
- formulación efectuadas en términos de productos verificables

**Contenidos**

## - Pertinencia de los contenidos en relación con los objetivos establecidos

## - Selección de los contenidos teniendo en cuenta:

- relevancia científica
- funcionalidad
- significatividad
- pertinencia del contexto institucional y sociocultural

## - Secuenciación de contenidos teniendo en cuenta:

- dificultad creciente
- complejización e integración

**Actividades**

- Pertinencia en relación con los objetivos.
- Pertinencia en relación con los contenidos

## - Factibilidad de cumplimiento respecto a:

- grupo
- temporalización

## - Ordenamiento secuencial en creciente niveles de complejidad

## - Claridad en la formulación de consignas

- Potencialidad informativa
- Potencialidad problematizadora

**Recursos**

## - Variedad

## - Pertinencia respecto a

- objetivos
- contenidos
- actividades

**Evaluación**

## - Coherencia respecto a:

- objetivos
- contenidos
- actividades
- recursos

## - Evaluación del proceso

## Intervención Pedagógica

Respecto a lo planificado <ul style="list-style-type: none"> <li>- modificación de la clase según necesidad del grupo</li> </ul>
Respecto al desarrollo de la clase de teoría y/o coloquio, se aprecia <ul style="list-style-type: none"> <li>- organización en el desarrollo del contenido</li> <li>- integración de los contenidos</li> <li>- profundidad en el tratamiento de los contenidos</li> <li>- planteamiento de situaciones en donde el alumno se enfrenta con el conocimiento</li> <li>- capacidad de adaptación a situaciones no previstas</li> <li>- lenguaje preciso y claro</li> <li>- entonación</li> </ul>
Formación intelectual: se brindan al alumno suficientes oportunidades para: <ul style="list-style-type: none"> <li>- descubrir, plantear y resolver problemas</li> <li>- lograr precisión y claridad de conceptos</li> <li>- afirmar el juicio crítico</li> <li>- construir significados</li> </ul>
Respecto al desarrollo del trabajo práctico, se aprecia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- organización en el desarrollo del contenido del trabajo práctico</li> <li>- integración de los contenidos</li> <li>- planteamiento de hipótesis y contrastación de las mismas</li> <li>- énfasis en los procedimientos acorde con el modo de producción del conocimiento científico</li> <li>- interpretación de resultados en base a evidencias</li> <li>- estimación de errores</li> <li>- capacidad de adaptación a situaciones no previstas</li> <li>- lenguaje preciso y claro</li> <li>- entonación</li> <li>- precisión en el manejo del instrumental</li> </ul>
Habilidades en la dinámica de grupo <ul style="list-style-type: none"> <li>- moderación</li> <li>- propicia la reflexión</li> <li>- facilita la participación de los alumnos</li> </ul>
Con respecto a la evaluación, se propicia <ul style="list-style-type: none"> <li>- la autoevaluación</li> <li>- la co-evaluación</li> <li>- la autorregulación</li> </ul>

Con el relato se narran acciones consideradas interesantes por algún motivo, ya sea disciplinar o metodológico, es decir, se narran acciones que se destacan por algo, por su singularidad o por sus puntos concordantes o diferencias.

Los actores, las acciones, las intenciones, los instrumentos, el medio en el cual se mueven, constituyen los elementos básicos de la estructura narrativa en donde los mismos aparecen temporalizados, ordenadas sus acciones y estableciendo relaciones entre ellas.

Del análisis del relato se infiere las relaciones lógicas, las conexiones de las acciones, el encade-

namiento causa-efecto, los vínculos de distinto valor semántico y la intencionalidad o el propósito de las acciones observadas que luego se expresan en la valoración personal de dicho relato.

El retorno al significado (3) en el marco de la psicología cognitiva supone un recorrido por las vías de la interpretación. La metáfora narrativa y su interpretación permite, en este análisis, identificar los significados. La construcción de significados posibilita usar dichos constructos como herramienta de análisis de las prácticas educativas para centrar y caracterizar la dimensión didáctica, estimando su importancia a la hora de generar estrategias de en-

señanza-aprendizaje que permitan establecer una propuesta integradora.

## Resultados y Discusión

En las observaciones realizadas al equipo docente en la *fase preactiva*, se aprecia la relación de poder (4) 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, que favorece la discusión y aceptación de diferentes puntos de vista en cuanto a la sistematización y organización y luego cohesión en la toma de decisiones.

Se explicita claramente el esquema conceptual (5,6) 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 (5), su delimitación está supeditada al entramado conceptual que se desarrolla, pero en general, se priorizan aquellos procedimientos con fuerte preponderancia algorítmica. Los contenidos actitudinales (5) se discuten escasamente.

Los problemas relativos al aprendizaje, (2) 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.

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.

Los aspectos teóricos son evaluados desde una perspectiva memorística y los problemas apuntan solamente a una resolución algorítmica. Los trabajos prácticos son evaluados por observación directa para sus aspectos procedimentales manipulativos,

otorgándole así mismo escasa importancia, la evaluación de los mismos se focaliza en cambio, en pruebas escritas, al final de cada trabajo con preguntas relacionadas con la obtención de laboratorio y la justificación de alguna propiedad característica, similar a los problemas resueltos en las clases de coloquios. (7)

En la *fase activa*, la intervención pedagógica de los miembros de este equipo de cátedra muestra claramente dos líneas de abordaje, una más bien constructivista en las clases teóricas y una que responde al modelo expositivo en las clases de coloquios y trabajos prácticos. (6)

En efecto, en las **clases teóricas**, se infiere, de las observaciones realizadas, las ideas acerca de la Naturaleza de las Ciencias y la Naturaleza del proceso de enseñanza/aprendizaje (6) 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 organización y selección de contenidos de acuerdo con las líneas actuales acerca de la naturaleza de la ciencia y la actualización científica del docente (6).

En la secuencia didáctica se infiere la líneas de investigación actual a través de la exposición del docente. "Se realiza 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". (6)

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 intentado generar un conflicto cognitivo entre los diferentes modelos teóricos que explican la realidad que se aborda, que no se alcanza a visualizar si realmente se logra en el alumno, 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 introducidas para la explicación de otras situaciones y por último se revisa nuevamente el cambio de las ideas introducidas a través de diálogo y preguntas concretas al alumnado que en general son realizadas y contestadas por el mismo docente. (6)

Con respecto a los **coloquios y trabajos prácticos** (8,9), los mismos están organizados bajo la perspectiva de un modelo de transferencia. 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. (6)

En efecto, al inicio de cada coloquio o trabajo práctico, se contextualiza 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 (5), 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.

Cada coloquio ofrece actividades de tipo comprobatorio, de consolidación, de aplicación, de lápiz y papel, de comunicación de resultados y en algunos casos actividades de búsqueda de información. Al final de cada uno se proponen actividades de ampliación y al final de todos, de repaso. (10)

Las actividades están diseñadas en complejidad creciente, se gradúan las dificultades y se caracterizan por su potencialidad informativa, ya que ponen en juego una gran variedad de conceptos involucrados en su resolución, al final de las propuestas de coloquios, se proponen también actividades potencialmente problematizadoras que enfrentan al alumno a resolver situaciones a partir de conceptos ya trabajados.

Sin bien las actividades propuestas, presentan un gran número de situaciones a resolver aún falta instancias de abordaje integral entre lo teórico y prác-

tico que posibilite la vinculación entre propiedades-estructura y reactividad, sustentada por la adhesión de diferentes modelos explicativos(10).

Los trabajos prácticos están planteados sólo parcialmente para la predicción, el error experimental, el planteo de hipótesis, el diseño de experiencias, el control de variables, la representación gráfica de los resultados, la interpretación sobre la base de teorías, la argumentación de resultados o la comunicación de resultados. Los mismos responden a un modelo tradicional de enseñanza donde se propicia la demostración con resultados previamente ya establecidos. (11)

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 propician la modificación de planteamientos teóricos y su adecuación a su contexto real que resultan sumamente enriquecedoras.

Atendiendo a lo anterior, es interesante señalar que este equipo de cátedra dispone de estrategias de planificación sistematizadas, donde la toma de decisiones de la etapa preactiva durante el proceso de planificación, el contraste de su adecuación durante la acción educativa y el volver a tomar decisiones post-activas como consecuencia del proceso de evaluación, dan un marco óptimo para crecer en la cátedra y realizar investigaciones cuyos resultados tienen una repercusión directa en la actividad del docente y en la calidad de los aprendizajes de los alumnos. El equipo tiene consolidado la doble función: el ejercicio de la labor docente y la investigación que le permitirán la adquisición de conocimientos teóricos y metodológicos adecuados para resolver los problemas que se plantean. (1)

No obstante lo señalado anteriormente se observa aún fragmentación en esta cátedra:

— *fragmentación disciplinar*, porque la disciplina es una forma de pensar sistemáticamente la realidad, desde un recorte o fragmentación que se hace de esa realidad. (12). La Química Inorgánica es una fragmentación de la Química pues se ocupa de las propiedades de más de cien elementos, de diferen-

tes reactividad. Esta variedad de contenidos, que constituye uno de los grandes atractivos de la ciencia, (13) se interpreta en relación con las propiedades-estructura-reactividad.

– *fragmentación intradisciplinar*, (14) puesto que las diferentes familias de elementos inorgánicos con sus respectivos compuestos, se abordan o son percibidos por los alumnos como compartimentos estancos, a veces con poca relación entre sí, entre una familia y otra.

– *fragmentación interespacios de enseñanza* (14), porque la organización de la cátedra aborda la problemática con tres espacios bien diferenciados, como se señaló, teoría, coloquio y trabajos prácticos, a cargo de diferentes docentes, dificultando la presentación unificada de la Química Inorgánica, la integración y la transferencia de los conceptos.

Con respecto a la *fragmentación disciplinar*, la cátedra privilegia dentro de los conceptos denominados “Fundamentos”:

– Estructura molecular: distintas teorías sobre enlaces. Orbitales moleculares en moléculas diatómicas homo y heteronucleares.

– Equilibrios químicos: equilibrio de solubilidad, ácido-base, redox

– Termoquímica

– Estructuras de sólidos.

Sin embargo, se observa que los conceptos anteriores, no siempre se tienen en cuenta para comprender la química sistemática de los elementos y compuestos inorgánicos. En efecto para el abordaje de la Química sistemática de los elementos representativos y luego la de los elementos de transición, se explicita que se dará especial importancia al estudio de las sustancias y propiedades en función de las constantes de equilibrio, diagrama de potenciales de reducción y datos termodinámicos disponibles, aquí aparece que no se tiene en cuenta todos los conceptos de la fundamentación para interpretar los conceptos involucrados.

En cuanto a la *fragmentación intradisciplinar*, se observa una diferencia sustancial de criterio para el abordaje del estudio sistemático de los elementos de la tabla periódica, en efecto en el tratamiento de la Química de los elementos representativos se abor-

dan estudiando la familia con características afines, partiendo de sus generalidades, obtención a escala industrial y de laboratorio, propiedades físicas y químicas, descripción de algunos compuestos significativos y principales usos, en cambio los metales de transición su abordan desde las perspectivas de sus compuestos intentando configurar las diferencias y similitudes de comportamiento y enfatizando en la química de coordinación en detrimento de las características singulares de las diferentes series de transición.

En cuanto a la *fragmentación interespacios de enseñanza*, es necesario comprender que los conceptos aislados no permiten su utilización, integración y transferencias a situaciones concretas.

Se fomentan poco las habilidades de resolución de problemas, razonamiento crítico y reflexión creativa propiciándose y en general las justificaciones se realizan con fórmulas químicas o cálculos matemáticos (15).

Es por ello que la integración de conceptos y procedimientos es una necesidad ya que aprender significativamente supone la posibilidad de establecer relaciones esenciales (no arbitrarias) y pertinentes entre el conocimiento nuevo y los conocimientos preexistentes que conforman la estructura cognoscitiva del sujeto. (2,12)

La integración didáctica permite a los alumnos que se apropien de un modo más amplio y profundo del objeto de conocimiento como así también de una estrategia didáctica que satisfice las necesidades del sujeto que aprende y está de acuerdo con las operaciones del pensamiento. La integración implica establecer relaciones sustantivas entre conceptos provenientes de distintos marcos teóricos disciplinares.

Esta situación es bastante difícil de cambiar, puesto que implicaría un reordenamiento de roles y de planteamientos de cátedra diferente a lo que tradicionalmente se realiza en la Facultad, pero se podría comenzar a esfumar cada vez más las fronteras entre lo teórico y lo práctico, entre lo conceptual y procedimental, a través de estrategias que permitan abordar lo conceptual y procedimental al mismo tiempo y sin dejar de lado lo algorítmico se tengan en cuenta procedimientos heurísticos (5) más compatibles con la ciencia, integre los contenidos en jerarquías conceptuales, aplique modelos de interpretación y realice predicciones y contrastaciones, entre otras.

## Conclusión

Del análisis se infiere que aún falta instancias de abordaje integral entre lo teórico y lo práctico que posibilite la vinculación entre las propiedades-estructura y reactividad, sustentada por la adhesión a diferentes modelos explicativos.

Teniendo en cuenta las fragmentaciones antes señaladas y con el objetivo de encontrar alternativas superadoras a las situaciones observadas, se sugiere que una manera de favorecer la integración de los conceptos es tener en cuenta los meta conceptos, tales como **diversidad y unidad, cambio y permanencia, interacción.**

Estos conceptos integradores (2) constituyen ideas esenciales y tienen alto poder de integración disciplinar y multidisciplinar permitiendo establecer las redes de conexiones.

Los conceptos integradores atraviesan la propuesta curricular y deben estar presentes en el abordaje de cada temática, pretendiendo la comprensión de la compleja realidad, priorizando la búsqueda de regularidades en la diversidad de sustancias simples y compuestos inorgánicos, junto con la comprensión de las interacciones y los cambios que en ella se producen y que apoyan una concepción no estática de la naturaleza.

Tener presente estos conceptos integradores ayuda a relacionar, entramar, entretrejer los contenidos de la Química Inorgánica superando el encasillamiento por familia de elementos, ayudando a visualizar la globalidad de la misma.

Puede organizarse los contenidos de manera tal de construir una trama, ésta se teje a través del entrecruzamiento de las familias s, p y d con los conceptos de fundamentación quedando entrelazados los conceptos integradores.

Para lograr lo anterior, se sugiere:

### Desde la mirada de los docentes:

– Realizar un replanteo profundo en cuanto a metodologías utilizadas por el equipo de cátedra con el fin de subsanar las debilidades señaladas. Se debe consensuar el estilo de intervención a compartir y buscar alternativas superadoras.

– Propiciar la capacidad de observar el propio pensamiento, de inspeccionar los procesos de reflexión y la aplicación consciente de estrategias para lograr la "autorregulación" del proceso (16).

## Desde la mirada de la propuesta didáctica:

– Abordar el estudio de los elementos por el hidrógeno y el oxígeno, debido a sus singularidades y luego estudiar por bloques: p, s, y d.

– Construir una red conceptual al finalizar el estudio sistemático de cada familia, que explicita las relaciones existentes entre la manera que se presentan los elementos y sus compuestos en la naturaleza, la obtención, las propiedades físicas, las propiedades químicas y sus principales usos para luego establecer relaciones con los conceptos integradores(2).

– Establecer analogías y diferencias con el próximo grupo a abordar aplicando los criterios de sistematización utilizados para construir la tabla periódica.

– Agrupar el tratamiento del hidrógeno, oxígeno, elementos del bloque s y p en un primer momento, y realizar la integración sugerida. Luego abordar el bloque d y realizar una nueva sistematización de la información integrando ambas instancias para relacionar entre sí las singularidades y las diferencias, de manera que no aparezcan como compartimientos estancos: metales y no metales divorciados entre sí.

– Realizar, al finalizar el tratamiento sistemático de los bloques actividades, que incluyan la posibilidad de reorganizar la información de la singularidad de cada familia en la diversidad. Para ello se puede plantear la integración de los conceptos mediante la sistematización de la información a través de la vinculación por analogías y diferencias de sustancias simples y compuestas.

– Incluir en los coloquios problemas que relacione el elemento y sus compuestos desde la mirada de la tabla periódica y su justificación en función de los fundamentos.

– Proponer algunas actividades planteadas como situaciones problemáticas abiertas de manera tal que enfrenten al alumno a solucionar situaciones concretas relacionados con los conceptos. (15)

– Justificar los problemas y los trabajos prácticos con una explicación escrita, para favorecer la internalización de habilidades cognitivo-lingüística. (17)

– Incluir un trabajo práctico que pueda sistematizar la información proporcionada en los aspectos teóricos con la posibilidad de resolver una situación problemática a partir del planteo de una hipótesis, di-



seño de experiencia, contrastación, recolección de datos, interpretación según un marco teórico, conclusión y comunicación de los resultados. (11)

– Propiciar que los alumnos logren la autorregulación de sus propios aprendizajes. (16)

Por último, podemos afirmar que la búsqueda de significados, comprensión e integración, requieren de un esfuerzo activo de comprensión y discernimiento por parte del alumno con ayuda sistemática de los docentes, en una interacción bidireccional. Esta mirada es la que intenta tener este equipo de cátedra que tiene interés permanente en reflexionar sobre su práctica y proponer alternativas para superar la crisis del pensamiento actual.

## Agradecimiento

A todo el personal de la cátedra de Química Inorgánica de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL que desinteresadamente prestó colaboración para que este trabajo pueda llevarse a cabo.

## Bibliografía

- 1- Poggi, Margarita, 1997. "Apuntes y Aportes para la Gestión Curricular". Colección Triángulos Pedagógicos, Kapelusz. (Bs.As.), 7-11.
- 2- Sánchez Iniesta, T. 1994. "La construcción del aprendizaje en el aula", Magisterio del Plata, (Bs. As.), 39-131.
- 3- Valdez, Daniel J.G. 1999 "Psicología del aprendizaje y la instrucción", Fundec, (Bs. As.), 3-14.
- 4- Carr, Wilfred.1996. "Una teoría para la educación", Morata, (Madrid), 17-30.
- 5- Coll, César y otros. 1992. "Los contenidos en la reforma", Santillana, (Madrid), 9-18.
- 6- Sánchez Blanco, y otros. 1993. Diseño de Unidades Didácticas en el área de las Ciencias Experimentales. Enseñanza de las Ciencias, 11, 33-44.
- 7- Olivares, E. 1995. Tipos de contenidos e instrumentos de evaluación. Alambique. 4:16-23.
- 8- Guía de Coloquios de la Cátedra de Química Inorgánica de la FBCB de la UNL. 2001. (Santa Fe)
- 9- Guía de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Química Inorgánica de la FBCB de la UNL. 2001. (Santa Fe)
- 10- Furnagalli, Laura. 1995. "El desafío de enseñar ciencias naturales". Serie Flacso, Acción, Troquel, (Bs. As.), 29-79.

- 11- Izquierdo, M., Sanmarti, N. y Espinet, M. 1999. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. Enseñanza de las Ciencias, 17, 1: 45-59.
- 12- Ander Egg, E. 1994. "Interdisciplinariedad en Educación". Magisterio del Plata, (Bs.As.), 13-36.
- 13- Odetti, H y Bottani, E. 2001. "Introducción a la Química Inorgánica". Centro de Publicaciones de la Universidad Nacional del Litoral. (Santa Fe).
- 14- Raviolo, A., Gennari, F., Andrade Gamboa, J. 2000. Educación en Química, 11,178.
- 15- Garret, R. 1995. Resolver problemas en la enseñanza de las ciencias. Alambique. 5, 6-15.
- 16- Sanmarti, N y otros. Autorregulación de los procesos de aprendizaje y construcción de conocimientos. Alambique, 4, 59-77.
- 17- Wray, D y Lewis, M. 2000. "Aprender a leer y escribir textos de información". Morata. (Madrid). Cap. IV, 45-51.