

*Actas de las VII Jornadas de
Enseñanza Universitaria
de la Química*

**Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina
9 al 12 de Abril de 2006
ISBN 950-763-071-6**

Actas de las VII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Química

Edición

Dr. Vilma Balzaretto
Dr. María Isela Gutiérrez

Facultad de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco
Comodoro Rivadavia, Argentina

Fecha de Edición: Abril 2006

IMPORTANTE: Las opiniones expresadas en los trabajos no son necesariamente de los editores. La responsabilidad de los mismos compete a los autores.

ISBN 950-763-071-6



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO



ASOCIACIÓN QUÍMICA ARGENTINA

ACTAS DE LAS VII JORNADAS DE ENSEÑANZA UNIVERSITARIA DE LA QUÍMICA

Este encuentro académico de la División de Educación de la Asociación Química Argentina se realizan desde 1993 con el objetivo de:

Promover el intercambio y la discusión de experiencias metodológicas y didácticas innovadoras en la enseñanza de la Química.

Permitir la creación de vínculos entre docentes e investigadores en la enseñanza de la Química a nivel nacional.

Brindar la posibilidad de actualización y perfeccionamiento de los docentes de todos los niveles.

Impulsar la participación de docentes del nivel medio en función de mejorar la articulación entre ambos niveles de la enseñanza contribuyendo de ese modo a la inserción de la Universidad en el resto del sistema educativo.

Difundir los trabajos de mayor interés para que docentes que no puedan asistir a las reuniones tengan a su alcance las innovaciones de otros colegas.

En las Actas se encuentra información general respecto a la organización de este evento, los resúmenes de conferencias y de los trabajos expuestos y trabajos presentados en forma completa, dentro de las siguientes categorías:

AD. Evaluación de la Actividad Docente

DM. Diferentes Metodologías de la Enseñanza de la Ciencia

DP. Diseño de Programas de Cursos/Carreras

EA. Evaluación del Aprendizaje

FP. Fundamentación Pedagógica

EN. Evaluación de las Nuevas Experiencias de Enseñanza

PI. Propuestas Innovadoras

PL. Prácticas de Laboratorio

RC. Reformas Curriculares

RM. Recursos Modernos

TG. Actividades Innovadoras en el trabajo en Grupos de Alumnos

Además se puede encontrar la lista de los cursos y talleres desarrollados durante las Jornadas.

Comodoro Rivadavia, 9 al 12 de Abril de 2006

Comité de Honor

Dra. Lydia Cascarini de Torres

Dr. Eduardo Castro

Dr. Edgardo Donati

Comisión Asesora

José Miguel Abraham (UNSL)

Héctor Odetti (UNL)

Ana Varillas (UNS)

Lydia Galagovsky (UBA)

Silvia Porro (UNQui)

Sergio Baggio (UNPSJB)

María I. Vera de García (UNNE)

Andrés Raviolo (UNCo)

Marcia Mazzuca (UNPSJB)

Juana Morán (UNT)

Florencia Rembado (UNQui)

Sandra Alcalde (UNPSJB)

Comisión Organizadora (UNPSJB)

Presidente Vilma Balzaretto

Vicepresidente Sergio Baggio

Secretarias

Mónica Freile María Isela Gutiérrez

Pro-secretarias

María E. Díaz de Vivar

Silvia González

María del Carmen Scapini

Tesorero Eduardo Sánchez

Pro-tesoreros

Gustavo Barrera Edgardo Saavedra

Vocales

Andrea Abalos

Clarisa Cienfuegos

Olga Herrera

Silvia Miscoria

Alejandra Arancibia

Cecilia Crovetto

Ofelia Katusich

Graciela Pinto Vitorino

Adelaida Ávila

Marta Díaz

Marta Luiz

Stella Maris Ríos

Roberto Cerdá

María Luján Flores

Alicia Marchiaro

Susana Risso

Diseño Gráfico

Mónica Freile

Diseño Web y CD-ROM

María Isela Gutiérrez

Contenidos

Artículos

Evaluación de la Actividad Docente

La permanencia de los alumnos en la UNS. a dos años de su ingreso en carreras de diversas áreas. Comparación entre carreras que tienen o no, química y matemática en los años iniciales.

B. Aiello, V. Iguera, E. Monetti, L. Real, L. Vico.....10

Diferentes Metodologías de la Enseñanza de la Ciencia: su Instrumentación en los cursos

Construyendo las propiedades periódicas de los elementos junto a los alumnos.

L. Vico.....17

Método de indagación guiada en cursos de Química General. Análisis de casos.

M. R. Soriano, D. A. Barbiric, C. Speltini.....21

Propuesta de metodologías y paradigmas alternativos, en el ámbito de la educación superior argentina.

A. E. Torres, A. Naranjo, J. Lami, G. Albors, V. Ruiz, A. Gutiérrez.....27

Diseño de Programas de Cursos/Carreras

El proyecto docente como recurso para optimizar el desarrollo de la cátedra metodología de la investigación en química.

V. del V. Quiroga.....40

El proyecto docente como herramienta útil de enseñanza-aprendizaje en la cátedra Química General I.

S. Fiad.....45

Evaluación del Aprendizaje

Actividad integradora de conocimientos, capacidades y habilidades en Química Orgánica

G. N. Eyler, A. I. Cañizo.....51

Estrategias de evaluación para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje e incidir positivamente en la actitud de los estudiantes hacia la química.

D. Carp, V. Fuentes, A. Mariano, F. Mari, G. Fanese, P. Chiacchiarini.....57

Exploración de saberes previos al abordaje del tema alcoholes en Química Orgánica I	
M. Mazzuca.....	63
Comparación y evaluación de la formación medio ambiental del licenciado en química.	
M. Malla, D. Torres P., M. Morales, M. Castro C, V. Canfux, M. Villanueva T.....	67
Fundamentación Pedagógica	
¿Cómo explican los estudiantes el equilibrio químico?	
L. P. Sánchez, A. M. Martín, M. B. Roble, C. Speltini.....	72
Propuestas Innovadoras	
La inclusión de alumnos de distintos niveles y jóvenes profesionales en un proyecto de investigación básica: una propuesta innovadora para la integración de los conocimientos adquiridos.	
C. E. S Alvaro, M. G. Chifflet, M. E. Roca Jalil, G. R. Rodriguez, N. Sbarbati Nudelman.....	78
Para la vida, la luz gira a la derecha... integrando Física, Química y Biología.	
S. M. Bertoluzzo M. G. Bertoluzzo, J. L. Corchs.....	83
La formación inicial del profesorado universitario: un abordaje innovador.	
S. A. Méndez, A. E. Varillas, M. A. Carrizo.....	89
Trabajo en el laboratorio de Química General por medio de proyectos de investigación.	
J. A. Casas Mateus, M. F. Molina, A. Clavijo Díaz.....	95
Diseño de soluciones amortiguadoras de pH: una perspectiva didáctica alicando los diagramas de distribución de especies.	
J. A. Casas Mateus, M. F. Molina, A. Clavijo Díaz.....	101
Acciones de articulación entre espacios curriculares de Química de la FACEN y de escuelas del nivel Polimodal de Catamarca.	
S. B. Fiad, V. del V. Quiroga.....	106
Las ideas previas y el conflicto cognitivo como herramientas para el aprendizaje.	
E. Vivot, M. C. Rugna, C. Sánchez.....	111

Enseñanza del concepto de carbón activado a través de actividades lúdicas y prácticas de laboratorio a nivel básica universitario.

J. C. Moreno-Piraján, Y. Ladino Ospina, V. García y L. Giraldo.....117

Miniproyectos como alternativa de aprendizaje en química.

J. A. Casas Mateus, A. Clavijo Díaz, A. Vargas Calero, M. Molina, H. Orjuela Bautista.....120

Prácticas de Laboratorio

Aplicación de diferentes técnicas de recuento para bacterias de importancia sanitaria en aguas.

M. B. Wachsman , D. L. Vullo.....125

Un día en la playa y el método solvay. Un práctico de laboratorio diferente.

V. P. Carrasco, M. S. Díaz, M. I. Gutiérrez.....133

Laboratorio de química para Ingeniería Industrial. Recurso didáctico.

G. Machado, J. Ripoli, S. Pastorino.....137

Plan de tesis de grado para la carrera de Licenciatura en Saneamiento y Protección Ambiental: evaluación de la afectación de suelos debido a la actividad hidrocarburífera.

M. E. Parolo, M. Herrera Desmit, M. Novelli, M. Savini.....140

Cromatografía aplicada a la determinación de residuos de plaguicidas en manzana.

R. M. Loewy.....145

Modelado de curvas de titulación ácido-base, una experiencia didáctica interdisciplinar en química a nivel universitario.

J. A. Casas Mateus, M. F. Molina, A. Clavijo Díaz.....150

Buffer redox, una aproximación didáctica a su concepto.

J. A. Casas Mateus, S. D. Vargas, A. Castillo, F. Moreno, C. Lineros, Y. Ladino Ospina.....156

Aspectos nutricionales de alumnos de Bromatología y Nutrición

S. J. Risso.....162

Trabajo de laboratorio con métodos incrementales en potenciometría de ion selectivo desde la resolución de problemas.

J. A. Casas Mateus, C. A. Melo Figueroa, H. L. Orjuela Bautista, Y. Ladino Ospina, L. F. Gamboa.....166

Construcción de conceptos científicos desde la relación teórico-práctica en el aula y los procesos industriales: transposición de un proceso industrial al trabajo del aula.

N. Lara R., J. Ospina C., J. Ospina P., M. Saavedra A.....172

Construcción de conceptos científicos desde la relación teórico-práctica en el aula y los procesos industriales: propuesta de herramienta didáctica.

G. García C., J. Tovar G., M. Saavedra A.....177

Reformas Curriculares

Diagnóstico para la modificación de planes de estudio de las carreras de química de la FACEN. UNCA.

V. Quiroga, A. Filippin, L de la Quintana.....182

Los contenidos de química en la estructura del sistema educacional de la provincia de Chubut.

L. Arancibia, L. Lladser, C. Hajek.....187

Recursos Modernos (software, audiovisuales)

¿Vale una imagen más que mil palabras?

G. Machado, J. Ripoli, S. Pastorino.....191

Actividades Innovadoras en el Trabajo en Grupos de Alumnos

Integrando Química, Física y Biología en Agronomía.

E. Zamuner, M. Murcia, C. Giletto, M. Losada.....196

Índice de resúmenes por categorías

Evaluación de la Actividad Docente.....	200
Diferentes Metodologías de la Enseñanza de la Ciencia: su Instrumentación en los cursos.....	201
Diseño de Programas de Cursos/Carreras.....	202
Evaluación del Aprendizaje.....	203
Fundamentación Pedagógica.....	205
Evaluación de las Nuevas Experiencias de Enseñanza.....	206
Propuestas Innovadoras.....	207
Prácticas de Laboratorio.....	209
Reformas Curriculares.....	211
Recursos Modernos (software, audiovisuales).....	212
Actividades Innovadoras en el Trabajo en Grupos de Alumnos.....	213
Cursos y Talleres.....	214
Índice por autores.....	215

LA PERMANENCIA DE LOS ALUMNOS EN LA UNS A DOS AÑOS DE SU INGRESO EN CARRERAS DE DIVERSAS ÁREAS. COMPARACIÓN ENTRE CARRERAS QUE TIENEN O NO, QUÍMICA Y MATEMÁTICA EN LOS AÑOS INICIALES

Berta Aiello^a, Vanina Iguera^b, Elda Monetti^c, Lilia Real^d, Leticia Vico^e

^a Departamento de Humanidades, ^b Secretaría de Asuntos Estudiantiles, ^c Secretaría General Académica, ^d Departamento de Orientación Escolar, ^e Departamento de Química. Universidad Nacional del Sur, Avda. Colón 80, Bahía Blanca (8000), Argentina, livico@criba.edu.ar

Resumen

Buena parte de la población estudiantil actual decide seguir estudios superiores. Según un relevamiento de la Unesco, casi el 70 % de los jóvenes que completan el secundario, ingresan a la educación superior. Seis de cada diez de ellos pertenecen a sectores sociales medio y alto. En algunos grupos sociales, padres y jóvenes advierten la necesidad de capacitarse para poder insertarse más ventajosamente en un mercado de trabajo exiguo y altamente competitivo.

Este fenómeno es reafirmado por el acceso libre y gratuito a nuestras casas de estudio. Pero paradójicamente ellos son rápidamente expulsados por el sistema. He aquí un desafío para las universidades: mejorar la posibilidad de permanencia, tanto como garantizar la calidad de la enseñanza impartida.

Por otra parte, entre los estudiantes existe una representación de las disciplinas Química y Matemática, como áreas de conocimiento de difícil aprendizaje y obstaculizadoras de su permanencia en la Universidad.

Teniendo en cuenta la problemática planteada, el presente trabajo aborda el estudio cuantitativo de distintas carreras de la UNS en relación a la permanencia y deserción de sus alumnos a dos años de haber iniciado las mismas y considerando si tienen o no, Química y Matemática en su desarrollo. Se ha efectuado el análisis sobre los 23.083 alumnos que ingresaron en el período comprendido entre 1993 y 2003 en carreras pertenecientes a distintos Departamentos.

La información procesada no fue indicativa de tendencia de mayor deserción en aquellas carreras que tienen las asignaturas mencionadas en su plan de estudios, sino que por el contrario, se observaron indicadores de mayor permanencia.

Introducción o fundamentos de la investigación

Con el advenimiento del siglo XX, Argentina inicia un proceso creciente de expansión en la educación de nivel superior creándose diversas universidades (públicas y privadas) que fueron dando respuesta a demandas crecientes de jóvenes que se inscribieron en ellas. Sin embargo se presentaron y se presentan graves problemas en el pasaje de la escuela media a la universidad y en la permanencia y graduación de quienes ingresan a este nivel académico.

Las transformaciones sociales aceleradas (se pasó de la sociedad industrial a la sociedad de las informaciones, las comunicaciones y el conocimiento) afectan a toda la estructura social y van produciendo cambios en especial entre los jóvenes, a nivel de vivencias, relaciones y sentidos de vida. Las trayectorias de los jóvenes son algo más que historias vitales personales: son un reflejo de las estructuras y los procesos sociales.

Buena parte de la población estudiantil actual decide seguir estudios superiores. Según un relevamiento de la Unesco, casi el 70 % de los jóvenes que completan el secundario, ingresan a la educación superior. Seis de cada diez de ellos pertenecen a sectores sociales medio y alto. En algunos grupos sociales, padres y jóvenes advierten la necesidad de capacitarse para poder insertarse más ventajosamente en un mercado de trabajo exiguo y altamente competitivo.

Este fenómeno es reafirmado por el acceso libre y gratuito a nuestras casas de estudio. Pero paradójicamente (Mario Toer, 2001) ellos son rápidamente expulsados por el sistema. He aquí un desafío para las universidades: mejorar la posibilidad de permanencia, tanto como garantizar la calidad de la enseñanza impartida (Dibbern, 2005).

Por otra parte, entre los estudiantes existe una representación de las disciplinas Química y Matemática, como áreas de conocimiento de difícil aprendizaje y obstaculizadoras de su permanencia en la Universidad.

Teniendo en cuenta la problemática planteada, el presente trabajo aborda el estudio cuantitativo de distintas carreras de la UNS en relación a la permanencia y deserción de sus alumnos a dos años de haber iniciado las mismas y considerando si tienen o no, Química y Matemática en su desarrollo.

Población estudiada

Se ha efectuado un estudio sobre los alumnos que ingresaron en el período comprendido entre 1993 y 2003 en carreras pertenecientes a distintos Departamentos, a saber:

Dto. de Humanidades: *Licenciatura y Profesorado en Historia (1083)*, *Licenciatura y Profesorado en Filosofía (665)*, *Licenciatura y Profesorado en Letras (764)*.

Dto. de Derecho: *Abogacía (6.695)*

Dto. de Ciencias de la Computación: *Licenciatura en Computación (2.458)*.

Departamento de Ingeniería: *Ingeniería Civil (924)*

Dto. de Ciencias de la Administración: *Contador Público (4.997)*, *Licenciatura en Administración de Empresas (2775)*

Dto. de Economía: *Licenciatura en Economía (1191)*.

Dto. de Biología, Bioquímica y Farmacia: *Bioquímica (2.709)*, *Farmacia (2.075)*.

Dto. de Agronomía: *Ingeniería Agronómica (1.288)*.

Dto. de Ing. Química: *Ing. Química (852)*.

Estas carreras fueron elegidas por pertenecer a distintas áreas del conocimiento y por ser las de mayor ingreso de alumnos y/o tener o no Matemática y Química. La permanencia, baja en la UNS o baja en la carrera fue medida a los dos años del ingreso. Esta unidad académica otorga la baja en la carrera a los dos años de no rendir al menos una materia.

Resultados

En la Tabla 1 aparecen los % de permanencia en cada carrera y en cada año y al final de la misma aparece el promedio de los porcentajes. Para las carreras de Abogacía y Farmacia los datos presentados son a partir de su creación.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Promedio	Según Mat.	Según Qca.
Computación	38	34	39	45	41	38	49	44	40	41	48	42	3	s/Qca
Ing Civil	62	43	71	70	71	51	74	72	66	58	68	64	3	s/Qca
Lic. Economía	53	35	70	69	61	57	69	69	63	55	57	60	3	s/Qca
Lic. Administración	44	53	54	65	57	60	59	59	46	53	55	55	3	s/Qca
Contador	60	32	61	64	60	52	63	67	61	59	63	58	3	s/Qca
Ing. Química	55	49	46	69	51	65	64	69	62	51	56	58	3	c/Qca
Bioquímica	55	50	45	65	62	58	65	60	55	47	45	55	1 a 2	c/Qca
Agronomía	55	37	62	67	71	63	72	74	64	65	68	63	1 a 2	c/Qca
Farmacia			50	51	52	53	66	64	52	46	49	54	1 a 2	c/Qca
Lic. Qca	47	27	51	54	54	55	57	62	58	48	43	51	1 a 2	c/Qca
Abogacía				38	42	44	46	43	48	44	42	43	s/Mat.	s/Qca
Lic. y Prof Historia	40	55	43	59	52	56	59	54	53	50	33	50	s/Mat.	s/Qca
Lic y Prof. Filosofía	52	32	33	27	47	50	44	30	48	26	36	39	s/Mat.	s/Qca
Lic y Prof. Letras	52	51	38	45	47	46	52	47	60	50	41	48	s/Mat.	s/Qca

Tabla 1. Comparación de los porcentajes de permanencia en la carrera

- ♦ La antepenúltima fila de la Tabla 1 muestra el promedio de los porcentajes de permanencia a lo largo de los 11 años. Los % de permanencia oscilan entre el 39% (Lic. y Prof. Filosofía) y el 64% (Ingeniería Civil) de los ingresantes. Estos son ingresantes puros, es decir ingresan por primera vez a esta universidad, se inscriben en esa única carrera y no provienen de un cambio de carrera, fenómeno que como veremos más adelante es frecuente. Se puede observar en la columna de la Lic. en Computación una desviación de los porcentajes durante el período estudiado, lo cual permitiría expresar el resultado como $(42 \pm 5) \%$.

Carreras y permanencia

- ♦ La Tabla 1 permite apreciar que las carreras de Ing. Civil, Ing. Agronómica, Lic. en Economía, Contador Público e Ing. Química, son las que presentan mayor índice de permanencia. Lic. y Prof. en Filosofía, Lic. en Computación y Abogacía son las de menor índice.
- ♦ La última fila de la Tabla 1 señala qué carreras tienen alguna materia de Química en su programa. Se realizó el promedio de los promedios de los porcentajes de deserción para aquellas carreras que no tienen Química y aquellas que sí la tienen (Figura 1). El resultado fue una permanencia del 51% entre las primeras y del 56% entre las segundas. Estos valores permiten observar una mayor permanencia de los alumnos que han cursado química en los primeros años de la carrera, si bien esta tendencia no es significativa ni suficiente para arribar a una conclusión definitiva, dada la desviación estándar mencionada anteriormente.

- ◆ Si el promedio de permanencia se calculara nuevamente a partir del número de alumnos de cada carrera y del número que permanece, los resultados serían 48 % entre las carreras que no tienen Química y 56% entre las que tienen Química. Si bien en este caso la diferencia (56-48) pasa a ser significativa, el causal de la misma no es la presencia o no de la Química sino la naturaleza de la carrera de Abogacía, con altísimo ingreso y baja permanencia. Hay una representación social entre los alumnos de que como carrera tradicional y reconocida, la misma favorece el ascenso social, la inserción laboral y el ingreso económico. Pero desde las trayectorias personales y sus motivaciones, no logran sostener la permanencia en ella.

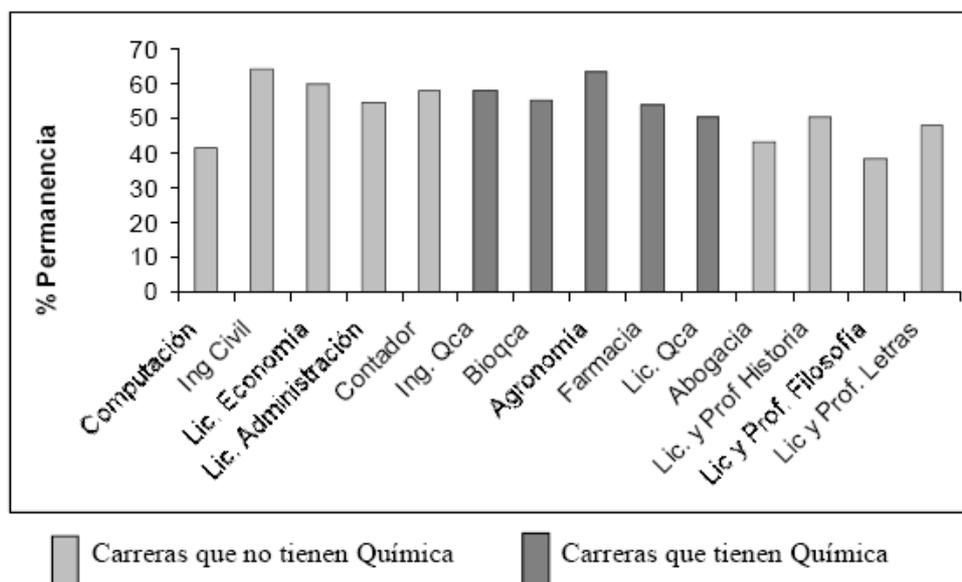


Figura 1. Comparación de los porcentajes permanencia en la carrera Carreras que no tienen Química Carreras que tienen Química

- ◆ La penúltima fila de la Tabla 1 señala cuántas materias de la disciplina Matemática tiene cada carrera en su programa. Se realizó el promedio de los promedios de los porcentajes de deserción para aquellas carreras que tienen 3 o más, las que tienen 1 ó 2 y las que no tienen Matemática. La Figura 2 muestra porcentajes de permanencia de 56%, 56% y 45% respectivamente.

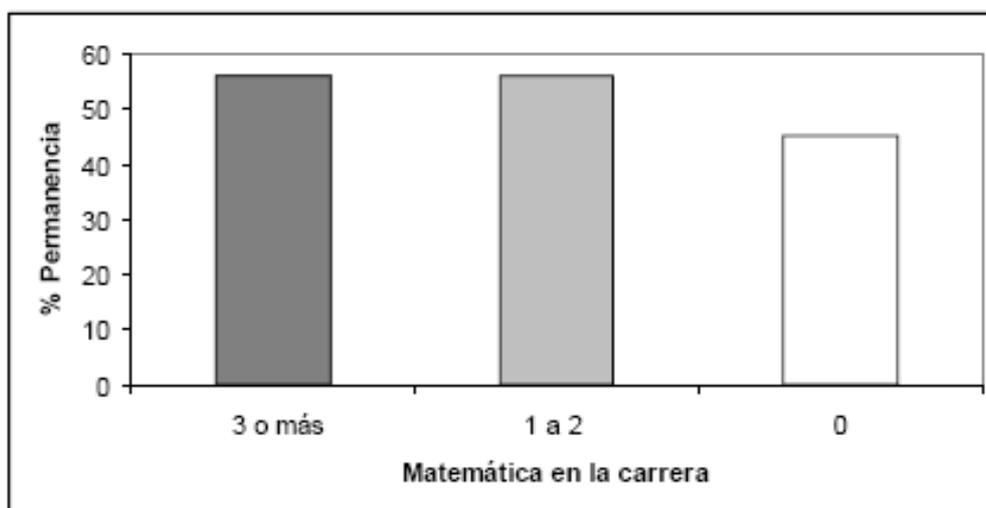


Figura 2. Comparación de los porcentajes permanencia en la carrera según las materias de la disciplina Matemática.

Permanencia a través de los años

- ◆ Las Figuras 3 y 4 muestran los % de permanencia entre los ingresantes en los años 1993 a 2003, en las carreras que tienen Química. Las más populosas (aquellas ilustradas con líneas) muestran cúspides de permanencia para alrededor de 1996 y 2000 y una leve depresión alrededor de 1998.

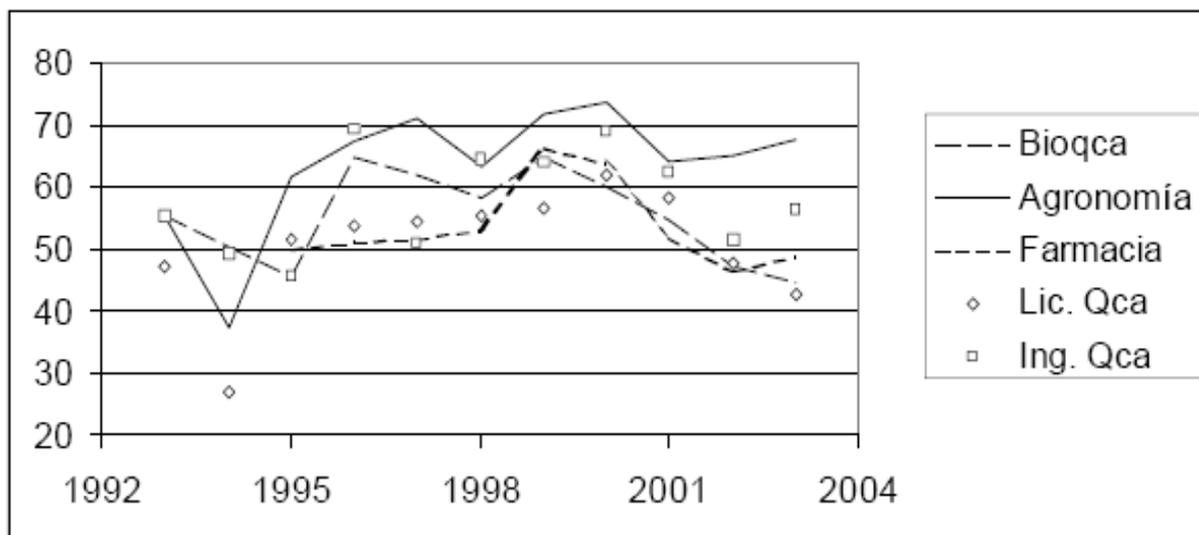


Figura 3. Los porcentajes de permanencia en las carreras que tienen Química, a través de los años.

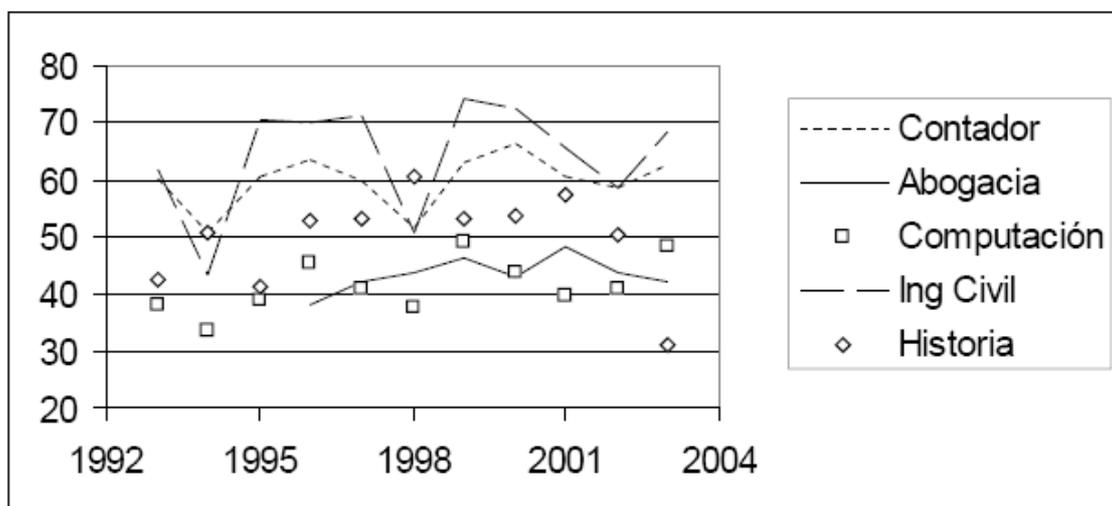


Figura 4. Los porcentajes de permanencia en carreras que no tienen Química, a través de los años.

Deserción y nuevas trayectorias

- ◆ La Figura 5 muestra, para la carrera de Bioquímica, el % de alumnos activos a los dos años del ingreso y las distintas clases de deserción: la baja de la carrera, la baja de la UNS y el pase a otra carrera. Entre los ingresantes 2002, un 47% permanece activo en la carrera; del 53% restante, 19 hicieron un pase a otra carrera de la UNS y 34 fueron dados de baja por la UNS.

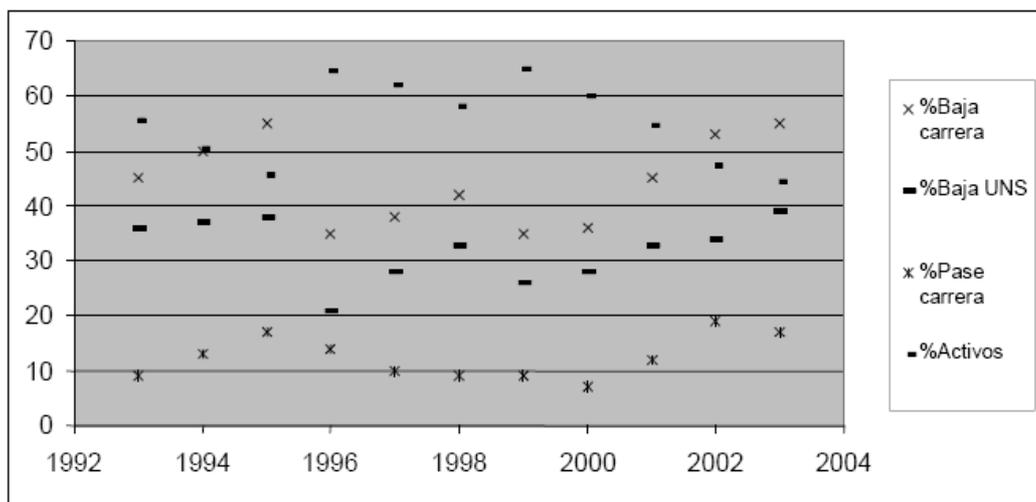


Figura 5. Porcentajes de permanencia y distintos tipos de deserción en los alumnos ingresantes a la carrera de Bioquímica en los años 1993 a 2003

Conclusiones

La información procesada no fue indicativa de tendencia de mayor deserción en aquellas carreras que tienen las asignaturas Matemática y Química en su plan de estudios, sino que por el contrario, se observaron indicadores de mayor permanencia. En este fenómeno podría estar influyendo el hecho de que los alumnos que se inscriben en las carreras que tienen más formación en Ciencias Básicas muestran un mayor disciplinamiento en relación con el aprendizaje y los hábitos de estudio.

Además hay otros factores que están obstaculizando la permanencia en el nivel superior y que dan cuenta de nuevas complejidades. Los jóvenes de hoy viven su incorporación a la universidad en un marco de incertidumbre e inseguridades en el que tienen que hacer frente a la valoración decreciente de la educación como medio para garantizar el ascenso social y el ingreso al mundo laboral, y a sus propias dudas personales respecto de la elección realizada, sus posibilidades de sostenerla en el tiempo, sus hábitos de esfuerzo y perseverancia, sus dificultades para proyectarse hacia el futuro, el vivir un presente continuado...

Por otra parte también influye la valoración que el joven tiene de la formación académica y que depende:

- ✓ del sector social al que pertenece y de sus expectativas iniciales
- ✓ de la formación alcanzada en el nivel medio
- ✓ de sus motivaciones y de sus representaciones respecto de una educación de calidad
- ✓ de su disposición a recorrer trayectorias no convencionales en lo que hace a la elección de la carrera
- ✓ de los modos de pasaje a la vida adulta (hoy puede constatarse una “adolescencia interminable”)

Las recientes investigaciones dan cuenta que se están forjando nuevas relaciones entre la juventud y la educación. Empieza a detectarse disparidad entre los objetivos declarados de la educación y las cambiantes prioridades y elecciones de los jóvenes. Las trayectorias de los alumnos universitarios no son lineales, son más complejas, con recorridos sinuosos, con diversos ingresos y egresos en el sistema, con cambios de carreras, con empleos precarizados... en los que los jóvenes se ven involucrados en procesos de vulnerabilización social creciente.

Particularmente los cambios en el mundo del trabajo, con la generalizada precarización del empleo y la incertidumbre respecto del presente y futuro laboral y la inserción social, provocan una licuación de los vínculos, identidades y pertenencias. En este escenario los jóvenes oscilan entre actitudes de angustia, “vivir en pausa” o desarrollar destrezas para convivir con la precarización. La relación de los jóvenes con la educación no escapa a este proceso, configurándose un perfil de *estudiante precarizado*, consistente con una sociedad de ciudadanos precarizados.

Bibliografía

Mario Toer, 2001. Las causales del abandono de los estudios en la UBA: el caso de los ingresantes a las facultades de Derecho, Ciencias Económicas y Ciencias Sociales.

Dibbern, 2005. La Universidad es para todos. Clarín. 3-6-2005.

Agradecimientos

A los profesores del Area de Estadística, del Departamento de Matemática de la UNS, por su cordial asesoramiento.

CONSTRUYENDO LAS PROPIEDADES PERIÓDICAS DE LOS ELEMENTOS JUNTO A LOS ALUMNOS...

Leticia Vico

Departamento de Química. Universidad Nacional del Sur, Avda. Colón 80, Bahía Blanca (8000), Argentina, livico@criba.edu.ar

Resumen

La enseñanza universitaria responde con frecuencia al modelo tradicional de educación, que tiene como principal característica el rol expositor del docente y pasivo del alumno. Este hecho parece inevitable a los profesores por diversos motivos entre los cuales se encuentran los cursos demasiado numerosos y la imposibilidad de “dar” todos los temas que aparecen en los programas en el tiempo disponible. Pero tal vez debiéramos cuestionarnos esa naturaleza irrevocable.

Entre las competencias que se espera que los egresados de las Universidades hayan desarrollado se encuentran la habilidad para trabajar en forma autónoma, la capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, para actuar en nuevas situaciones, para identificar, plantear y resolver problemas.

Paradójicamente, los alumnos sólo ejercitan esas conductas en las clases de problemas y esto en el caso de que las clases de problemas estén orientadas en tal sentido. Por eso tal vez deberíamos preguntarnos si el rol pasivo del alumno podría condicionarlo en su conducta futura y dificultarle la adaptación a la vida profesional.

En este trabajo se ha elaborado una guía de trabajo en grupo que cumple distintos objetivos prácticos: ejercitación del tema *Configuración electrónica de los elementos* y estudio del tema *Variación periódica del radio atómico*. Con esta guía el alumno puede ir descubriendo cómo varían los radios atómicos y iónicos y el modelo que permite explicar dichas variaciones. Simultáneamente tendrá ocasión de interactuar en el grupo de pares y con el profesor.

Introducción

La enseñanza universitaria responde con frecuencia al modelo tradicional de educación, que tiene como principal característica el rol expositor del docente y pasivo del alumno. Este hecho, que ha sido señalado anteriormente en diversos trabajos (Galagovsky L., 1993), parece inevitable a los profesores por diversos motivos entre los cuales se encuentran los cursos demasiado numerosos y la imposibilidad de “dar” todos los temas que aparecen en los programas en el tiempo disponible. Pero tal vez debiéramos cuestionarnos esa naturaleza irrevocable e intentar algún modo de acercamiento a nuestros alumnos.

Entre las competencias que se espera que los egresados de las Universidades hayan desarrollado se encuentran la habilidad para trabajar en forma autónoma, la capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, para actuar en nuevas situaciones, para identificar, plantear y resolver problemas.

Paradójicamente, los alumnos sólo ejercitan esas conductas en las clases de problemas y esto en el caso de que las clases de problemas estén orientadas en tal sentido. Por eso tal vez deberíamos preguntarnos si el rol pasivo del alumno podría condicionarlo en su conducta futura y dificultarle la adaptación a la vida profesional.

En este trabajo se ha elaborado una guía de trabajo en grupo que cumple distintos objetivos prácticos: ejercitación del tema *Configuración electrónica de los elementos* y estudio del tema *Variación periódica del radio atómico*. Con esta guía el alumno puede ir descubriendo cómo varían los radios atómicos y iónicos y el modelo que permite explicar dichas variaciones.

Simultáneamente tendrá ocasión de interactuar en el grupo de pares y con el profesor. Esta es una guía teórico práctica, que puede ir siendo desarrollada alternativamente por el profesor y el jefe de trabajos prácticos.

Bibliografía

Galagovsky L., 1993 "Hacia un nuevo rol docente. Una propuesta diferente para el trabajo en el aula". Editorial Troquel.

Propiedades Periódicas:

ó para qué sirve la tabla periódica además de informarnos las masas atómicas de los elementos.

Radio atómico.

Intentá una definición de radio atómico.

.....

.....

El tamaño de los átomos es una propiedad difícil de determinar, en primer lugar porque la distribución de probabilidad electrónica nunca se anula exactamente, ni siquiera a grandes distancias del núcleo. En segundo lugar porque la distribución de probabilidad se ve afectada por la de átomos vecinos, lo cual implica que el tamaño de un mismo átomo puede variar de una sustancia a otra. De aquí que para definir el tamaño se deba considerar al átomo en función de su enlace con otro átomo.

Una magnitud teórica que permite justificar el tamaño relativo de los átomos es la **carga nuclear efectiva** que actúa sobre el electrón más externo del átomo, es decir, la fuerza atractiva que el núcleo (+) ejerce sobre el electrón (-) más externo del átomo. Cuanto mayor sea esta fuerza.....será el radio atómico.

$$\text{carga nuclear efectiva} = \text{carga nuclear} - \sum n^{\circ} \text{ electrones} \cdot \sigma$$

σ = coeficiente cuyo valor es 0,50 si se encuentra en la misma capa (mismo número cuántico principal **n**) del electrón considerado y 1.00 si el electrón se encuentra en la capa **n-1** o menor.

• La CNE del Ne, considerando que su configuración electrónica es $1s^2 2s^2 2p^6$ se calcula con la fórmula:

$$\text{CNE} = 10 - 2 \cdot 1 - 7 \cdot 0,5 = 4,5$$

Esto se puede interpretar físicamente del siguiente modo: la carga atractiva del núcleo (10) es apantallada (disminuida) por los electrones que se encuentran entre él y el electrón considerado en la capa n-1 (-2 . 1) y por los electrones compañeros de capa (-7 . 0,5). Es interesante notar que el apantallamiento de cada electrón de capas anteriores es más intenso.

- Completá las siguientes tablas:

	${}_{7}\text{N}$	${}_{8}\text{O}$	${}_{9}\text{F}$
Configuración electrónica			
Carga nuclear efectiva			
Radio atómico	0,70 Å	0,66 Å	0,64 Å

i. Cuando nos dirigimos de N a O a F en la tabla periódica estamos recorriendo un.....de.....a.....

	${}_{11}\text{Na}$	${}_{12}\text{Mg}$	${}_{13}\text{Al}$
Configuración electrónica			
Carga nuclear efectiva			
Radio atómico	1,86 Å	1,60 Å	1,43 Å

ii. Cuando nos dirigimos de Na a Mg a Al en la tabla periódica estamos recorriendo un.....de.....a.....

iii. Cuando nos dirigimos de izquierda a derecha en un período, la carga nuclear efectiva.....y el radio atómico.....

iv. ¿Cómo podés explicar el brusco ascenso del radio atómico que se produce al pasar de F a Na?

.....

- Completá la siguiente tabla:

	${}_{7}\text{N}^{3-}$	${}_{8}\text{O}^{2-}$	${}_{9}\text{F}^{-}$
Configuración electrónica			
Carga nuclear efectiva			
Radio atómico	1,71 Å	1,40 Å	1,36 Å

i. Compará este trío de aniones con N, O y F y citá tus conclusiones.

.....

.....

	${}_{11}\text{Na}^+$	${}_{12}\text{Mg}^{2+}$	${}_{13}\text{Al}^{3+}$
Configuración electrónica			
Carga nuclear efectiva			
Radio iónico	0,95 Å	0,65 Å	0,50 Å

ii. Compará este trío de cationes con Na, Mg y Al y citá tus conclusiones.

.....

.....

.....

iii. ¿Qué tienen en común los iones que analizamos?.....

La variación del radio de los iones isoelectrónicos está determinado por

.....

.....

iv. El radio atómico del K es de 216 pm y el de K^+ es de 133 pm, calculá el porcentaje de disminución de volumen que ocurre cuando $\text{K}(\text{g})$ se convierte a $\text{K}^+(\text{g})$.

(El volumen de la esfera es $4\pi r^3/3$, donde r es el radio de la esfera)

Rta.: 76.7 %

v. El radio atómico del F es 72 pm y el de F^- es 136 pm. Calculá el porcentaje de aumento de volumen que ocurre cuando $\text{F}(\text{g})$ se convierte a $\text{F}^-(\text{g})$.

Rta.: 574 %

MÉTODO DE INDAGACIÓN GUIADA EN CURSOS DE QUÍMICA GENERAL. ANÁLISIS DE CASOS

M. R. Soriano^a, D. A. Barbiric^b y C. Speltini^b

^a Facultad Regional Buenos Aires (UTN), Medrano 951, C1179AAQ, C. A. ^b Facultad de Ingeniería (UBA), Paseo Colón 850, C1063ACV, C. A. Buenos Aires, Argentina

Resumen

En la actualidad se encuentran en discusión diferentes metodologías que se pueden aplicar en la enseñanza de la química. Hubo avances importantes en cuanto al uso de técnicas de aprendizaje cooperativo, actividades grupales de resolución de problemas y estilos didácticos diferentes del formato tradicional (clase magistral/laboratorio). El objetivo es que el alumno sea un protagonista más activo en la construcción de su conocimiento, logrando una mejor comprensión del mundo químico.

En la *metodología de indagación guiada*, el docente del curso es un facilitador que organiza actividades referidas al contenido relevante; éstas permiten a los estudiantes desarrollar competencias tales como construcción de modelos, representaciones matemáticas, habilidades lingüísticas y análisis crítico científico.

Presentamos los resultados y apreciaciones, tanto desde la perspectiva de los docentes como de la de los alumnos, que emergen tras haber implementado el *método de indagación guiada* en dos cursos diferentes de química general para alumnos de ingeniería, exceptuando la carrera de ingeniería química: en el primer caso a lo largo de *toda la materia*, en el segundo *sólo para el tema termodinámica*.

Una de las ventajas de la metodología presentada es que si bien el trabajo con cada concepto demanda mayor tiempo, el aprendizaje logrado es transferible a otras situaciones y es significativo.

Abstract

A new strategy on teaching has been tried in different Chemistry courses for engineers. This strategy is based on the active engagement of the students who interact with the instructor as a facilitator of learning. They work together in self-managed teams to understand concepts and solve problems, they reflect on what they have learned and how to improve. This oriented guided inquiry learning approach provides instant and constant feedback about student progress to both instructor and students themselves. The methodology emphasizes that learning is not a solitary task of memorizing information, but rather, learning is an interactive process of refining understanding, developing skills, reflecting on progress, and assessing performance.

Introducción

Se discuten actualmente diferentes modos de instrucción aplicables en la enseñanza de la ciencia. Hubo avances importantes en cuanto al uso de técnicas de aprendizaje cooperativo, actividades grupales de resolución de problemas y otras prácticas pedagógicas que, en los cursos universitarios, apuntan más allá del formato tradicional de clase magistral y laboratorio. En general, se coincide en que los cursos necesitan ser más activos, que el docente debe ser un facilitador que funcione de manera diferente de como lo hace en el tradicional dictado de clases, que los ejercicios deben ser constructivos y que deben asegurar que los estudiantes participen plenamente, de modo que se mejore su nivel de comprensión, más reflexiva en lo posible. Los contenidos deben también promover en los estudiantes otras habilidades que se consideran importantes, tales como una comunicación clara y concisa, creatividad, etc.

Es por esto que se están desarrollando nuevas currículas, materiales y métodos para mejorar el aprendizaje de la ciencia, para que cada graduado universitario posea el conocimiento y las habilidades necesarias que le permitan continuar aprendiendo, a fin de ser un profesional capaz de tomar decisiones fundamentadas y de llevar adelante una vida productiva.

Lograr que los estudiantes aprendan conceptos químicos de forma significativa y relevante implica superar muchas dificultades. La adquisición de conocimiento científico requiere un cambio profundo de las estructuras conceptuales y de las estrategias cognitivas habitualmente empleadas en la vida cotidiana. Dicha adquisición es el resultado de una esforzada construcción y reconstrucción de la estructura cognitiva que sólo puede lograrse mediante una enseñanza eficaz.

Hay muchas maneras diferentes de “explicar” en clase y también hay muchas maneras diferentes de adquirir el conocimiento científico “explicado”. En la selección del estilo de clase es importante tener en cuenta, no sólo la complejidad científica de los contenidos a abordar, sino también los intereses y necesidades propios de las carreras u orientaciones elegidas por los estudiantes.

El estilo de clase, habitualmente denominado “expositivo” puede parecer una forma eficiente y rápida de transmitir información, pero los estudiantes no están siempre preparados para recibirla. Sabemos que escuchar pasivamente una conferencia es realmente una forma muy poco efectiva de aprender. En los métodos tradicionales el profesor expone el 80% del tiempo y para el estudiante se hace difícil retener el material suministrado. Este estilo de clase busca esencialmente la reproducción acrítica de información y falla en brindar al estudiante la oportunidad de intercambiar ideas y desarrollar la comunicación oral o la habilidad en escribir. Con mucha frecuencia se produce una fuerte disociación entre los propósitos y motivaciones del docente y de los alumnos. A lo largo del curso, unos y otros se sienten desconectados y en oportunidades, desinteresados de la problemática áulica (Pozo, 2000).

Hay alternativas diferentes a la clase expositiva, o bien se puede buscar un balance entre estilos expositivos de clase y estilos de actividades que permitan a los estudiantes tener un acceso más directo, una participación más activa en el proceso de aprendizaje. Éste se favorece cuando el estudiante se involucra y las ideas y conceptos son desarrollados por él en lugar de ser presentados por una autoridad (un docente o un libro de texto). Un estilo de clase alternativo, es el denominado *método de indagación guiada*, POGIL (Process-Oriented Guided-Inquiry Learning).

En el *método de indagación guiada*, basado en principios constructivistas, el profesor transfiere la mayor parte de la responsabilidad de aprender, desde sí mismo hacia el estudiante, al quitar el énfasis de los cursos expositivos. Una estrategia tal aparece como más efectiva que el estilo expositivo, ya que el estudiante toma el dominio de su proceso de aprendizaje y desarrolla habilidades que habrá de practicar de por vida.

En el método de indagación guiada se trabaja en grupos, en clase. El trabajo grupal sistemático resulta esencial por los siguientes motivos:

- a) La necesidad de explicar conceptos a otros compañeros del grupo, no sólo ayuda a que ellos comprendan sino que amplía también la comprensión de quien explica. Ocurre a menudo que quien acaba de aprender un concepto resulta un comunicador mejor que alguien muy familiarizado con ese concepto.
- b) Aprender a formular una pregunta de manera clara y concisa es una habilidad importante en la vida y esto se mejora con la práctica. Si no se recibe la respuesta clarificadora esperada, quizás la pregunta fuera mal planteada. La práctica grupal mejora la habilidad de comunicar la comprensión.
- c) Los equipos de trabajo se han vuelto esenciales para identificar, definir y resolver problemas en la sociedad actual. Aquí se aprende a ser miembros activos y productivos en un grupo.

Las actividades que se desarrollan en este método, antes que enfatizar la memorización de conclusiones importantes, hacen hincapié en el análisis en común de los problemas y en el razonamiento científico. Esto permite a los alumnos aprender a inferir conclusiones propias y válidas para cuando se enfrenten con situaciones novedosas. En cualquier campo, el pensamiento lógico y la comunicación efectiva son tan importantes como el conocimiento de contenidos.

Las actividades se caracterizan por presentar primero al estudiante cierta información en forma de ecuaciones, tablas, figuras o texto, seguida de una serie de preguntas de pensamiento crítico (PPC). Éstas conducen al estudiante al desarrollo de un concepto o idea particular. Siempre que sea posible, se presentan datos antes que la explicación teórica y las PPC guían al estudiante a través de un proceso de reflexión que resulta en la construcción de un modelo teórico particular.

Como ya se adelantó, se trata de imitar el proceso científico. Se les pide a los estudiantes efectuar predicciones con base en el modelo desarrollado hasta ese momento y entonces se les ofrecen datos o información adicionales a fines de contrastar con sus predicciones. De esta manera, los modelos pueden ser confirmados, refinados o refutados usando el paradigma del método científico. También puede exponerse una situación conflictiva a los alumnos, que despierte en ellos el interés por develar la situación presentada.

Vemos entonces que, la estrategia de promover un aprendizaje interactivo y en colaboración, permite desarrollar en el estudiante una mejor capacidad de comunicación, un pensamiento crítico y más creativo, valores y habilidades sociales y personales, y un aprendizaje más independiente. La base filosófica y pedagógica para esta aproximación se puede hallar en el trabajo de Spencer (1999).

Descripción de la Metodología aplicada en Química General

Durante las horas de clase los alumnos trabajan en grupos pequeños (3 a 4) sobre una situación denominada *modelo* que se les entrega por escrito. La situación descrita o *modelo* requiere una lectura minuciosa y, si bien presenta en general un esquema simple, es necesario que todos en el grupo comprendan de qué se trata dicha presentación.

La situación puede presentarse mediante un gráfico, figura, datos, esquema y/o texto. El docente responsable del curso debe guiar para que durante los primeros minutos el grupo esté realmente concentrado en la lectura de la actividad; es bueno que el grupo elija un lector. Cada persona en el grupo puede tener un rol y los roles pueden rotar cada sesión. Alguien será el lector, otro el que anota, alguien guía la discusión.

A la situación presentada siguen una serie de preguntas llamadas preguntas de pensamiento crítico. Estas preguntas van guiando al alumno a dilucidar el contenido tratado e interrogarse sobre el modelo presentado. Las primeras situaciones suelen referirse a aspectos involucrados en el modelo científico analizado: datos que están escritos o aparecen en los gráficos o figuras, o valores de las tablas. Sus respuestas parecen casi obvias o demasiado simples, pero actúan de verdaderas guías para las siguientes. A medida que se avanza en esas preguntas, aparecen las que cuestionan sobre aquello que hay que pensar haciendo relaciones nuevas a partir del modelo presentado, de allí el nombre de PPC. Estas preguntas suelen llevar a discusiones entre los miembros del grupo, pues no siempre estarán todos de acuerdo con las respuestas propuestas. Estas discusiones son muy ricas, ya que entre ellos tratan de dar explicaciones que hagan su propia respuesta (postura) razonable, aceptable, entendible. El grupo necesita buscar consenso en la respuesta a cada pregunta que presentará en una puesta en común al finalizar el trabajo. Para poder llegar a estos acuerdos el grupo vuelve una y otra vez sobre el modelo, hasta entenderlo. De este modo los alumnos negocian significados entre ellos, algo que generalmente no ocurre en una clase expositiva.

Siguen a las PPC ejercicios y problemas que también deberán resolver en grupo. A veces una ficha de trabajo presenta más de un modelo y cada uno va seguido de una serie de PPC.

Entre las virtudes del método, es interesante resaltar que la discusión en grupo ayuda a la comprensión y a dar significado a los conceptos. Cuando desarrollamos clases expositivas, no sabemos si los alumnos escuchan, atienden o entienden lo que se está exponiendo, aun cuando en clase tomen nota. Anotar lo que uno oye puede ser una acción casi refleja, sin estar comprendiendo o poniendo interés en lo que se oye. En este tipo de clases tradicionales hay docentes, unos más y otros menos, que invitan a los alumnos a preguntar cuando no comprenden, pero así, la intervención de los alumnos es puntual y no sabemos hasta dónde están comprendiendo la presentación que se hace. El trabajo grupal que aquí describimos fomenta en los alumnos el trabajo del tema en las horas de clase, promueve que se expliquen unos a otros lo que van comprendiendo.

La puesta en común también es fundamental: allí se ve el trabajo de cada grupo y, si no hay acuerdo, una discusión entre los grupos puede ser aún más enriquecedora para la comprensión de los contenidos.

El docente no está inactivo en esta metodología: debe dejar trabajar a los grupos pero estar atento a lo que se discute; hay que lograr que todo el tiempo la discusión sea pertinente y que los tiempos dedicados a cada punto no hagan la discusión eterna. El método habla de guía no sólo porque la ficha que se le presenta al alumno lo va guiando, sino porque el docente es permanentemente una guía para que el trabajo que se realice no se desplace del tema que nos interesa tratar.

Cuando el curso se desarrolla de esta manera, es notable cómo los alumnos van encontrando la vía para comprender los temas, cómo se dan cuenta y descubren la forma de plantear sus razonamientos.

El método en sí mismo no tiene desventajas pero cabe notar que, como cada persona tiene sus tiempos de comprensión, su ritmo de aprendizaje, se puede correr el riesgo de que el desarrollo de cada tema tome demasiado tiempo, si no se trabaja dentro de cierto orden preestablecido. Los alumnos que comprenden más rápidamente pueden ser importantes colaboradores para ayudar a que los demás comprendan, pero también pueden sentirse aburridos al ver que deben avanzar más lentamente de lo que podrían. Este es un punto importante que el docente debe saber manejar. Dependiendo de las características del grupo total y de cada persona, es importante ver si conviene que los que comprenden más rápido estén entremezclados en los grupos de trabajo o formen, entre sí, un grupo aparte.

La metodología comprende agregar luego problemas de algún buen texto de química general. La idea es que los alumnos deben leer de libros los temas discutidos en grupo; esto ayuda a que cada uno aprenda a manejar los tiempos que necesita para la comprensión de los distintos temas, dedicando tiempo fuera del aula a un trabajo personal. Este método se apoya en el trabajo de los alumnos fuera de las horas de clase: ellos deben agregar problemas de libros, se les pueden sugerir distintos textos o pueden elegirlos ellos mismos, lo importante es que deben traer preguntas y problemas a las clases.

Observaciones finales

Esta metodología se probó a lo largo de un curso de un semestre en la materia Química General y para un tema (Termodinámica) de la misma materia en otro curso. Los cursos se dictan en carreras de Ingeniería en distintas Facultades. Los estudiantes siguen distintas ingenierías no químicas.

En el curso donde sólo se dio un tema, se trabajó con 50 estudiantes y se observaron dificultades para el trabajo en grupo: algunos alumnos se retiraban de la clase. En general, la metodología tuvo mejor acogida entre los alumnos recursantes, pues afirmaban que les servía para una comprensión más efectiva de los conceptos y para resolver antiguas dudas. Algunos estudiantes manifestaron que es un método muy lento y muy “teórico”, que falta entrenamiento para ejercicios del tipo de examen parcial. Entre los que cursaban la materia por primera vez, hubo quienes afirmaban que los conceptos no les quedaban muy claros. Otros quienes argumentaron a favor, tuvieron una visión coincidente con la de los alumnos de la segunda experiencia, reflejadas más abajo. En este curso, ni bien se terminó de tratar el tema de Termodinámica, se tomó una evaluación diagnóstica y sólo el 40% de los alumnos reunieron más de la mitad del puntaje asignado. Sin embargo, al momento de la última oportunidad para rendir el examen parcial, cerca del 95% de los alumnos aprobaron Termodinámica (contra el 70% del cuatrimestre anterior, cuando se aplicó la metodología tradicional). El 65% de ellos aprobó con un puntaje mayor o igual a 15/20 puntos.

El curso que trabajó todo el semestre se sorprendió al inicio con la metodología, ya que no habían trabajado antes así y no trabajan de esta forma en ninguna materia de la carrera. Pasadas las dos primeras clases, todos tenían las consignas claras y trabajaban muy bien. Las discusiones sobre los modelos presentados los llevaron a discutir hasta comprender los temas. En el grupo había veinte alumnos y sólo uno de ellos no fue capaz de resolver los problemas en el examen parcial, una situación excepcional para este curso (ver Tabla).

<i>Año</i>	<i>Nº alumnos</i>	<i>Nº aprobados</i>	<i>Nota promedio</i>
2005	20	19	8
2004	14	7	4
2003	13	8	7
2002	15	9	7
2001	25	19	6

Tabla: tendencia de los últimos años en los exámenes de un curso de Química General y cambio con la implementación de la nueva metodología en 2005.

Al finalizar el curso se hizo una encuesta para conocer las impresiones de los alumnos sobre el curso y la metodología. La mayoría considera que la metodología fue buena, que aprendieron más, que existió una tensión menor frente a los exámenes, pero también la mayoría pide más clases expositivas de los temas por parte de los profesores. Los alumnos responden que la metodología tiene a favor el trabajo y el debate en grupo y que se entiende más. Entre las respuestas de la encuesta, también apuntan a la necesidad del análisis de casos de aplicación a su carrera. Es interesante destacar que 19 alumnos se presentaron a dar el final de la materia en primera fecha y todos aprobaron.

Conclusiones

Se implementó una nueva metodología (POGIL) basada en técnicas de aprendizaje cooperativo, en sendos cursos de Química General. No se dictaron clases magistrales y los alumnos, en pequeños grupos, siguieron activamente un protocolo de indagación guiada: formulaban hipótesis, analizaban datos, los discutían, refinaban las hipótesis y alcanzaban así la comprensión de conceptos químicos. El docente obró como un facilitador, interactuando primero con cada grupo y luego con la clase total. Los roles tradicionales del docente y del alumno variaron en estas experiencias, pensadas para satisfacer mejor los diferentes estilos de aprendizaje que aparecen en cualquier población estudiantil. Observamos que hasta tanto el alumno no se vea motivado por aprender, el aprendizaje no está garantizado. Sin embargo, respetando los tiempos de cada uno, al igual que sus móviles, los resultados de ambas experiencias son muy alentadores.

Bibliografía

Farrell, J. J.; Moog, R. S.; Spencer, J. N., "A Guided-Inquiry General Chemistry Course", **1999**, 76, 570.

Moog, R.; Farrell, J., "Chemistry, a guided inquiry", New Jersey, Wiley, 3rd Ed., **2006**. 24

Pozo, J. I.; Gómez Crespo, M. A., "Aprender y enseñar ciencia", Madrid, Morata, 2da edición, **2000**.

Spencer, J. N., "New directions in teaching Chemistry: A Philosophical and Pedagogical Basis", *J. Chem. Ed.*, **1999**, 76, 566.

Spencer, J.N.; Bordner, G.; Rickard, L., "Chemistry Structure and Dynamics", New Jersey, Wiley, 3rd Ed., **2006**.

www.pogil.org

Nota: se agradece especialmente el apoyo de la Prof. Ana María Calcagno, sin cuya buena predisposición, parte de esta experiencia habría sido imposible.

PROPUESTA DE METODOLOGÍAS Y PARADIGMAS ALTERNATIVOS, EN EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR ARGENTINA

A. E. Torres, A. Naranjo, J. Lami, G. Albors, V. Ruiz y A. Gutiérrez

Dpto. de Ingeniería Química, Dpto. de Automática . Facultad de Ingeniería,
U. N. de S.Juan, San Juan (5400), Argentina, atorres@unsj.edu.ar

Resumen

Se ha detectado en los últimos años que los alumnos ingresantes a ingeniería poseen durante los primeros semestres del cursado de las carreras, un rendimiento académico cada vez menor, lo que sin duda constituye una de las causas principales del alto índice de deserción (50%) y desgranamiento de esta Facultad. Este problema, dificulta el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, porque el sistema “expulsa y/o recircula” una gran masa de alumnos, ocasionando pérdidas económicas, influenciando negativamente en el prestigio de la institución y produciendo insatisfacción en los actores del proceso; lo que lleva a frustraciones y disminución de la moral, íntimamente ligada al estado motivacional, que finalmente se torna negativo. Sin duda, una de las causas de este fenómeno, es la crisis sin precedentes que sufre el nivel medio, que certifica saberes y competencias no “aprehendidos”. Otra causa, es el uso de Teorías Educativas y Modelos Pedagógicos clásicos, basadas en paradigmas no vigentes. Este sistema ineficiente, no responde a las necesidades reales de la sociedad del siglo XXI, de la institución y principalmente de los alumnos, que se incorporan al sistema de educación superior, con un bagaje no deseado como es, la falta de conocimiento, destrezas y competencias básicas (acceso al pensamiento complejo, la interpretación de textos, desconocimiento de metodologías de aprendizaje alternativas, expresión escrita y oral, entre otros). A pesar de ello, este año el Consejo Superior de la U. N. S. J., decidió que en el Curso de Ingreso, se dictarían sólo las asignaturas matemática y comprensión de texto, excluyendo las materias específicas de cada carrera.

Un grupo de docentes de los primeros años de ingeniería, abocados a encontrar posibles soluciones a estos problemas, diseñaron una experiencia que plantea en una primera etapa una revisión de los aspectos metodológicos, pedagógicos y didácticos del sistema actual en la Facultad, luego la comparación con una propuesta innovadora que incluiría: Aprendizaje Significativo, Pedagogía de la Pregunta, Proyectos de Acción y Modalidad a Distancia (Sistema Mixto de enseñanza- aprendizaje). En una tercer etapa se instrumentaría un sistema pensado para que el alumno adquiera una calidad de aprendizaje (disciplinas informativas y formativas del campo de las Ciencias), que lo oriente hacia **“un nuevo modo de ser y conocer” característico y definitorio del estudiante de la universidad del siglo XXI, en una América Latina que debe despejar al fin hacia la Sociedad del Conocimiento, que plantea el desarrollo de un espíritu crítico y creativo.**

Palabras claves: fenómenos complejos, pensamiento lógico - formal, estructura conceptual, cultura del pensamiento, transferencia de conocimientos

Primera Etapa

Antecedentes

Al instalarse en el mundo, en la década de los noventa la globalización, la educación ya no puede considerarse en forma aislada, pues ha pasado a formar parte de un fenómeno complejo (**paradigma de la complejidad**); y debe analizarse a través de los aportes de diferentes disciplinas como la filosofía, la psicología, la pedagogía, la política educacional y la sociología, entre otras.

Además la Sociedad del Conocimiento propone modificaciones económicas y sociales, que la Argentina y Latinoamérica en general, deberían implementar para poder insertarse en la educación más acorde para el siglo XXI.

El carácter normativo era el lugar donde la ciencia se pensaba a sí misma como “algo que debía cumplirse” (método científico), considerándose una ciencia “aséptica, pura, supuesta y verdadera”, que describía los modos del conocimiento científico en función de los resultados. Como consecuencia de los acontecimientos históricos que se han desarrollado en el mundo (político/económico/sociales), hasta la década del sesenta; principalmente los sectores de izquierda proponen, dejar de lado la concepción de **ciencia pura** relacionada con el poder (experimentos nazis, la bomba atómica entre otras cosas) que estaba perdiendo vigencia, por el de **ciencia social**, surgiendo el **paradigma de la simplicidad** (época del modernismo, luego de la segunda revolución industrial). Esta postura filosófica se sostiene hasta mil novecientos setenta y cinco, ya que los problemas emergentes no tenían nada que ver con el modelo simplista. A los finales del siglo veinte Prigogine (físico que plantea el análisis de los sistemas termodinámicos alejados del equilibrio y de la reversibilidad) una posición epistemológica diferente: el **paradigma de la complejidad**, donde comienzan a referirse a la “realidad compleja” y se propone reconocer la complejidad como base, para el efectuar una relectura, dentro del nuevo contexto de las relaciones cambiantes del hombre con la naturaleza y por los problemas cruciales de nuestra época. **Se recupera al sujeto** para construir el conocimiento científico. Surge la **epistemología instrumental**, que tiene en cuenta los procesos y plantea agregarle un contexto a la ciencia. La pregunta es porqué acá y ahora.

En el campo filosófico surge el **humanismo**, rescatando elementos del renacimiento (por ejemplo que el hombre sea objeto de estudio, en un contexto diferente). Nacen las **Ciencias Humanas** y se propone el estructuralismo y el postestructuralismo), que sugiere el análisis y la síntesis de capas.

En la **pedagogía** surge el constructivismo con Ausubel (aprendizajes significativos, ideas previas), el estructuralismo cognitivo, Piaget (relaciona conocimientos con las edades en espiral), el ZDP, Vigosky), Bachelard (lo que se puede hacer y lo que se quiere hacer, influencia de la sociedad: se enseña lo que la sociedad necesita). Se observa una revolución pedagógica, cuyo marco es el concepto: “**educar, es hacer al hombre libre**”. **Nace el modelo complejo de las prácticas educativas. El sujeto debe cuestionar su práctica para transformarse.**

Objetivos

Objetivos generales Contribuir al mejoramiento de la calidad del proceso enseñanza- aprendizaje en la Facultad de Ingeniería de la U. N. de San Juan, a través de la reflexión e identificación de los elementos básicos que definen el proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura Química I, para mejorar la actividad docente, lograr su adaptación a metodologías alternativas basadas en el paradigma complejo, mediante la formulación de estrategias y planes de mejoras.

Esto se concretará en los siguientes **objetivos específicos**:

- conocer la percepción de los alumnos y docentes respecto de la tarea docente actual, respecto de la asignatura seleccionada
- perfeccionar el diseño de la futura acción docente, con Modelos de Enseñanza- Aprendizaje alternativos, que incluyen el aprendizaje significativo, la pedagogía de la pregunta, los proyectos de acción y la modalidad a distancia, acorde a conceptos de la Sociedad del Conocimiento y la Declaración de Bolonia, a fin de disminuir el índice de deserción en los alumnos.

Metodología de Análisis

La metodología propuesta para este trabajo consistió en un diagnóstico de la práctica docente actual (entrevistas a los alumno y a los docentes que confeccionaron su portfolio) de la Cátedra de Química-Química I, que arrojaron datos que luego se analizaron a través de los cuatro ejes planteados por las teorías epistemológicas (del conocimiento), de la subjetividad (condición de los sujetos), desde las ciencias sociales (pedagogía) y en el marco que aporta el sistema social, educativo, la institución y la práctica educativa, considerando la Hipótesis del Modelo Complejo (Guyot, V.)

El desarrollo de este trabajo se basó en varios autores, pero se apoya especialmente en conceptos vertidos por Edgar Morin en su obra.

El tema elegido es **factible de ser evaluado**, porque se cuenta con toda la información necesaria (programas, prácticas entre otras) y también toda la documentación sobre políticas universitarias (Ley de Educación Superior, Estatuto Universitario, Reglamento Académico entre otros), que se considera adecuado.

La evaluación propiamente dicha se realizó en el **contexto**: Marco socio- político- nacional y local, marco institucional y el marco áulico.

El **objeto de evaluación** es “la metodología de la práctica docente en el contexto áulico (docente/alumno), tomando como referencia el accionar de los profesores con respecto a las necesidades planteadas por el alumnado, el grado de satisfacción de las misma y el modo de mejorar los errores que debilitan esta relación docente/alumnos.” Se estudiaron dimensiones como es la relación teoría/práctica, el vitae de la asignatura, el tipo de clases impartidas, la adaptación de la práctica docente a las necesidades de los alumnos y las características del alumno ingresante, como es la situación socio-económica-cultural.

Entre las finalidad del proceso evaluativo que plantea Tejada (1998) se seleccionó la formativa porque busca mejorar la calidad de la enseñanza y evalúa el proceso de enseñanza y no los resultados.

Los objetivos que se pretendieron alcanzar con esta autoevaluación fueron:

- Propiciar las condiciones para que el docente asuma una actitud crítica de su propia práctica docente, a la luz de su experiencia y con un marco teórico adecuado.
- Concienciar al docente en el abordaje de aspectos que van más allá de su disciplina científica.
- Promover en el alumno su participación activa, en el proceso de construcción del conocimiento.
- Desarrollar en el alumno, el sentido crítico y la capacidad de decisión.

El **momento** que se consideró adecuado fue durante el proceso, durante el desarrollo de la asignatura, porque es más sencillo debido a que se tienen todos los elementos necesarios a mano (evaluación continua con finalidad formativa).

Las actividades se enfocaron principalmente en el mejoramiento de las posibilidades personales de los docentes participantes. Se identificaron algunas zonas de clivajes y falencias, con el fin de modificar el programa y/o cronograma de clases, como así también modalidades y metodologías de enseñanza para optimizar el desarrollo de la misma. Como la preocupación principal es la deserción de los alumnos en los primeros años de la carrera, y es por ello que el análisis de esta práctica, nos permitirá encontrar alternativas para mejorar la práctica, y así ayudar desde ella a evitar el desgranamiento de los alumnos.

El **modelo de evaluación fue seleccionado entre los de** Investigación Educativa Latinoamericana y dentro las Perspectivas Alternativas se ha seleccionado la Investigación Acción Participativa, (IAP) ya que el investigador asume un compromiso científico-ideológico, investigando para conocer su propia práctica y poder acceder a un transformación cualitativa del proceso de enseñanza-aprendizaje y generando las condiciones necesarias para la producción de conocimiento a partir del aprendizaje participativo.

Este modelo, es cualitativo y nos centraremos en la asignación de valores de la realidad, en la implementación de un modelo interpretativo.- fenomenológico, con relación a un grupo determinado, basados en la teoría socio-crítica.

Se involucran también aspectos de la investigación protagónica, al tomar el docente la postura de analizar su propio accionar, desde el punto de vista psicopedagógico, a fin de realizar las transformaciones necesarias para poder realizar su práctica de enseñanza-aprendizaje de manera más eficiente y democrática.

Los **instrumentos y fuentes** usados son:

- ❖ los sujetos----- práctica docente----- docente – alumno
análisis de clases y material didáctico usado
programación de clases y correlación de temas
- ❖ procedimientos instrumentales
formación docente de los profesores
dedicación a la docencia de los profesores
adecuación del tiempo a los contenidos
calificaciones de los alumnos
planillas de asistencia de los alumnos
programación de clases
material didáctico
- ❖ objetos usados
entrevistas (punto de vista del docente del desarrollo de sus clases)
evaluaciones
planillas de notas

Haciendo la suposición que el proceso de enseñanza y aprendizaje pudiera “dividirse” por un momento, podríamos decir que: la programación de clases, el material didáctico y las entrevistas nos dieron información sobre el cumplimiento de la tarea del docente, en el desarrollo de la enseñanza frente a los alumnos. Y los resultados de la evaluación y la planilla de notas, no dio idea de la construcción e integración de conocimientos o aprendizaje del alumno.

Esta fue una autoevaluación “feed-back”, en la que intervienen otras personas como son los compañeros que aportan sus criterios y le permiten al profesor evaluado, acceder a aspectos que eran desconocidos para él y también para los demás.

El referente o los criterios que se tuvieron en cuenta al evaluar, fueron la coherencia con la política formativa asumida, el contexto de interacción, los principios psicopedagógicos de la enseñanza/aprendizaje y las perspectivas de los participantes / destinatarios de la formación.

Para poder cumplir con estos referentes se tomaron criterios como la pertinencia: la actualización, la coherencia, la suficiencia, la aplicabilidad, la eficiencia y la eficacia.

Se sugirió una metaevaluación, a fin de implementar una revisión continua del proceso para determinar el grado en que la evaluación está cumpliendo con sus fines.

El **tiempo**: la autoevaluación se realizará en la primera mitad de año. Comenzará en febrero cuando están las mesas de examen, y finalizará en agosto.

Marco Teórico

La Cabeza bien puesta (Edgar Morin, 1977)

La gran desunión entre la cultura de las humanidades y la cultura científica, comenzó en el siglo pasado y se agravó en el nuestro, expresa Morin. Esta fisura trae graves consecuencias. Se deberían integrar ambas culturas (para retroalimentarse). La cultura no debería estar fragmentada porque es una sola. De ese modo se alimenta la inteligencia general y se enfrenta a los grandes interrogantes humanos, se estimula la reflexión sobre el saber y favorece la integración de los conocimientos. En realidad el estudio de la condición humana, no debe provenir sólo de las ciencias humanas, sino de las ciencias naturales. Renovadas y agrupadas como la cosmología, ciencias de la tierra y ecología, que han sabido romper viejos esquemas reduccionistas.

Hay diferentes desafíos: el cultural, el sociológico (trabajar en la información, conocimiento y pensamiento), el cívicos (solidaridad) y el mayor de todos, la reforma de la enseñanza tiene que ver con la reforma del pensamiento y la del pensamiento con la reforma de la enseñanza.

En vez de sólo acumular conocimientos debemos también tener una aptitud general para plantear y analizar problemas y tener principios organizadores para vincular saberes y darles sentido. Todo conocimiento es a su vez traducción y reconstrucción a partir de señales, signos, símbolos, en forma de representaciones, ideas, teorías, discursos. Su organización (en función de principios y reglas) implica operaciones de unión (conjunción, inclusión, implicación) y de separación (diferenciación, oposición, selección, exclusión.) Este proceso es circular: de la separación a la unión, del análisis a la síntesis y viceversa.

Conocer el hombre no es recortarlo del Universo, sino ubicarlo en él. El objeto de la educación no es darle al alumno cada vez mayor cantidad de conocimientos, sino construir en él un estado interior y profundo, una especie de polaridad del alma que lo oriente en una sentido definido no sólo en la infancia sino durante toda la vida. Y por último enseñarle a vivir con incertidumbre.

Los siete saberes de la educación del futuro (Edgar Morin, 1977)

“Si queremos que la tierra pueda satisfacer las necesidades de los seres humanos, que la habitan, entonces la sociedad humana deberá transformarse. Debemos por consiguiente trabajar para construir un futuro viable. La democracia, la equidad y la justicia social, la paz y la armonía con nuestro entorno natural deben ser las palabras claves en este mundo

en devenir....la educación, en su sentido más amplio, juega un papel preponderante. La educación es la fuerza del futuro, porque ella constituye uno de los instrumentos más poderosos, para realizar el cambio.. Uno de los desafíos más difíciles será modificar nuestro pensamiento de manera que enfrente la complejidad creciente, la rapidez de los

****Nota:** Se consideró la práctica docente de la asignatura Química I, alumnos de la carrera de Bioingeniería (universo), con los alumnos asistentes regulares (ámbito), con 60 alumnos (tamaño de muestra), con de + / - 0% (error muestral), con 50% (nivel de confianza), procedimiento de muestreo exhaustivo y trabajo de campo entre los meses de marzo a julio del año 2005.

cambios y los imprevisibles que caracteriza nuestro mundo. Hay siete saberes que la educación del futuro, debería tratar en cualquier sociedad y en cualquier cultura sin excepción alguna, ni rechazo según los usos y las reglas propias de cada sociedad y de cada cultura. La condición humana no es provisional sino que destapa profundos misterios concernientes al Universo, a la Vida, al nacimiento del Ser humano, donde intervienen opciones filosóficas, y las creencias religiosas a través de culturas y civilizaciones....”debemos derribar las barreras tradicionales entre las disciplinas y concebir la manera de volver a unir lo que hasta ahora ha estado separado....”

De los siete saberes que Morin plantea como son:

- 1- Las cegueras del conocimiento el error y la ilusión***
- 2- Los principios de un conocimiento pertinente***
- 3- Enseñar la condición humana***
- 4- Enseñar la identidad terrenal***
- 5- Enfrentar la incertidumbre***
- 6- Enseñar la comprensión***
- 7- Y la ética del género humano.***

Se analizarán sólo los puntos dos, tres y seis, porque se consideran relevantes para este trabajo.

2- Los principios de un conocimiento pertinente

- *la necesidad de promover un conocimiento capaz de abordar los problemas globales y fundamentales, para inscribir allí los conocimientos parciales y locales*
- *un conocimiento fragmentado, impide a menudo operar el vínculo entre las partes y las totalidades y debe dar paso a un modo de conocimiento capaz de aprehender los objetos en sus contextos, sus complejidades y sus conjuntos.*
- *es necesario desarrollar la aptitud natural de la inteligencia humana para ubicar todas sus informaciones en un contexto y en un conjunto*

3- Enseñar la condición humana

- *el ser humano es a la vez físico, biológico, psíquico, cultural, social, histórico. Es esta unidad compleja de la naturaleza humana, la que está completamente desintegrada en la educación, a través de las disciplinas y se ha vuelto imposible aprender lo que significa ser humano....cada uno donde esté tome conocimiento y conciencia al mismo tiempo de su identidad compleja y de su identidad común a todos los demás humanos.*
- *la condición humana debería ser objeto esencial de cualquier educación*

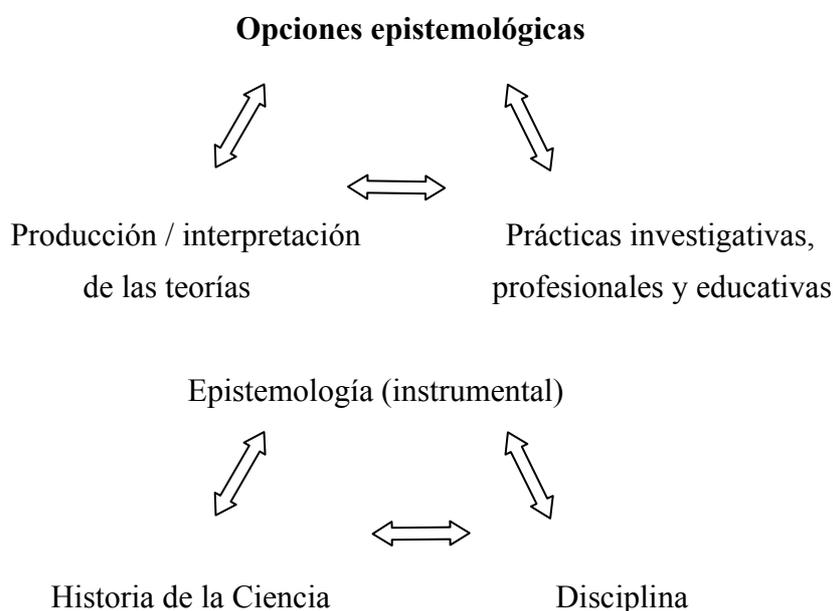
- *a partir de las disciplinas actuales es posible reconocer la unidad y la complejidad, reuniendo y organizando los conocimientos dispersos en las ciencias de la naturaleza, en las ciencias humanas, la literatura y la filosofía y mostrar así la unión indisoluble entre la unión y diversidad.*

6- Enseñar la comprensión

- *la comprensión es al mismo tiempo medio y fin de la comunicación humana,..la educación para la comprensión está ausente de nuestras enseñanzas*
- *la comprensión mutua entre todos es vital para las relaciones humanas*
- *estudiar las raíces, modalidades y efectos de la incomprensión constituiría una de la base más segura para la educación por la paz, a la cual estamos ligados por esencia y vocación.*

Desarrollo del Análisis.

1. Hipótesis del modelo Complejo (Guyot, V.)



2 Análisis de la práctica Docente y el modelo Complejo. Ejes de análisis.

2-1- Primer eje. Situacionalidad histórica.

EL ATOMO. Secuencia histórica de los Modelos atómicos (clase teórica que se dicta en la primer semana de cursado de las carreras de ingeniería y constituye parte del primer tema del programa oficial)

La historia muestra que ya en el siglo V. a. C. los griegos discutían acerca de la estructura de la materia. Demócrito (escuela atomista), suponía la existencia de infinitas partículas pequeñas llamadas átomos que constituían la materia (obra: Gran Ordenación del Cosmos. Pequeña Ordenación del Cosmos), ideas abandonadas posteriormente porque se oponían a la escuela fundamentalista (constituida por sabios como Sócrates y Hipócrates) y que afirmaba que estaba constituida por aire, agua, fuego y tierra.

Trece siglos después (XVIII) Dalton retoma estas ideas definiendo conceptos de materia, sustancia y átomo. Por aquel entonces Thompson, que había experimentando con gases descubre las partículas subatómicas (rayos catódicos y rayos canales): es decir el protón y el electrón y presenta el primer modelo atómico: llamado "Pan Dulce (sweet-pudding).

En el año 1910 se descubrieron las emisiones radiactivas (Beckerel, M. Y P. Curie) y Rutherford las usó para bombardear una delgadísima lámina de oro, descubriendo así la discontinuidad de la materia y estableciendo un nuevo modelo atómico llamado modelo nuclear (pequeño sistema solar: el núcleo formado por protones(+) y alrededor del núcleo los electrones(-), girando en órbitas o caminos permitidos.

Bohr por su parte modela la distribución de los electrones alrededor del núcleo, a través de cuatro postulados, de los que se deduce la determinación al mismo tiempo de la posición y la energía o velocidad de cada electrón, teoría que tiene sus bases en el **determinismo**.

Si bien este modelo fue reemplazado por el modelo actual, es muy importante ya su teoría suma la física clásica de Newton con la física cuántica. La distribución electrónica es fundamentalmente porque de ella se deducen las propiedades químicas (y físicas) de los elementos químicos. Pero este modelo no se pudo aplicar a los átomos multielectrónicos y se deducían órbitas elípticas, entonces Heisenberg formula el **Principio de Incertidumbre, que dice que** no se puede determinar a la vez la posición y la energía o velocidad de un electrón.

*“La **Incertidumbre**: La revolución científica de nuestro siglo, que se inició con la termodinámica de Boltzman se desencadenó con el descubrimiento de los Cuanta, prosiguió con la desintegración del universo laplaciano, cambió nuestra concepción del mundo. Lo que hizo fue socavar la validez absoluta del principio determinista. Invirtió el orden del mundo, grandioso relicario de la divina perfección, para sustituirlo por una relación dialógica (complementaria y anatógona) entre orden y desorden Reveló los límites de los axiomas de identidad de la lógica clásica. Limitó lo calculable y lo mensurable a una provincia de lo incalculable y lo desmesurado. Provocó una problematización de la racionalidad científica, que aparece especialmente en las obras de Bachelard, Piaget, Popper, Lakatos, Khun, Holton y Feyerabend (Morin, E. 1977)*

Posteriormente, científicos muy importantes siguieron investigando este tema, dejando su impronta en la ciencia. Planck descubre que la luz es a la vez onda y partícula, Einstein la teoría de la relatividad (la materia es masa y energía y el tiempo relativo.) De Broglie establece la dualidad onda- partícula.

Surge entonces el modelo atómico actual: el Modelo Cuántico. Por eso decimos que la Química Atómica Moderna tiene su base en la Física Cuántica (Mecánica Cuántica.)

Schrodinger basándose en estas últimas teorías, establece un modelo atómico sustentado en la matemática probabilística (que surge por aquella época). Cambia el concepto de órbita (unidimensional) por el de orbital (tridimensional) que es un volumen donde probablemente se ubique el electrón. Presenta una ecuación de onda, cuya resolución son los tres números cuánticos que identifican un orbital y se agrega un cuarto número cuántico que identifica a los electrones que pueden ocupar el orbital. Esta teoría no contradice el principio de incertidumbre, pero se opone claramente a la postura determinista, es decir que pertenece al **probabilismo**.

2-2- Segundo eje: La vida Cotidiana.

La Argentina actual, es un país subdesarrollado a pesar de las enormes riquezas naturales (Giordano, M; Guyot, V.) Ha sido desbastada una y otra vez, por quienes han ejercido políticas irresponsables en el orden económico, social y educativo, generalmente impuestas desde poderes políticos/económicos internacionales.

El mundo globalizado, es un lugar donde las diferencias son cada vez mayores entre pobres y ricos, debido a la mala distribución de los recursos (alto índice de pobreza y desocupación), que se traduce en un número creciente de personas con necesidades básicas no cubiertas. Los niños y jóvenes, abandonan la escuela cada vez en mayor número y en forma más temprana y como dice Cucuza H, 198 no todos reciben los mismos estímulos culturales.

Según Meyer (1998), estamos inmersos en un momento de transformación histórica, caracterizada por dos posturas extremas en la humanidad, la globalización técnico – económica y la búsqueda de la identidad socio-cultural.

Sin embargo a pesar de los increíbles avances tecnológicos en el ámbito de la informática, la electrónica y la biología molecular, las mayoría de las personas acceden a la información cada vez menos no solamente a Internet, sino hacemos referencia a los simples libros de texto.

Con infraestructuras políticas exageradamente grandes, fenómeno que también se da en la educación, en nuestro país existe un elevado número de universidades nacionales, con bajísimo presupuesto, que antes se destinaba a docencia y ahora también debe usarse en investigación. Este país que “ostentaba la mayor cultura en Latinoamérica” en los años veinte, ocupa hoy según la calidad de su educación (UNESCO), un lugar que nos debería avergonzar a todos.

La Ley de Educación de los años noventa, ha sido sin duda un fracaso. Se puede “leer” en su espíritu que no mejora las condiciones de los educandos (la educación ya no constituye un medio de movilidad social), más bien los estanca y hace cada vez mayores las diferencias entre los sectores más pudientes y los menos pudientes.

Otro problema es que los alumnos llegan a la universidad con falta de madurez para emprender esta nueva etapa. Hay falta de interés y de vocación para las carreras, que ellos mismos eligen. También bajo nivel de conocimientos, aptitudes y destrezas mínimos. Memorizan los contenidos, fórmulas y procedimientos. Se resisten a estudiar por libros, porque prefieren los apuntes. Los problemas sociales, económicos y familiares influyen indudablemente en el rendimiento general, pero fundamentalmente porque este siglo nos plantea la cultura del “del placer, del facilismo y de lo inmediato”.

Sin duda en las sociedades del siglo XXI, hay violencia, crisis de valores, falta de modelos y ya no se respetan las instituciones ni la autoridad.

2-3- Tercer eje: Saber- Poder.

Es un poder que se encubre y se ejerce en relación con lo que se sabe, no siempre el que sabe puede cambiar las cosas. **El poder positivo es el poder hacer, el poder hablar, el poder enseñar, el poder elaborar conocimientos.**

Si nos preguntamos que sucede con el poder-saber desde el macro sistema (Sistema Social, Sistema Educativo, Institución y en la Práctica Educativa) hasta el microsistema que es el aula, podemos citar lo que expresa Guyot: "A través de cómo hemos adquirido los conocimientos, hemos adquirido nuestra identidad." El contexto socio-político-económico, generado en un gobierno de facto (cuando la mayoría de los docentes actuales de máxima jerarquía eran estudiantes), influye indudablemente en la formación de las personas. Un contexto sin libertad (en relación la expresión de ideas), donde se convive con miedo e inseguridad, limita el desarrollo personal y profesional, de modo tal que los dispositivos que incorporan son muy limitados. (Balbier E, Deleuze G, Dreyfus H. L. y otros). Citamos a Foucault que dice que hay modos de resistir al poder (Foucault M, 1996.).

En la década de los ochenta, inmersos en el tímido nacimiento de la democracia, que aún hoy no se consolida (Foucault M, 1996) "... cuando un pueblo colonial trata de liberarse de su colonizador este es verdaderamente un acto de liberación, pero, como también sabemos, este acto de liberación no es suficiente para establecer las prácticas de libertad que con posterioridad son necesarias para ese pueblo, esta sociedad y estos individuos puedan decidir sobre formas aceptables de existencia o sociedad política”.

En términos de este filósofo, **la libertad es condición de posibilidad. Debemos plantear el saber-poder en espacios de libertad.** El sujeto es generalmente pasivo, así que se puede plantear una ruptura entre el determinismo y la libertad.

En “Tecnologías del yo”, pág. 290, Larrosa plantea la posibilidad de aplicar las tecnologías del yo, a fin de que el individuo se relacione con si mismo y alcance la **experiencia de si**. Ese acto que le permite efectuar por propia cuenta o con ayuda de otros, ciertas operaciones con su cuerpo y alma, pensamientos y conductas, hacia cualquier forma de ser, lo induce a obtener una transformación de si mismo, con el fin de alcanzar cierto estado de felicidad, pureza, sabiduría o inmortalidad.....sin duda esto propone un desplazamiento hacia la interioridad.

Un dispositivo pedagógico es cualquier lugar en el que se constituye o se transforma la experiencia de si (cinco dimensiones: óptica, discursiva, jurídica, relación entre las dos últimas y práctica). Este dispositivo permitirá ver, objetar, disentir, Decir otras cosas o de manera diferente, con un punto de vista diferente (líneas de subjetivación- objetivación.) Las líneas de fuerza deben inflexionarse o cambiarse y trabajar la gobernabilidad (contacto entre las tecnologías de dominación y las referidas a uno mismo), en condiciones históricas determinadas (Foucault M.).

2-4- Cuarto eje: Teoría- práctica.

Un análisis de la **práctica docente** de la Cátedra de Química-Química I de la Facultad de Ingeniería, indica que posee las características siguientes, en general:

- es de carácter **normativo** según la epistemología (sociología) clásica
- **conductista** según la pedagogía- psicología educativa
- **positivista/ neopositivista** desde concepciones del plano científico
- y con métodos didácticos **centrados en el profesor** (no en la enseñanza, es decir por competencias).

Esto, responde al movimiento tradicionalista, con un enfoque teórico normativo y carácter conductista.

En el año noventa y dos se implementó en la Facultad de Ingeniería, el sistema de Evaluación Continua que perdió, en el tiempo sus características (ya sea porque no se supo implementar o porque se cambiaron las reglas de juego), transformándose en un sistema amorfo. En cada carrera se dictan de tres a cuatro asignaturas por semestre, que dura diez y siete semanas. Cada asignatura posee tres parciales, con tres recuperaciones, lo que hace un total de: diez y ocho a veinte y cuatro evaluaciones parciales, en un semestre.

Como los alumnos ingresantes desconocen el sistema universitario, en general no administran bien el tiempo, produciéndose así una importante deserción. Al ser los grupos muy numerosos, es dificultosa la identificación y comunicación con los alumnos, en el lapso de cursado relativamente corto.

Las clases teóricas son magistrales y clases prácticas de resolución de problemas, y/o Laboratorio, además de las clases de consulta. Aunque antes se privilegiaba la teoría, actualmente se intenta dar igual importancia a ambas, pero los alumnos, generalmente centran su atención en la práctica, piden problemas tipos para “estudiarlos” sin razonarlos. Sólo intentan recordar las fórmulas adecuadas, subestimando la teoría. En referencia a conceptos de la obra “La trama de la escuela media”, pág. 78, con referencia a mitos escolares se ha sintetiza:

- 1) no podemos elaborar ideas conque nos encontramos si no sabemos sobre el tema en cuestión (falta de conocimiento),
- 2) el alumno es visto como un receptor pasivo de los estímulos externos. Pág. 8-14.

Como expresan Koyré, Khun y Guyot, V., 1996, se están ignorando los aportes de la epistemología con relación con la reformulación del problema del conocimiento y de la transmisión del conocimiento científico y el desarrollo de una pedagogía de la ciencia (Bachelard, Khun) y de la historia de la ciencia. Compartimos conceptos de Foucault y Piaget, que dicen que sería conveniente que el alumno se diera cuenta de su propio error de conceptos, para “reconstruir” el conocimiento. Además, entre las posturas detalladas en *Práctica Docente* y la realidad de un aula: Un enfoque epistemológico, pág. 25, marcaría como muy importante lo que sustenta K. Kosik, con relación al concepto de **proceso creativo, pues hasta ahora sólo se ha valorizado la teoría y se consideró la práctica como una simple aplicación de ella.**

Al ser un grupo tan numeroso, se evalúa a través de ejercicios multirespuesta, problemas abiertos y preguntas teóricas. Se considera el resultado, no el procedimiento, lo que constituye una base neopositivista y la aplicación del método científico.

Indudablemente la química es una asignatura diferente a las que han estado acostumbradas a cursar en el secundario. Tiene lenguaje, simbología y conceptos específicos. Esto se relaciona con la Hermeneútica: interpretación de los signos y cuidado y conocimiento de uno mismo (Foucault, M, 1982). Además e el nivel medio, en general y por diferentes causas “la han aprendido mal”, lo que constituye un obstáculo epistemológico. Bachelard afirma en “La formación del espíritu científico”, “En efecto, se conoce en contra de una conocimiento anterior, destruyendo conocimientos mal adquiridos o superando aquello que, en el espíritu mismo, obstaculiza la espiritualización.” “Esta noción debe estudiarse en el desarrollo del pensamiento científico y en la práctica de la educación.” Se necesita un desarrollo de pensamiento abstracto, entre otras cosas. "el conocimiento progresa principalmente no por sofisticación, formalización y abstracción sino por la capacidad para contextualización y totalizar".(Morin, E, 1997)

Desde las teorías del conocimiento, en el campo de la pedagogía o de la didáctica se debe conocer al sujeto de aprendizaje, se necesitan instrumentos como los cursos, los textos. Se deben buscar estrategias prácticas, para que se transformen a “formales y abstractos” (Piaget).

Otra problema que se ha detectado, es que si bien los contenidos del curso de nivelación contienen temas del nivel medio, se les presentan bastante dificultades por lo que los docentes deben corregir la dicción, ortografía y frecuentemente se debe cambiar el léxico para hacer la comunicación posible y bajar el nivel de los contenidos “para que entiendan”. Aquí se presenta el peligro de que: el saber sabio, sea muy diferente al saber enseñado (Chevalard, I.).

Conclusiones

Luego de analizar en la primera etapa de este trabajo, el trabajo en una cátedra (usando el portfolio) con los paradigmas vigentes y las características de los métodos de enseñanza-aprendizaje que se sustentan; se concluyen que en relación al alto índice de deserción no se están cumpliendo los objetivos de la cátedra, por lo que deberían replantearse. Luego se deberá emprender una segunda etapa donde se diseñará e instrumentará la nueva metodología propuesta, con el fin de inducir al alumno al pensamiento complejo (funciones lógico: matemática, verbales y espaciales), logrando la internalización de los fenómenos químicos, con el apoyo de la “pedagogía de la pregunta” y la interrelación horizontal - vertical de los contenidos de la currícula; que contribuyen a la construcción del “hábitus”, poniendo en marcha la “cultura del pensamiento”. Lo anterior ayuda a lograr la transferencia de los conocimientos (destrezas, aptitudes), a nuevas situaciones. En el acto de transmisión de la cultura los docentes se debe favorecer la apropiación crítica de procedimientos, conocimientos, actitudes y valores.

** Pertenciente a la U. N. S. J que como la mayoría de las universidades nacionales tomaron elementos de los modelos napoleónico y humboldtiano.

Cuando un alumno “conoce”, reproduce, cuando un alumno “comprende” generaliza, ejemplifica, aplica, reflexiona y encuentra ejemplos nuevos.

La universidad debe ser protagonista de los cambios constantes que vive la sociedad, haciendo aportes fundamentales. Esta sustenta (al menos es lo que expresa a través de su estatuto y sus ordenanzas) “criterios y principios que caracterizan los diversos aspectos de la organización y funcionamiento institucional.”(Lafourcade, P., 1992), como son la autonomía, la democratización, la responsabilidad institucional, la libertad académica, el pluralismo científico, la excelencia académica, la organicidad, la dinamicidad sustantiva, la eficiencia, la pertinencia de oferta y la eficacia. Par que todo esto no quede en palabras, no se debe perder más tiempo. Por eso los docentes debemos reflexionar sobre esto y considerar el “modelo crítico” para la enseñanza, como una alternativa a las tradicionales concepciones de la racionalidad tecnológica.

Finalmente.....”La educación superior ha de emprender la transformación y renovación más radicales que jamás haya tenido por delante, de forma que la sociedad contemporánea, que en la actualidad vive una profunda crisis de valores, pueda trascender las consideraciones meramente económicas y asumir dimensiones de moralidad y espiritualidad más arraigadas” (Conferencia Mundial sobre Educación Superior, Sede de la UNESCO, París, 1998)

Cronograma año 2005

Actividad	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Evaluabilidad	-----						
Objetivos	-----	-----					
Unidades de análisis	-----	-----					
Elab. De Instrumentos		-----	-----				
Recolección de datos		-----	-----	-----	-----		
Análisis /interpretación			-----	-----	-----	-----	
Conclusión						-----	-----
Informe final							-----
Metaevaluación		-----		-----		-----	-----

Bibliografía

Guyot, V. “La enseñanza de las ciencias.” LAE. Facultad de Ciencias Humanas. U. N. S .L. Giordano, M; Guyot, V. “Enseñar y aprender ciencias naturales. Reflexión y práctica en la escuela media.”. LAE. Facultad de Ciencias Humanas. U. N. S .L., Pág. 35.

Guyot, V. y otros. “La práctica docente y la realidad del aula.” LAE. Facultad de Ciencias Humanas. U. N. S .L. Pág. 21-35.

Guyot, V. y otros. “Enfoques pedagógicos.” LAE. Facultad de Ciencias Humanas. U. N. S .L. Pág. 70-78

Guyot, V. “El impacto de la relación Teoría Práctica en la formación de formadores.”, Memorias. Pág. 284-286.

Guyot, V. y otros. “Historia de la educación, epistemológica y teoría pedagógica.” LAE. Facultad de Ciencias Humanas. U. N. S .L.

Guyot, V. y otros." Práctica Docente y la realidad de una aula: Un enfoque epistemológico". Pág. 25

Cucuza, H. "La impotencia del docente", Clarín 21/07/83

Balbier E, Deleuze G, Dreyfus H. L. y otros " Michel Foucault, filósofo" Capítulo 1 Qué es un dispositivo? Ediciones Gedisa, Pág.155- 163.

Khun, T. "La estructura de las revoluciones científicas", F. De Cult. Econ. México. Pág. 9-223.

Bachelard, G. "La formación del espíritu científico". Editores, siglo XXI. Pág. 15-26.

Koyré, A. " Pensar la ciencia.", Edic. Piados. Pág. 9-39.

Chevalard, I."La transposición Didáctica, del saber sabio al saber enseñado". Ediciones Aique. Pág. 11-55 y 139-182.

Larrosa, J. "Escuela, poder y subjetivación." Tecnologías del yo y la educación. Edic. La Piqueta. Pág. 258- 329.

Foucault M, (1996) "El yo minimalista. Conversaciones" La ética como cuidado de sí, como práctica de libertad. Ediciones Biblioteca de la mirada, Pág. 144-169.

Foucault M, "Tecnologías del yo y otros textos afines.", Capítulo 1 Tecnologías del yo, Barcelona, pág. 45-66.

Foucault, M. "Hermenéutica del sujeto: cuidado y conocimiento de uno mismo." Edic. La Piqueta. Pág. 33-63.

Morin, Edgar (1977) "La cabeza bien puesta. Repensar la forma, reformar el pensamiento" . Ediciones Nueva Visión, Bs. As. Pág. 1-67.

Morin, Edgar (1977) "Los siete saberes necesarios para la educación del futuro." Ediciones Nueva Visión, Bs. As. Pág.

Litwin, E., 1996, "Algunas reflexiones en torno a la enseñanza en la Universidad", en Revista Pensamiento Universitario N^o 415, U.B.A.- Págs. 57-66.

Carnoy, M., "Capitalismo transnacional, cultura y lucha política", en Torres, O.

The European Higher Education Area. Joint declaration of the European Ministers of Education, Bologna, 1999.

Declaración de La Sorbona, 1999.

EL PROYECTO DOCENTE COMO RECURSO PARA OPTIMIZAR EL DESARROLLO DE LA CÁTEDRA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA

Viviana del V. Quiroga

Dpto Química. Facultad de Cs. Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca.
Catamarca (C.P 4700). Argentina. vquiroga@arnet.com.ar, vquirogadb@hotmail.com

Resumen

Un Licenciado en Química debe estar capacitado para investigar científicamente, por ello la Metodología de la Investigación en Química cobra un valor formativo especial. Aprender a investigar resulta complejo e inquietante. Requiere de un ejercicio de introspección y reflexión sobre cómo conocer un aspecto particular del mundo. Supone el equilibrio entre las normas preestablecidas por el método, cierta dosis de creatividad y originalidad.

En este sentido el Proyecto Docente (PD) tiene como objetivo organizar la tarea en cuanto al dictado de la cátedra y constituir una guía para el alumno.

El PD surge del Programa de Acreditación y Mejora de la Calidad en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, aprobado por Resolución CDFCEyN. N° 386/00. Consta de quince apartados. Los ocho primeros se refieren a la identificación de la Institución, la carrera, la asignatura, el plan de estudios y la conformación de la cátedra. En el noveno se fundamenta la asignatura y en el 10 se explicitan los objetivos. Los restantes detallan el Plan Didáctico, consignándose la metodología, recursos didácticos particulares y generales, evaluación, reglamento de cátedra y programación de actividades. Se consignan los contenidos mínimos, el programa analítico que incluye los contenidos conceptuales y bibliografía específica por unidad. Se especifica el capítulo o las páginas a consultar de cada uno de los textos empleados en cada unidad de estudio. Se señalan los contenidos procedimentales y actitudinales, el programa de trabajos prácticos y los seminarios, especificándose la bibliografía. Finalmente se enumera la bibliografía básica y de profundización. Esta planificación facilitó el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Abstract

A university graduate in chemistry is supposed to have the necessary training to deal with scientific investigation, for this reason the methodology of the investigation in chemistry acquires a special formative value. To learn how to investigate is complex and challenging. It requires on introspective and reflexive trying about how to learn a particular aspect of the world. It supposes the balance between the preestablished tuelles stated by the method and some doses of creativity and originality. In this sense, the teacher's project (TP) aims at organizing the tasks related to the teaching of the subject and to be a guide for the students. The TP comes from the program of accreditation and improving of quality carried out by the school of Natural and Exact Sciences, approved by CDFCEyN rule N° 386/00. it contains fifteen items: the first eight items are related to the identification of the institution, the career, the subject, the curriculum, and the conformation of the subject. The ninth item provides the complete detail of the subject and the tenth item states its goals. The rest of the items detail the Didactic Plan stating the methodology, the particular and general didactic resources, evaluation, the regulations of the subject and activities' program. It also contains the minimal contents, the analytic program including the conceptual contents and the specific bibliography for each unit. The chapter or the pages to be consulted from the bibliography of each unit are specified. The procedimental and attitudinal contents, the program containing the practical tasks and seminaries are clearly stated and the bibliography is specified. Finally the basic and specific bibliography the process of teaching and learning easy.

Keywords: Teacher's Project – Program of subject-chemistry.

Introducción

Un Licenciado en Química debe estar capacitado para investigar científicamente, por ello la Metodología de la Investigación en Química (MIQ) cobra un valor formativo especial. Aprender a investigar resulta complejo y requiere de un ejercicio de introspección y reflexión sobre cómo conocer un aspecto particular del mundo. Supone el equilibrio entre las normas preestablecidas por el método y cierta dosis de creatividad y originalidad. Para la mayoría de los estudiantes investigar es realizar algo “serio”, que genera muchas expectativas y temores (Yuni, J. 2003)

La MIQ, en el plan de estudios de la carrera licenciatura en química 1999, de cuatro años de duración y aún vigente, se dicta en el primer cuatrimestre del cuarto año, el mismo año en que los alumnos tienen el espacio curricular “Trabajo Final” (TF) y que corresponde a una investigación científica que se defiende ante tribunal como tesina de grado. Esta simultaneidad ha dificultado a los alumnos el pleno aprovechamiento de la MIQ por lo que en el nuevo plan que entró en vigencia en el año 2005, la carrera se estructura en cinco años dictándose MIQ en cuarto y TF en quinto año.

La planificación de la enseñanza debe usarse como una estrategia de aprendizaje que contribuya a mejorar la calidad de la enseñanza y se convierta en una herramienta importante para la coherencia y el sentido de todas las actuaciones docentes relacionadas con el trabajo de aula (Escalona, M 1998). El Proyecto Docente (PD) pretende ser un instrumento de planificación de la enseñanza con un enfoque global, que toma en cuenta los componentes del currículo, se sustenta en las necesidades e intereses de la carrera y de los educandos a fin de proporcionarles una formación de calidad y equidad (Roma, M. 1999). En este sentido el PD tiene como objetivo organizar la tarea en cuanto al dictado de la cátedra, reglamentar la promoción de la asignatura y constituir una valiosa guía para el alumno.

Desarrollo

El PD surge del Programa de Acreditación y Mejora de la Calidad en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN) de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCa), contemplado en el marco del Plan de Desarrollo Institucional de la Facultad. Los PD permiten diversificar las estrategias de intervención pedagógica; determinan los objetivos, contenidos y medios a ser utilizados e impulsan el cambio en la práctica docente.

El PD de MIQ es proporcionado al alumno junto al material de trabajo y estudio producido por la cátedra al inicio de la materia para brindarle una orientación especial. El primer día de clases, luego del trabajo de diagnóstico, se utiliza el PD para explicarle al alumno la importancia de la asignatura, los objetivos que se persiguen con su estudio, la metodología de trabajo, la reglamentación de la cátedra, los contenidos, el cronograma de las clases teóricas, teórico-prácticas y las prácticas, las producciones y exposiciones grupales e individuales, los seminarios, la bibliografía disponible, revistas científicas y bibliotecas electrónicas. Este PD se distingue de otros por que en él se consignan detalladamente los capítulos o páginas de libros que el alumno necesita para abordar cada temática específica del programa, significa que el docente estudió minuciosamente cada fuente disponible para seleccionarla y especificarla en el PD. Conceptualiza y adapta los objetivos de etapa y de área, así como los ejes transversales y los contenidos de tipo conceptual, procedimental y actitudinal en atención a las características, necesidades e intereses de los educandos y al perfil del futuro licenciado en química. Establece métodos, técnicas de enseñanza y actividades que permiten una adecuada intervención pedagógica en el aula. Incluye en su formulación dos aspectos bien diferenciados, uno se refiere a la identificación de la asignatura y conformación de la cátedra en el que se consignan los siguientes apartados:

(1) Identificación de la Unidad Académica, (2) Carreras en que se dicta la asignatura, (3,4,5) Ubicación de la materia en el plan de estudios y materias correlativas, (6) Nombre de la asignatura, (7) Plan de estudios y (8) Cuerpo docente de la cátedra. El otro aspecto alude a la esencia de la materia, la metodología y los contenidos. Esto se explicita en los siguientes apartados: (9) Fundamentos. Este punto, dirigido al alumno, pretende significar la relevancia de la asignatura para su formación. Por ejemplo, algunos párrafos expresan lo siguiente:

“... La formación científica implica no solo el dominio de los saberes disciplinares sino también los procesos involucrados en el desarrollo de este tipo de saberes.

... A través de esta asignatura, que se encuentra en los estadios finales de la carrera, se pretende que los alumnos tomen contacto con los procesos constructivos de los saberes de la ciencia. Para ello, es necesario que el docente actúe como mediador en el proceso en el que el alumno desarrolla estrategias cognitivas adecuadas para captar los fenómenos que le interesan. En este sentido, se proponen trabajos que pretenden estimular el ejercicio reflexivo, facilitando al alumno el surgimiento de ideas para investigar, de modo de trabajar, sobre ellas, en miras a la elaboración de su Plan de Trabajo Final. ... el tema de la ética en el accionar profesional y científico será abordado como un contenido transversal ...”

Desde la cátedra se espera contribuir a desarrollar, en el alumno, un profundo sentido ético en su labor profesional y en particular en la tarea investigativa”.

Algunos de los objetivos que se formulan en el apartado (10) son: * Caracterizar el conocimiento científico diferenciándolo de otros tipos de conocimiento. * Reflexionar sobre las interacciones de la Ciencia con la Tecnología y la Sociedad. * Conocer las fuentes que pueden inspirar Investigaciones Científicas. * Generar ideas potenciales para investigar desde una perspectiva científica. * Formular problemas de investigación científica. * Redactar objetivos y preguntas de investigación. * Evaluar un problema de investigación. * Desarrollar habilidades en la búsqueda y revisión de la literatura. * Redactar el marco teórico que contextualice un problema de investigación científica. * Conocer los tipos de investigación posibles en el campo de la Química.... * Formular hipótesis científicas. * Analizar críticamente reportes de investigación. * Valorar la importancia de la investigación, tanto en la construcción del cuerpo cognitivo de la ciencia química, como en la solución de problemas prácticos que el mundo moderno plantea. * Valorar los principios éticos involucrados en las prácticas científicas. * Formular un proyecto de investigación científica en el campo de la química, etc.

El apartado (11) se refiere al plan didáctico y contiene: 1. Metodología: en este espacio el PD de MIQ expresa lo siguiente “La materia se desarrollará durante el primer cuatrimestre. Las clases consistirán, mayormente, en jornadas taller, cada una de 3 horas de duración con recesos intermedios... La forma organizativa del taller permite articular las dimensiones teóricas y prácticas, por lo que la discriminación en clases netamente teóricas o netamente prácticas se hace impracticable. Esto es, a la vez que se aprende a investigar, se logra avanzar, paso a paso, en la formulación de proyectos de investigación. Se trabajará estimulando la participación activa del alumno a través de debates e interpretación valorativa de documentos, artículos científicos y de bibliografía. Atendiendo a que la materia se encuentra en el estadio superior de la carrera y a que, en este nivel, el alumno debe ser capaz de decidir responsablemente se procurará, con la orientación adecuada del docente, que trabaje de manera autónoma. Como estrategia se propiciará el trabajo en pequeños grupos y en los casos que convenga, el trabajo individual. se intercalarán diversas técnicas didácticas según las características de los temas a tratar y de los objetivos planteados. Según esto se prevé que una jornada taller incluya algunas de las siguientes técnicas, por ejemplo: - La técnica expositiva mixta con exposición abierta. - La técnica del interrogatorio. -La técnica de resolución de problemas. -La técnica de la entrevista. -La técnica del cuestionario. -La técnica del seminario”.

2. Recursos didácticos generales y particulares: ... se empleará, además de pizarra y marcador, retroproyector, cañón y PC, internet para visitar páginas especializadas, artículos científicos, libros de actas de congresos y revistas científicas.

3. Evaluación: será permanente y contemplará: -la participación en clase, - el cumplimiento de tareas - la calidad de los trabajos presentados, - las capacidades y conocimientos puestos de manifiesto en las exposiciones orales de temas del programa, - el proyecto de investigación presentado además de los exámenes parciales. El alumno deberá: - Presentar un escrito con estilo científico. -Exponer en forma oral algún tema del programa. -debatir un trabajo de seminario. - Realizar un análisis crítico de un proyecto de investigación o una publicación científica. - Elaborar y presentar un proyecto de investigación científica. - Rendir dos exámenes parciales escritos.... La nota final se calculará a partir de un promedio ponderado ...

4. Reglamento de Cátedra: se especifican régimen de cursado y modalidad de examen.

5. Programación de actividades: en este apartado se incluye la planificación semana a semana de las clases teóricas y los trabajos prácticos. Por ejemplo: 1º Semana: desde 03/04/06 hasta 07/04/06 - Presentación de la materia - Trabajo de diagnóstico. - Unidad N° 1. Primera Parte.

En el apartado (12) se incluyen los contenidos mínimos y en el (13) el programa analítico que contiene: los contenidos conceptuales por unidad y su bibliografía específica, los contenidos procedimentales y actitudinales, el programa de trabajos prácticos y los temas de seminarios con su respectiva bibliografía. El siguiente es un ejemplo de una unidad temática con su bibliografía específica:

Unidad N° 1

Primera Parte: ... El concepto de ciencia: ciencia, conocimiento y método científico. Características del método científico. Filosofía de la ciencia, epistemología y metodología. Contextos. La base empírica de la ciencia: base empírica y zona teórica. La observación en sentido amplio. Requisitos de la observación científica. Controversias. Ciencia y tecnología. El proceso de colectivización de la ciencia... Modos de conocer y tipos de conocimiento. La investigación científica. Naturaleza del conocimiento científico. La ciencia y la técnica como posibilitadora de progreso social, económico y político.

Bibliografía específica

GIANELLA, ALICIA. (1995). Introducción a la Epistemología y a la Metodología de la Ciencia. Cap. 1 “ El conocimiento científico” y Cap. 2 “Los métodos de la Ciencia y la investigación”, Ed. de la U.N.L.P. Argentina.

KLIMOVSKY, GREGORIO. (1985). Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología. Cap. 1 “ El método científico” (pag. 21 a 22 y de 27 a 30),, Cap. 2 “La base empírica de la Ciencia” (pag. 33 a 36 y de 42 a 52) y Cap. 9 (pag. 145 a 156), A-Z editora. Bs. As. Argentina.

DURAND SONIA E. Y MOMBRÚ ANDRÉS (COMPILADORES) (2003). Encrucijadas del pensamiento científico. Análisis crítico del quehacer científico. (Parte V: capítulo. 22 “ Ciencia, tecnología y sociedad”, de Sonia E. Durand “. 1º edición. Editorial: Gran Aldea. Bs As. Argentina.

YUNI, JOSÉ A. Y URBANO, CLAUDIO A. (2003). Técnicas para investigar y formular proyectos de investigación. Volumen I (páginas 3 a 32). Editorial Brujas. Córdoba. Argentina.

SIERRA BRAVO, R. (1999). Tesis doctorales y trabajos de Investigación Científica. Metodología general de su elaboración y documentación. 5º edición. (p. 23 a 34) Ed. Paraninfo. Madrid. España.

En los seminarios, los temas propuestos son tratados durante el desarrollo de la asignatura, pero el alumno es quien elige el tema para desarrollar en profundidad y debatirlo. Los temas propuestos podrán ser modificados durante el desarrollo de la materia según los intereses y necesidades de los alumnos y la disponibilidad de material de consulta. El siguiente es un tema propuesto en el Seminario 2: “ La ética científica y la ética profesional”, para el cual también se proporciona la bibliografía específica

FEYNMAN, RICHARD P. (2000). El placer de descubrir. – Ed. Crítica. Barcelona. España. Capítulo 6 (pág. 115-121) y Capítulo 13 (pág. 195-203)

BUNGE, MARIO. (1996). Ética, ciencia y técnica. – Ed. Sudamericana. Bs. As. Argentina. Obra completa.

DAY, ROBERT A. (1996). Cómo escribir y publicar trabajos científicos. . 2º edición en español. Publicación científica N° 558. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Washington, DC. EUA. (Capítulo 26: ética, derechos y autorizaciones)

SABULSKY, J. (2000). Investigación Científica en Salud-Enfermedad. (Cap. 10). 3era edición. Ed. Cosmos S.R.L. Córdoba.

En el apartado (14) figura la bibliografía básica de la asignatura y en el (15) la bibliografía de profundización, detallándose ésta, para cada unidad del programa.

Consideraciones finales

En la medida en que se diseñen y ejecuten los PD se producirá el análisis y la reflexión de la práctica educativa que ha de proporcionar pautas y criterios para ir revisando y retroalimentando estos proyectos con la aspiración de mejorar la calidad de la educación que se imparte.

El PD ha permitido al docente organizar eficazmente el dictado de la asignatura y ha brindado al alumno fundamentos para valorar su importancia en la carrera como así también orientación y guía en su desenvolvimiento individual durante el cursado. Esto se ve reflejado en el excelente desempeño académico del alumnado con un elevado porcentaje de alumnos promocionados.

Bibliografía

ESCALONA M. (1998). Manual para el Currículo Básico Nacional. Caracas.

ROMA, Mina (1.999). Reforma Curricular, Investigación y Proyectos Pedagógicos. UPEL y Instituto Mejoramiento Profesional del Magisterio.

YUNI, José. (2003). Técnicas para investigar y formular proyectos de investigación. Vol.I. Editorial Brujas. Córdoba. Argentina.