

Estrategias de enseñanza de la Química en la formación inicial del Profesorado Universitario

Strategies to teach chemistry in university lecturers' initial training

JOSÉ EDUARDO GALIANO*¹

jgaliano@unse.edu.ar

MARÍA LUISA SEVILLANO GARCÍA**

mlsevillano@edu.uned.es

**Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina*

*** Universidad Nacional de Educación a Distancia, España*

Resumen:

El propósito de este artículo es presentar los resultados de la investigación referida al uso de estrategias de enseñanza de química por parte de los docentes de la carrera universitaria de formación de profesores en Argentina, puesto que los egresados se desempeñarán en escuelas de nivel secundario, donde recae el problema del aprendizaje e interés por la química.

Para ello analizamos el plan de estudios de profesorado en química de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, la jerarquización, titulación y formación de los docentes. Entrevistamos en profundidad a 18 profesores y analizamos, tanto la concepción de estrategias didácticas como el uso de las mismas: tipo, frecuencia, relación con enseñanza de calidad, entre otras. La vinculación alumnos – estrategias y uso de estrategias – recursos.

Los resultados muestran la escasa formación de los docentes en la naturaleza del proceso de enseñanza - aprendizaje y por ende en la conceptualización de estrate-

Abstract:

The purpose of this paper is to present the results of a piece of research regarding the use of strategies to teach chemistry on the part of the lecturers in charge of the teacher training degree in Argentina, since the graduates will teach in secondary schools where how to teach and foster students' interest in chemistry reveal themselves as crucial aspects.

To this end, we analyzed the study plan in chemistry teacher training at the National University of Santiago del Estero, university hierarchies, title, and training of the teachers. We interviewed in depth 18 chemistry lecturers and analyzed both the conception of learning strategies and how they were used: type, frequency, relationship to quality education, and the relationships between students and strategies and use of strategies and resources.

The results show the lack of teachers' skills regarding the education process and, therefore, regarding the conceptualization of strategies—although they recog-

1 Dirección para correspondencia (correspondence address):

José Eduardo Galiano. Facultad de Agronomía y Agroindustrias. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Avda. Belgrano (s) 1912. 4200, Santiago del Estero (Argentina).

gia pero reconocen su utilización, siendo la lección magistral con sus diferentes variantes la estrategia ampliamente elegida y, consecuentemente el recurso más empleado, es el pizarrón. Lo que caracteriza la persistencia de modelos didácticos tradicionales.

Es destacable la predisposición de los docentes para incorporar estrategias que aseguren una enseñanza de calidad, más aún, considerando el potencial egresado que se está formando y justifican la carencia de uso de determinadas estrategias con razones de exigencias de formación y falta de capacitación, prácticas institucionales, negativa a la innovación, exigencias del sistema referidos a investigación, posgrado.

Palabras clave:

Estrategias de enseñanza; formación inicial del profesorado; profesorado universitario de química.

nize they use them. The master class and its different variants is the most widely chosen strategy and, consequently, the blackboard is the most used resource. This shows the persistence of traditional teaching models.

The predisposition of teachers to incorporate strategies to ensure quality education is remarkable, especially considering the responsibility they have towards the students they are training. The lecturers justify their deficient use of certain strategies by referring to reasons such as the demanding nature of training programs, their lack of skills, institutional practices, refusal to innovation, system exigency related to research, graduate studies, etc.

Keys words:

Learning strategies; initial teachers training; chemistry lecturers.

Résumé:

Cet article vise à présenter les conclusions du travail de recherche lié à l'utilisation de méthodes d'enseignement de la chimie par le corps enseignant universitaire dans la formation des futurs professeurs argentins, dans la mesure où les nouveaux diplômés auront la lourde charge d'enseigner cette matière dans les différents établissements d'enseignement secondaire du pays.

Pour ce faire, nous avons analysé le plan d'étude du corps enseignant de chimie de l'Université Nationale de Santiago del Estero, la hiérarchisation, les diplômes et la formation des différents professeurs de cette dernière. Nous avons longuement interrogé 18 professeurs et nous avons analysé l'élaboration et la mise en pratique des méthodes didactiques: type, fréquence, relation avec un enseignement de qualité, entre autres choses. Le lien élèves(méthodes et application des méthodes)/ressources.

Les résultats soulignent la faible formation des professeurs en termes d'enseignement et d'apprentissage ainsi qu'au niveau de la réalisation de méthodes de travail. Cependant, ils soulignent aussi leur usage, dans la mesure où la méthode d'enseignement la plus diffusée est le cours magistral dans tous ses aspects ; de la même manière que le tableau est l'instrument le plus utilisé en salle de classe. Ce qui caractérise la persistance de modèles didactiques traditionnels.

Il faut souligner la prédisposition des professeurs à intégrer des méthodes qui assurent un enseignement de qualité, et plus encore, si l'on prend en compte le potentiel des futurs diplômés que nous sommes en train de former, et justifient le faible usage de certaines méthodes pour des raisons de formation et de manque de qualification, de pratiques institutionnelles, opposées à l'innovation, des exigences du système en lien avec la recherche, post-« Grado ».

Most clés:

Stratégie d'enseignement; formation Initiale des professeurs; professeurs d'Université de la Faculté de Chimie.

Fecha de recepción: 20-3-2014

Fecha de aceptación: 2-7-2014

Planteamiento del problema

En la última década se registra un continuo descenso en la matrícula de estudiantes en ciencias experimentales en el nivel de escolaridad secundaria, tanto en los países anglosajones como en Latinoamérica. (Galagovsky, 2005). Esta situación se atribuye a varios factores, ya que hasta la imagen de esta ciencia en la sociedad se debe cambiar, pues se la considera “aburrida”, “difícil” o “poco creativa”, (Stocklmayer y Gilbert, 2002) o hasta ha provocado actitudes negativas en los estudiantes y, consecuentemente, serias dificultades de enseñanza

Argentina no escapa a esta realidad, ya que las carreras de Química cuentan con poca o escasa población estudiantil ya sea en nivel secundario o en nivel superior, según consta en los datos estadísticos del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. (MECYT, 2007). Pero la actual “sociedad del conocimiento” requiere una formación en ciencia y tecnología, y plantea un reto para los profesores aún a sabiendas de que quizás tengan que cambiar algunas de las actuales prácticas docentes (Izquierdo, 2004). Desde el Proyecto de Mejora para la Formación Inicial de Profesores para el Nivel Secundario del Instituto Nacional de Formación Docente (INFOD) y de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación de la Nación Argentina (2010, p. 186), se diagnostica:

- Enseñar Química es una tarea compleja porque se trabaja de manera simultánea en tres niveles representacionales: macro, submicro y simbólico.
- Quienes van a trabajar enseñando esta ciencia, asiduamente deben explicitar estos saltos entre los distintos niveles, para evitar dificultades e interpretaciones erróneas al momento del aprendizaje. Construir modelos que permitan explicar las propiedades de entidades submicroscópicas, realizar predicciones acerca de las conformaciones espaciales y encontrar diferentes formas de representarlas, es una tarea que requiere de una profunda comprensión de la naturaleza de las partículas involucradas.
- A esto se le suma otra dificultad que radica en la polisemia de muchos de los términos más utilizados por los químicos y que en el lenguaje cotidiano, tienen otro significado o se utilizan como sinónimos (por ejemplo, elemento, compuesto, sustancia, síntesis, reacción, ecuación). Muchos de estos términos encierran concep-

tos que para la química son estructurantes y cuyo significado es muy específico.

Algunas de las hipótesis formuladas acerca del bajo interés de los estudiantes de escuela media por esta disciplina se vinculan con el hecho de que los contenidos de química se presentan en las aulas frecuentemente descontextualizados de las evidencias experimentales, de su génesis histórica y de sus aplicaciones en la vida diaria.

La enseñanza de la química en la escuela media ofrece contenidos que se encuentran alejados de los intereses de los alumnos y de los problemas que intentan resolver los profesionales de esta área del conocimiento en la actualidad y de los métodos que ellos utilizan. En general, durante su enseñanza, no se contempla el carácter humanístico de la química ni sus implicaciones sociales y se tienen poco en cuenta las interrelaciones con otras disciplinas como la biología, la física, la matemática o las ciencias de la tierra. Se emplean estrategias didácticas que favorecen poco la participación del alumno. Se dedica poco tiempo a la realización e interpretación de experiencias, a la planificación y realización de investigaciones, lo que conduce a no desarrollar en los alumnos habilidades tales como: observar, interpretar, argumentar, sacar conclusiones, redactar un informe, presentar un trabajo oralmente, participar en un debate, etcétera. Pocas veces se relaciona la química con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y durante la evaluación, la mayoría de las veces, la actividad se centra en describir hechos o conceptos o en la resolución de ejercicios numéricos repetitivos (ME, INFOD, SPU 2010, p.183). Estas prácticas son las que el estudiante del profesorado en química, al recibirse, replica con sus alumnos pues los profesores reproducen la forma en que ellos aprendieron (Gimeno Sacristán, 2005), lo que significa que si no se propone una discusión centrada en las experiencias que deben transitar para aprender química y para enseñarla no serán suficientes los cambios en los diseños curriculares de los profesorado.

¿Puede adjudicarse parte de la problemática educativa en química a la carencia de estrategias de enseñanza y aprendizaje durante el proceso universitario de formación docente inicial en química?. Este trabajo pretende dar respuesta desde su objetivo, tratando de determinar las estrategias de enseñanza de la química desde el momento mismo de la formación inicial del profesorado.

Fundamentación teórica

Los profesores deben adquirir en su formación (inicial o continua) el dominio de determinados marcos conceptuales rigurosos que los habiliten tanto para seguir profundizando en la disciplina como para poder transformar estos conocimientos en contenidos a ser enseñados. En suma, adquirir una determinada competencia. Como expresan Sevillano García y Quicios García (2012, p.180), el término competencia se acepta en la comunidad como una combinación de aptitudes, atributos y comportamientos vinculados a un ejercicio profesional exitoso, buscando transformar el conocimiento en acción. También como conjunto de saberes combinados, coordinados e integrados en una estructura intelectual basada en recursos personales y ambientales y la integración de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Tiene funciones cognitivas, técnicas, relacionales y afectivomorales y supone valores, actitudes, motivación, habilidades y destrezas.

Sánchez Blanco y Valcárcel Pérez (1993), considerando las bases tanto de naturaleza científica como de naturaleza del proceso de enseñanza y aprendizaje de la didáctica de las ciencias, proponen un profesor con competencia en ambos campos. Así, el objetivo prioritario de la formación docente es preparar para «saber enseñar», Química, en nuestro caso. La competencia (deseable) del profesor (no sólo) de química se adquiere mediante la apropiación tanto de una competencia científica, propia del campo disciplinar basada en el conocimiento de la naturaleza de la ciencia, definida por sus marcos teórico y metodológico; y de una competencia didáctica, basada en la naturaleza del proceso de enseñanza y aprendizaje definida por los marcos pedagógicos y psicológicos. Esa competencia “dual” permite, desde un análisis tanto científico como didáctico, planificar la enseñanza, lo que supone fijar las estrategias didácticas necesarias para todo el proceso.

Así, la enseñanza estratégica debe estar presente desde el momento mismo de la formación docente inicial. Donde se debe superar la tensión entre lo disciplinar y lo pedagógico (Pogré, 2004) que permita el equilibrio necesario entre ambos campos para lograr las competencias requeridas (Murillo Torrecilla, 2006).

La sociedad actual demanda profesores de química que además de una sólida formación tanto disciplinar como pedagógica sean marcadores permanentes de la presencia de esta ciencia en los fenómenos y

procesos de la vida cotidiana, más allá de la desarrollada en ambientes netamente científicos sin vinculación con el medio y la sociedad que la requiere, una concepción de la química que facilite su presencia en todos los ámbitos y para todos partiendo desde las aulas de secundaria como los nuevos espacios de transformación. La globalización comercial, los avances científicos y tecnológicos, los nuevos esquemas en la reorganización del trabajo, la diversidad y movilidad de los trabajos, así como una apuesta por la individualización de los aprendizajes, el traspaso de más responsabilidades en el proceso de los estudiantes, son algunos de los muchos elementos que inciden en los nuevos planteamientos de nuevas estrategias para lograr nuevas competencias (Sevillano García, 2009).

La Enseñanza de la Química

Se considera que la química ha avanzado en su desarrollo hacia territorios frontera, donde los objetos no son propios o exclusivos de esta disciplina sino que resultan del trabajo colaborativo con otras ciencias.

Así, desde el ya mencionado Proyecto de Mejora para la Formación Inicial de Profesores para el Nivel Secundario (ME, INFOD, SPU 2010, p.184) se acuerda:

- La química en tanto ciencia es un producto cultural y social.
- La química implica la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas que influyen de manera sustantiva en la vida del hombre y en el ambiente.
- El rol del experimento en una ciencia concebida desde sus orígenes como una ciencia experimental adquiere una nueva dimensión a la luz de las didácticas específicas.
- Los químicos necesitan de modelos, analogías y metáforas para comprender el recorte del mundo a estudiar
- Uno de los puntos centrales que hacen a la complejidad de la enseñanza de la química es la conjunción de tres niveles superpuestos de representación que los químicos transitan casi sin discriminar: el macroscópico, el submicro y el simbólico (Gabel, 1999; Johnstone, 1993).
- El lenguaje simbólico propio de la disciplina tiene una función representacional, comunicativa e instrumental.

Estos acuerdos permiten proponer que cualquier proceso de formación de docentes en Química tiene sentido si los estudiantes transitan un conjunto de experiencias que ofrecen situaciones y problemáticas a las cuales ellos tienen que dar respuesta. El estudiante de profesorado en química debe ser capaz de aprender a preguntar, cuestionar, generar problemas y respuestas provisionales, revisar los objetos químicos a la luz de los marcos teóricos vigentes en un momento de la historia por ejemplo. Estos procesos reflexivos son los caminos que deberán recorrer en su formación.

Al enseñar ciencias naturales, los docentes se apoyan en diversas concepciones teóricas que se articulan dando lugar a diferentes modelos didácticos. Estas concepciones suministran respuesta a preguntas sobre qué enseñar, cómo, por qué y para qué. Los modelos didácticos y las propuestas de enseñanza que éstos sostienen se estructuran desde distintas tendencias surgidas en la enseñanza de las ciencias naturales en las diferentes épocas. Así se generaron tres grandes grupos de modelos y sus especificidades en el caso de la enseñanza de las ciencias naturales: los tradicionales, centrados en la enseñanza de los cuerpos conceptuales de la ciencia por transmisión verbal; los de la escuela activa, centrados en la enseñanza de los procesos de la ciencia mediante el descubrimiento autónomo; y los actuales, que proponen la enseñanza de aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la ciencia natural mediante la actividad del alumno dirigida por la intervención del docente. Serán, justamente, las estrategias de enseñanza que se empleen las que pondrán en acción esas diferentes concepciones.

Los Procedimientos en la enseñanza de las ciencias: entre técnicas y estrategias

Sevillano García (2005) conceptualiza las estrategias de enseñanza y aprendizaje como constitutivas de actividades conscientes e intencionales que guían determinadas metas de aprendizaje. Son actividades potencialmente conscientes y controlables. Son procedimientos que se aplican de un modo intencional y deliberado a una tarea, y que no pueden reducirse a rutinas automatizadas, es decir, son más que simples secuencias o aglomeraciones de habilidades. Implican, por tanto, un plan de acción, frente a una técnica, que es marcadamente mecánica y rutinaria.

Para Monereo (1994), las estrategias de aprendizaje son secuencias de procedimientos o planes orientados hacia la consecución de metas de aprendizaje, mientras que los procedimientos específicos dentro de esa secuencia se denominan “tácticas de aprendizaje”. En este caso, las estrategias serían procedimientos de nivel superior que incluirían diferentes tácticas o técnicas de aprendizaje.

Las estrategias también pueden ser clasificadas según el propósito educativo en tendentes a lograr conocimientos, comprensión, actitudes, habilidades o a generar capacidad de pensamiento, raciocinio productivo, creativo y crítico. Generalmente hay coincidencia en tres grandes grupos de estrategias: cognitivas, metacognitivas y de manejo de recursos. Ya sea que estas hagan referencia a la integración del nuevo material con el conocimiento previo, a la planificación, el control y la evaluación por parte de los estudiantes de sus propios conocimientos o constituyan una serie de estrategias de apoyo que incluyen diferentes tipos de recursos que contribuyan a que la resolución de la tarea lleve a buen término.

La clasificación de las estrategias también tendrá como criterio la selección que le otorga el que la utiliza en base a sus funciones, características, disponibilidad, planteo, especificidad y eficacia. Considerando el nivel, el contexto y el entorno de aplicación, el marco y el clima donde se ejecuta.

Por último, las estrategias adoptan como criterio clasificador el modelo educativo en el cual se aplica, o del que forma parte, desde las más tradicionales a las más actuales y constructivistas.

Por ejemplo la estrategia por excelencia en el modelo tradicional: la lección magistral, de uso habitual en el nivel universitario. Sevillano García (2005) rescata el valor didáctico de esta estrategia, en este modelo y en este contexto, considerando su adaptación a las ideas previas de los estudiantes, esquemas, experiencias vitales y estilos cognitivos y como portadora de mensajes formativos. También se debe considerar la misma según la complejidad o nivel de abstracción del contenido a enseñar.

La diversidad de estrategias surge según las necesidades y la naturaleza del enfoque a trabajar en el proceso de enseñanza – aprendizaje, así la variedad de estrategias van desde las de enseñanza cooperativa, a las colaborativas, individualizadas, personalizadas, creativas, de relación, de conducta, entre otras, tan particulares como las propuestas por Marín y De la Torre y que Sevillano García expresa en su obra ya citada o las constructivistas para el desarrollo de valores y actitudes.

Dentro de las nuevas estrategias se encuentran las vinculadas con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y las referidas a la educación emocional, en este ámbito se pretende diseñar estrategias tendentes a conseguir emociones positivas en los estudiantes, dando coherencia a la idea de estrategias motivacionales que mencionarán más adelante.

Por otra parte, la consideración de los proyectos como estrategias de aprendizaje ha puesto en consideración toda una metodología referida a proyectos y a formas abiertas y flexibles de enseñanza y formación. Esta metodología es consistente con el enfoque para la formación docente que se indicó anteriormente, es decir, resulta sumamente beneficiosa y de aplicación directa para la formación docente inicial en cualquier disciplina.

Complementariamente a esta metodología surgen otras estrategias, que más allá de su utilización directa en la enseñanza por proyectos, se encuentran en disponibles para otras acciones. Por ejemplo: a) Los mapas conceptuales que constituyen una estrategia de relación de conceptos y construcción de significados percibidos; b) Las estrategias de resolución de problemas como herramienta para aprender a pensar y desarrollar habilidades cognitivas; c) Los grupos de discusión como una de las estrategias didácticas más adecuadas para promover la participación de los alumnos en el estudio y la resolución de problemas; d) La enseñanza frontal como variante de la lección magistral y como estrategia para enseñar, orientada temáticamente a toda la clase. (Sevillano García, 2005)

Diseño y metodología

Objetivos

Esta investigación plantea, como objetivo general, determinar las estrategias de enseñanza de la química en la formación inicial del profesorado de nivel universitario. Específicamente, establece:

1. Descubrir la formación y el conocimiento de los docentes en el uso de estrategias didácticas en química.
2. Identificar las estrategias de enseñanza – aprendizaje que utilizan los docentes en la formación de profesores de química.

3. Determinar la planificación del uso de estrategias de enseñanza – aprendizaje en la formación de profesores de química.
4. Analizar las dificultades formativas, académicas y/o administrativas en el uso docente de las estrategias.

Muestra

La muestra fue de 18 docentes muy cualificados, expertos, representativos, del campo disciplinar de la carrera de Profesorado en Química de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina, obtenido mediante un muestreo no probabilístico. Se seleccionaron los espacios de química del trayecto disciplinar distribuidos en 9 cátedras: Química, Química Inorgánica, Fisicoquímica, Química Orgánica, Química Biológica, Química Analítica y Química Industrial. Algunas de ellas distribuidas en dos partes, a saber: Química I y Química II (en el campo de Química General), Química Orgánica I y Química Orgánica II. La gran mayoría en dictado simultáneo con la carrera de Licenciatura en Química.

Instrumentos

Los instrumentos de recogida de información consistieron en el análisis del marco normativo de la carrera y de la función docente y en entrevistas semiestructuradas a docentes, basadas en el modelo de Sevillano García (2007), registradas en video.

Para el tratamiento y análisis de resultados obtenidos de las entrevistas se protocolizaron mediante al análisis del discurso dos aspectos bien diferenciados: una 1º fase referida a las concepciones de estrategias y declaración de usos de las mismas, correspondiente a los objetivos: 1, 2 y 3; y una 2º fase referida a la justificación de la 1º fase, correspondiente al objetivo: 4. Se analizaron cuatro dimensiones con sus correspondientes categorías, como indica la Tabla 1.

Tabla 1. Dimensiones y categorías de justificación de declaración y uso de estrategias.

Dimensiones	Categorías
Formación del Profesor	A.1. Titulación específica A.2. Conocimiento del proceso de E-A
Uso de estrategias	B.1. Conceptualización B.2. Tipo de estrategia B.3. Frecuencia de uso B.4. Uso de recursos B.5. Relación uso de estrategia – enseñanza de calidad B.6. Uso de estrategias por colegas
Alumnos	C.1. Participación de los alumnos en clase C.2. Actitud con respecto a uso de estrategias C.3. Diagnóstico ideas previas C.4. Familiarización en uso de estrategias
Recursos	D.1. Académicos D.2. Administrativos

Resultados y discusión

A. Formación de los docentes

La formación de los docentes en la República Argentina es competencia exclusiva del nivel superior ya sea universitario o no universitario. El profesorado superior no universitario de química responde jurisdiccionalmente al nivel terciario de las provincias y de la ciudad autónoma de Buenos Aires con 42 institutos de gestión estatal y 6 de gestión privada. El profesorado en química como carrera de grado de nivel universitario se ofrece en 26 universidades de gestión estatal y 2 de gestión privada.

La Universidad Nacional de Santiago del Estero, UNSE, constituye una de esas 26 universidades de gestión estatal y ofrece a través de la Facultad de Agronomía y Agroindustrias la carrera de Profesorado en Química desde el año 1989.

Para el análisis de la jerarquía y dedicación de los docentes, el marco normativo está regido por el Estatuto de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, cuyo capítulo VIII está referido al Personal Docente y de investigación, y establece que *“el personal docente y de investigación se compone de profesores y de auxiliares docentes”* y *“que son tareas*

específicas del personal docente la enseñanza, la creación intelectual, la investigación, la extensión universitaria y la participación en el gobierno de la Universidad y de las Facultades de conformidad con lo que prescribe el presente Estatuto” (UNSE 1996, p.14). Con respecto a la dedicación expresa que la misma puede ser: exclusiva, semiexclusiva o de dedicación simple. Actualmente está establecido para las diferentes categorías de dedicación: a) Exclusivos (DE): 40 horas reloj semanales; b) Semiexclusivos (SE): 20 horas y, c) Simples (DS): 10 horas.

El capítulo IX establece que las jerarquías docentes corresponden a: *“los profesores pueden ser ordinarios, extraordinarios e interinos. Los profesores ordinarios e interinos tendrán las siguientes categorías: 1. Profesor Titular; 2. Profesor Asociado; 3. Profesor Adjunto...”* y clasifica:

- *Profesor Titular. El profesor titular es la máxima jerarquía de profesor. Conduce al equipo docente de una asignatura y las demás actividades académicas programadas, incluidas las de investigación*
- *Profesor Asociado. El profesor asociado colabora con el titular en sus funciones, coordinando con éste el desarrollo de las actividades docentes de las asignaturas a su cargo, y realiza las demás actividades académicas programadas. En caso de vacante o licencia puede asumir las funciones del titular.*
- *Profesor Adjunto. El profesor adjunto colabora con el titular y con el asociado bajo cuya dependencia se desempeña, en el desarrollo de las actividades docentes de su asignatura y realiza las demás actividades programadas. En caso de vacantes o licencia puede asumir las funciones de los anteriores. (UNSE 1996 p.16)*

Los Auxiliares Docentes podrán pertenecer a tres (3) categorías: *Jefe de Trabajos Prácticos; Ayudante de Primera Diplomado; Ayudante de Segunda Estudiantil.* Sus funciones son:

- *El Jefe de Trabajos Prácticos, que podrá ser ordinario o interino, colabora con los profesores en el desarrollo de las actividades docentes de la asignatura y realiza las demás actividades académicas programadas, especialmente las de carácter práctico.*
- *El ayudante de Primera Diplomado, que podrá ser ordinario o interino, colabora con los profesores y Jefe de Trabajos Prácticos en el desarrollo de las actividades docentes de la asignatura y las demás actividades programadas. En caso de vacante o licencia puede asumir las funciones del Jefe de Trabajos Prácticos. (UNSE 1996 p.20)*

Si bien las jerarquías ordinarias o interinos establecen las categorías de Profesor Titular, Profesor Asociado y Profesor Adjuntos; Jefe de Trabajos Prácticos (*JTP*) y Ayudante de Primera Diplomado (Ayudante de 1º), por prácticas institucionalizadas, las cátedras no necesariamente cuentan con toda la conformación del equipo docente mencionado en el estatuto. Generalmente se conforma por un profesor, de cualquier jerarquía y un auxiliar, la mayoría de las veces ayudante de 1º y excepcionalmente un *JTP*. El profesor tiene a su cargo el desarrollo teórico conceptual de los contenidos, en caso de existir un *JTP*, éste se encarga del desarrollo teórico - práctico con clases de resolución de ejercicios y actividades, correspondiéndole al ayudante de 1º las prácticas de laboratorio. En casos de ausencia de *JTP*, el ayudante de 1º desarrolla ambas tareas, teórico - prácticas de actividades y prácticas de laboratorio.

La clasificación por jerarquía y dedicación de los docentes de la carrera, constituyentes de las 9 cátedras de formación específica del trayecto disciplinar, lo cual consistió en 18 docentes cuya clasificación por género indica 11 mujeres y 7 varones, se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Clasificación de docentes por jerarquía y dedicación.

Cargo	Dedicación	Número
Profesor Titular	Dedicación Exclusiva	2
Profesor Asociados	Dedicación Exclusiva	2
Profesor Adjunto	Dedicación Exclusiva	4
	Dedicación Semi-Exclusiva	1
<i>JTP</i>	Dedicación Exclusiva	1
	Dedicación Exclusiva	4
Ayudante de 1º	Dedicación Semi-Exclusiva	3
	Dedicación Simple	1

A.1. Titulación específica

Con respecto a la Titulación de los docentes: del análisis de las encuestas surge que los docentes entrevistados presenta la siguiente clasificación en sus titulaciones:

- a) Profesor en Química, 2;
- b) Licenciado en Química, 14;
- c) Doctor en Química, 8;
- d) Ingeniero Químico, 1;
- f) Bioquímico, 2;

- g) Ingeniero en Industrias Agrícolas y Alimentarias, (IIAA) 1;
- h) Doctor en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, (Dr. CTA) 1.

La relación de docentes indica que un amplio número de docentes (39%), son egresados de Profesorado en Química o de Licenciatura en Química de esta misma Facultad y que contaron con estos mismos docentes durante su formación.

En nuestra unidad de estudio, las carreras de Profesorado en Química y Licenciatura en Química se dictan en forma paralela unificando las cátedras para ambas. Los estudiantes se inscriben en las dos carreras y registran cursado simultáneo, al confluir al ciclo superior del plan de estudios, optan por la que otorgará su titulación final. La inserción de los egresados a la planta docente de la carrera genera esta situación particular. La totalidad de los titulados de Profesor en Química son egresados de la carrera motivo de estudio, así como un amplio margen (50%) de titulados como Licenciados en Química.

Considerando que cada docente puede poseer más de un título, las combinaciones presentes se muestran en la Tabla 3.

A.2. Conocimiento del proceso de E-A

En el ítem de conocimientos de la naturaleza del proceso de enseñanza – aprendizaje, se pueden establecer dos campos:

- a) uno referente a la educación formal en una carrera o;
- b) capacitación de corte pedagógico – didáctico.

El campo de educación formal queda establecido por los docentes que presentan titulación de Profesor de Química (11%).

Tabla 3. Combinación de titulaciones de docentes.

	Profesor en Química	Licenciado en Química	Bioquímico	Ingeniero Químico	Doctor en Química	Dr. CTA
Profesor en Química	1					
Licenciado en Química	6				6	
Bioquímico			1		1	
Ingeniero Químico				1		
Doctor en Química		1				
IIAA						1

El campo de capacitación pedagógica se encuentra en docentes (17%) pertenecientes a la combinación Licenciado en Química/Doctor en Química (11%); y otro (6%) con unititulación de Licenciado en Química.

El 72% no presenta formación en la naturaleza del proceso de enseñanza y aprendizaje.

B. Uso de Estrategias

B.1. Conceptualización: del análisis de las entrevistas en referencia al uso de estrategias surge que un amplio porcentaje (90%) desconoce o confunde la conceptualización de estrategias, pero si reconoce su uso, una vez informado de su significación.

B.2. Tipo de Estrategia: para el análisis del tipo de estrategias utilizadas se debe considerar la distribución de los contenidos de cada asignatura. La mayoría organiza la distribución en tres instancias fundamentales: a) clases teóricas, a cargo del profesor; b) clases de resolución de problemas², a cargo del auxiliar y; c) clases de laboratorio, también a cargo del auxiliar.

2 Corresponde a resolución de ejercicios numéricos repetitivos cerrados. Reside allí un equívoco clásico y perdurable en la enseñanza de la química que impide la adecuada interpretación de la resolución de problemas como estrategia.

Otras cátedras, en menor medida (16%) organizan la distribución en clases teórico-prácticas, a cargo del profesor y clases de laboratorio a cargo del auxiliar.

En las clases netamente de desarrollo teórico, la lección magistral con sus diferentes variantes sigue siendo la estrategia ampliamente elegida. Cuando esta instancia sobreviene en desarrollo teórico-práctico se suman estrategias de cooperación e investigación como la resolución de problemas o emergentes como proyectos o grupos de discusión. Ésta última también se presenta electa para las clases de laboratorio, a medida que avanza y se complejizan los contenidos en la carrera, las estrategias en las clases de laboratorio migran desde estrategias de trabajo en equipo a estrategias más de tipo individualizadas.

B.3. Frecuencia de Uso: las tres (o dos) instancias de clases se desarrollan semanalmente, por lo que la frecuencia en el uso de las estrategias se efectúa en consecuencia. La totalidad de los entrevistados coincide en que la frecuencia depende del tipo de clase, del contenido, del contexto y de las características del grupo clase. Esto también determina el porcentaje del tiempo destinado a las estrategias, sigue siendo la lección magistral la de mayor tiempo de uso.

B.4. Recursos didácticos: entre los recursos, el más empleado sigue siendo el pizarrón, seguido por la presentación por retroproyector y la proyección multimedia en tercer lugar. Con un escaso margen (6%) utiliza la exposición asistida por ordenador, pero solamente como elemento asistente en remplazo de retroproyector o proyector multimedia.

B.5. Relación enseñanza de calidad: es destacable la predisposición de los docentes para incorporar estrategias que aseguren una enseñanza de calidad, más aun considerando el potencial egresado que ese está formando. También consideran acceder a mayor capacitación en esta temática.

B.6. Uso por parte de colegas: consultados acerca de las estrategias utilizadas por sus colegas docentes, responden que el tipo y modalidad de estrategias utilizadas en las materias de corte disciplinar es similar, pudiendo presentarse variantes importantes en aquellas asignaturas pertenecientes al campo de la formación general (pedagógico – didácticas) o del campo de la práctica.

Con respecto a la carencia de uso de determinadas estrategias manifiestan que estas obedecen a razones de formación del docente, prácticas institucionales enquistadas, falta de capacitación, negativa a la in-

novación, dedicación a la docencia atendiendo a otras exigencias del sistema referidos a investigación, posgrado, etc.

C. Alumnos

C.1. Participación de los Alumnos en Clase y C.2. Actitud: los docentes consultados coinciden en que el grado de participación de los alumnos es satisfactorio y se incrementa desde las clases teóricas hacia las clases de laboratorio. Se destaca su predisposición y buena recepción de las estrategias menos habituales de corte innovador para el nivel universitario.

C.3. Conocimientos Previos: la mayor coincidencia de los entrevistados se presenta en el aspecto de los conocimientos previos de los alumnos para encarar los aprendizajes de su materia. Los docentes coinciden en la falta de conocimientos previos necesarios para abordar la asignatura en cuestión, indican que los alumnos efectúan un aprendizaje compartimentalizado, estanco, por bloques de conocimientos, faltando integración, relación y vinculación con las materias correlativas a cursar.

En ningún caso se atribuye esta falencia a la falta de estrategias o vinculadas a aspectos inherentes la tarea docente, caracterizando un modelo didáctico tradicional carente de autoevaluación y de reflexión docente sobre su propia práctica.

C.4. Familiarización en Uso de Estrategias: la persistencia de un modelo didáctico tradicional poco innovador, también afecta al entrenamiento necesario que deben poseer los estudiantes para abordar las estrategias, siendo limitado el uso de éstas en las materias antecorrelativas, su preparación metodológica para encarar la nuevas propuestas se ve notablemente afectado por su limitada aplicación.

D. Recursos

D.1. Académicos: la falta de bibliografía actualizada y disponible tanto para docentes como para alumnos fue el recurso académico destacado por la mayoría (75%).

D.2. Administrativos: la escasa seguridad de los laboratorios y la renovación del material e instrumental constituye otro aspecto destacado en este ítem.

Conclusiones

La persistencia y prevalencia de un modelo didáctico tradicional es la impronta relevante de esta investigación.

La calidad de la enseñanza se ve directa o indirectamente afectada por:

- La falta de capacitación y/o formación en aspectos relacionados al proceso de enseñanza y aprendizaje;
- La asignación prioritaria a otras actividades docentes universitarias como la necesaria formación de posgrado disciplinar, la investigación, o el posicionamiento en la comunidad científica, por encima de la tarea docente.

Se determina:

- La escasez de empleo de estrategias que favorezcan el aprendizaje significativo, la motivación, la valoración personal o la cooperación.
- Si bien se presenta el empleo de algunas estrategias clásicas, con recursos tradicionales, debe enfocarse y priorizarse el uso de otras estrategias, y su consecuente recurso, en función del estudiante y potencial egresado de una carrera de formación docente.
- La práctica institucionalizada de recurrir a una pedagogía simplificada del aprendizaje caracterizado por ser mecánico, memorístico y repetitivo, no coincide con el perfil reflexivo y crítico que el nuevo profesor de química requiere y que al que debe accederse desde el momento primigenio de la formación.

Se propone:

Generar en los estudiantes, como futuros docentes de química, la capacidad autogestionaria del aprendizaje mediante el uso de estrategias y habilidades que favorezcan el aprendizaje significativo. Hacer extensiva esta consideración a los demás actores institucionales.

El conocimiento docente y la promoción de estrategias de aprendizaje efectivas aseguran una educación de calidad, por lo tanto se debe enfocar hacia ello la tarea áulica cotidiana.

Valorar que *“se enseña con el ejemplo”* y que la mayor influencia en el desarrollo profesional que presentan los estudiantes de profesorado es *“la forma en que han sido enseñados”*.

Referencias Bibliográficas

- Gabel, D. (1999) Improving teaching and learning through chemistry education research: A look to the future. *Journal of Chemical Education*, 76(4), 548-554.
- Galagovsky, L. (2005) La enseñanza de la química pre-universitaria ¿qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes?. *Química Viva*, N° 1 año 4, 8-22. Recuperado el 15 de marzo, 2011 de www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar
- Gimeno Sacristan, J. (2005). *La educación que aún es posible*. Madrid: Morata
- IZQUIERDO, M. (2004) Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar. *The Journal of the Argentine Chemical Society*, Vol. 92 N° 4/6, 115-136.
- Johnstone, A. H. (1993) The development of chemistry teaching. *Journal of Chemical Education*, 70(9), 701-705.
- MECYT (2007). *Mejorar la enseñanza de las ciencias y la matemática: una prioridad nacional. Informe y recomendaciones de la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática*. Buenos Aires. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- ME, INFOD, SPU (2010). *Proyecto de mejora para la formación inicial de profesores para el nivel secundario. Áreas: biología, física, matemática y química*. Buenos Aires. Ministerio de Educación de la Nación Argentina, Instituto Nacional de Formación Docente, Secretaría de Políticas Universitarias.
- MONEREO, C. (Coord.) (1994). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Formación del profesorado y aplicación en la escuela. Barcelona. Grao.
- Murillo Torrecilla, F. J. (2006) Panorámica General de las aportaciones innovadoras. En Robalino, M. y Corner, A. (Coords.) *Modelos Innovadores en la Formación Inicial Docente*. Santiago de Chile. UNESCO/OREALC, 19-47. Recuperado el 8 de junio, 2001 de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001465/146544s.pdf>.
- Pogré, P. (2004). Los temas en cuestión. En Flores Arévalo, I. (Ed.), *¿Cómo estamos formando los maestros en América Latina?*. Lima. UNESCO/OREALC – PROEDUCA/GTZ, 120.
- Pozo, J. y Gómez, M. (1998) *Aprender y Enseñar Ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid. Morata.
- Sánchez Blanco, G. y Valcárcel Pérez, M. V. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), 33 - 44.
- Sevillano García, M.L. (2005) *Estrategias Innovadoras para una Enseñanza de Calidad*. Madrid. Pearson.
- Sevillano Garcia, M. L. (2007) (Coord.) *Investigar para innovar en la enseñanza*. Madrid. Pearson.
- Sevillano Garcia, M. L. (2009) *Competencias para el uso de herramientas virtuales en la vida, el trabajo y formación permanentes*. Madrid. Pearson
- SEVILLANO GARCÍA, M. L. y QUICIOS GARCÍA, M. (2012) Indicadores del uso de competencias informáticas entre estudiantes universitarios. Implicaciones formativas y sociales. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 24 (1), 180
- Stocklmayer, S. y Gilbert, J. (2002) Informal Chemical Education. En GILBERT, J.; DE

- JONG, O.; JUSTI, R.; TREAGUST, D.;VAN DRIEL, J. (Eds.) *Chemical Education: Towards Research-based Practice*. The Netherlands. Kluwer Academic Publishers, 143-164.
- UNSE. (1996) *Estatuto*. (Capítulos VII y IX). Santiago del Estero. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Recuperado el 24 de setiembre, 2010 en <http://www.unse.edu.ar/index.php/estatutos-y-reglamentos.html>