

## La enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química en el nivel secundario desde la opinión de estudiantes

Laura Mariela Morales<sup>1</sup>, Claudia Alejandra Mazzitelli<sup>1y2</sup> y Adela del Carmen Olivera<sup>1</sup>

lauramorales68@hotmail.com; mazzitel@ffha.unsj.edu.ar y adeoliv@ffha.unsj.edu.ar

*1 Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales, FFHA-UNSI. Av. Ignacio de la Roza 230 (oeste). Capital. San Juan-Argentina. CP 5400.*

*2 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).*

### Resumen

En este artículo presentamos algunos de los resultados alcanzados en un estudio realizado con docentes y alumnos de Física y de Química, desde el enfoque de las representaciones sociales (RS). Partimos de las dificultades que se presentan en el aula de Ciencias Naturales, que se evidencian, entre otros indicadores, a través del desinterés por aprender ciencias, el bajo rendimiento de los alumnos, la falta de participación y la disminución del número de estudiantes que siguen carreras afines a la Física y a la Química. Teniendo en cuenta lo expuesto generamos un espacio de reflexión sobre esta problemática, para docentes de Física y de Química y llevamos adelante una serie de actividades, entre ellas la indagación de las RS de sus alumnos. En este artículo nos centramos en el análisis de estas RS -identificadas en los estudiantes- acerca de la enseñanza y del aprendizaje de las disciplinas mencionadas. Para esto implementamos dos escalas Likert. Los resultados obtenidos nos han permitido identificar las RS de los estudiantes, infiriendo aspectos facilitadores y obstaculizadores de la enseñanza y del aprendizaje. Esto hace evidente la necesidad de que los docentes conozcan las RS de sus alumnos a fin de que sirvan como insumos para la reflexión y para optimizar su práctica educativa.

**Palabras clave:** enseñanza, aprendizaje, Física y Química, representaciones sociales, estudiantes

### The teaching and learning of Physics and Chemistry in secondary level from the students' opinion

#### Abstract

In this paper we present some of the results obtained in a study made to teachers and students of Physics and Chemistry, from the perspective of the social representations (SRs) theory. We begin with the difficulties noticed in classes of Natural Sciences, which are manifested, among other indicators, in: the disinterest in learning sciences, the low achievement of the students, the lack of participation and the decrease in the number of students who attend careers related to Physics and to Chemistry. Taking this into account, we offered a space for reflection on this topic for teachers of Physics and Chemistry and carried out a series of activities, among them an inquiry about the SRs of their students. By implementing two Likert scales we analyzed these SRs about the teaching and learning of the disciplines mentioned. The results obtained have allowed us to identify the students' SRs and to try to infer from them aspects which may act as facilitators or as obstacles in the teaching and learning process. This makes evident the need that teachers know the SRs of their students so that they provide input for reflection and for optimizing the educational practice.

**Keywords:** teaching, learning, Physics and Chemistry, social representations, students

# O ensino ea aprendizagem de física e química para os alunos do ensino secundário a partir da visão

## Resumo

Neste artigo apresentamos os resultados obtidos num estudo com professores e alunos em Física e Química, a partir da perspectiva das representações sociais (RS). Partimos das dificuldades que surgem na sala de aula de Ciências Naturais, demonstrado, entre outros indicadores, através desinteresse em aprender ciência, o fraco desempenho dos alunos, a falta de participação e a diminuição do número de alunos que buscam carreiras relacionadas à Física e à Química. Tendo em conta o exposto geramos um espaço de reflexão sobre este problema para os professores de Física e Química e levamos adiante uma série de actividades, incluindo a investigação das RS de seus alunos. Neste artigo vamos nos concentrar na análise destas RS -identified nos alunos- sobre o ensino ea aprendizagem nas disciplinas mencionadas. Para isso implementou duas escalas de Likert. Os resultados nos permitiram identificar as RS dos estudantes, inferindo aspectos facilitadores e obstaculizadores do ensino e da aprendizagem. Isso faz evidente a necessidade de que os docentes conheçam as RS de seus alunos a fim de que sirvam como insumos para a reflexão e para otimizar a sua prática educativa.

**Palavras-chave:** ensino, aprendizagem, física e química, representações sociais, os alunos

## L'enseignement et l'apprentissage de la physique et de la chimie du le niveau secondaire dans l'opinion d'étudiants

### Résumé

Dans cet article nous présentons des résultats atteints dans une étude réalisé avec enseignants et des élèves de Physique et de Chimie, depuis le point de vue des représentations sociales (RS). Nous partons des difficultés qui se présentent dans la salle de Sciences Naturelles, qui sont manifestes, entre d'autres indicateurs, à travers du désintéressement pour apprendre des sciences, le bas rendement des élèves, le manque de participation et la diminution du nombre d'étudiants qui suivent des courses contiguës à la Physique et à la Chimie. En tenant en compte de l'exposé nous générons un espace de la réflexion sur cette problématique, pour enseignants de la Physique et de Chimie et portons en avant une série d'activités, entre celles-ci l'investigation des RS de ses élèves. Dans cet article nous nous concentrons sur l'analyse de ces RS - identifiées chez les étudiants - à propos de l'enseignement et l'apprentissage de la discipline mentionnée. Pour cela nous mettons en application deux échelles Likert. Les résultats obtenus nous ont permis d'identifier les RS des étudiants, en inférant des aspects des facilitateurs et obstaculizadores de l'enseignement et de l'apprentissage. Cela fait évidente la nécessité de ce que les enseignants connaissent les RS de ses élèves pour qu'ils servent comme facteurs de production à la réflexion et pour optimiser sa pratique éducative.

**Mots clés:** enseignement, apprentissage, physique et chimie, représentations sociales, étudiants

## 1. INTRODUCCIÓN

En el estudio realizado partimos de las dificultades que se presentan en el aula de Ciencias Naturales -y de las que dan cuenta numerosas investigaciones-, que se evidencian, entre otros indicadores, a través del desinterés por aprender ciencias, el bajo rendimiento de los alumnos, la falta de participación y la disminución del número de estudiantes que siguen carreras afines a la Física y a la Química (Ministerio de Educación, 2008 a y b; Ratto, 2012; entre otros).

Lamberti (2008) refiriéndose al contexto de la Argentina menciona que el aprendizaje de las ciencias se dificulta por diversas razones, por un lado, debido a las crisis económicas periódicas que impiden la proyección a largo plazo de la profesionalización docente, sumado al deterioro de las condiciones socio-económicas de docentes y alumnos. Por otro lado, se refiere a que la sociedad tiene una imagen de ciencia que la representa como algo valioso pero poco accesible para el común de la población, y de los científicos

como personas con dificultades para desarrollarse en otros aspectos de la vida. De lo señalado por este autor también se infiere que es escasa la incorporación de contenidos que sensibilizan a la sociedad tales como la ecología, la extracción y utilización de recursos naturales, procesos de reciclado, la alimentación, la sexualidad responsable, etc.

Por otra parte, en una investigación realizada con carácter exploratorio (Guirado et al., 2013), indagamos las representaciones sociales (RS) de los alumnos analizando su vinculación con la práctica docente y detectamos la necesidad de avanzar en el análisis del "...alcance del quehacer docente en la construcción de las representaciones sociales de sus alumnos y en el desempeño de los mismos..." (p. 359), a fin de favorecer la reflexión de los docentes sobre sus prácticas y, de esta manera, contribuir a la superación de las dificultades para aprender ciencias.

Consideramos que esta situación demanda el análisis de las bases teóricas que fundamentan las prácticas áulicas y

también de las RS de los docentes y los alumnos sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Teniendo en cuenta lo expuesto desarrollamos una investigación con un grupo de profesores de Ciencias Naturales en el marco de un taller de formación continua sobre reflexión de la práctica docente. En este estudio implementamos una serie de actividades, entre ellas la indagación de las RS de los alumnos a cargo de los docentes participantes, relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de la disciplina correspondiente (Física o Química), con el objetivo de identificar y analizar el contenido de las representaciones y, posteriormente, estudiar posibles vinculaciones entre estas RS y las características de la práctica docente. En este artículo nos centramos en el análisis de las RS identificadas en los estudiantes.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Enseñanza y aprendizaje

En el marco del análisis de las prácticas docentes y sus implicancias en el aprendizaje creemos oportuno considerar distintos modelos que caracterizan la enseñanza. Hay numerosos estudios (Heimlich y Norland, 2002; Zhang, 2001; entre otros) que describen estilos de enseñanza en relación con las creencias, los valores, las actitudes, los modos de enseñanza del educador y el vínculo pedagógico que establece con el educando.

En líneas generales puede hablarse de dos grandes orientaciones en cuanto a los estilos de enseñanza, la orientación centrada en la enseñanza y la orientación centrada en el aprendizaje. Presentamos a continuación una síntesis de la descripción de los dos modelos caracterizados por Gargallo López et al. (2011):

- Modelo tradicional, centrado en la enseñanza y en el profesor: en este modelo se entiende que el conocimiento científico está definitivamente construido. En consecuencia la misión del profesor es transmitirlo, para esto es importante dominar la materia, estar actualizado y saber explicar bien de modo que el alumno entienda. Su metodología se basa en la exposición magistral con poca interacción docente alumno, sin tener en cuenta los conocimientos previos que este posee para favorecer la construcción del conocimiento y explicitar errores desde la perspectiva del conocimiento científico. Utiliza como material el libro de texto o apuntes del profesor. Como el aprendizaje se basa en la adquisición o en el incremento de conocimientos, el estudiante aprende cuando adquiere dicho conocimiento y para esto se limita a escuchar y copiar.

- Modelo constructivista, centrado en el aprendizaje y en el alumno: considera al conocimiento como una construcción social en constante cambio y tanto el docente como los alumnos son responsables de organizar y transformar dicho conocimiento. El papel del profesor es el de facilitar el aprendizaje del estudiante, por lo tanto es tan importante tener formación didáctico-pedagógica como conocer la materia y estar actualizados. Usa distintos estrategias y recursos para motivar e implicar al alumno en la construcción del conocimiento, para fomentar su autonomía y para que el alumno aprenda a aprender. También tiene en cuenta las concepciones de los alumnos y utiliza la exposición complementada con

métodos interactivos (diálogo y técnicas de grupo). El aprendizaje se basa en un proceso de construcción personal, compartido y negociado con otros, el estudiante aprende cuando logra realizar una comprensión significativa que le permita un cambio conceptual y personal. Los conocimientos adquiridos le servirán no solo para aprobar sino también para interpretar la realidad en la que vive.

Específicamente para la enseñanza de las ciencias, también podemos considerar que el desempeño docente puede estar influenciado por la finalidad que el profesor considera que debe proponerse para la formación de sus alumnos. Acevedo (2004) plantea algunas finalidades de la misma:

1. Ciencia para proseguir estudios científicos: se centra en los contenidos estrictamente científicos.
2. Ciencia para tomar decisiones en los asuntos públicos tecno-científicos: Es la que prepara para enfrentar cuestiones reales de interés social, relacionados con la ciencia y la tecnología y tomar decisiones razonadas sobre ellas.
3. Ciencia funcional para trabajar en las empresas: adquiere mayor importancia la adquisición de capacidades generales y los contenidos científicos están subordinados a éstas.
4. Ciencia para seducir al alumnado. Tiende a mostrar contenidos del tipo espectacular o sensacionalista con el riesgo de brindar una imagen adulterada de la ciencia.
5. Ciencia útil para la vida cotidiana. Incluye contenidos transversales relacionados con la salud, la nutrición, la educación sexual, la seguridad en el trabajo, entre otros.
6. Ciencia para satisfacer curiosidades personales. Se tiene en cuenta qué temas interesan a los estudiantes, por lo tanto éstos deciden qué es relevante
7. Ciencia como cultura. Los contenidos están determinados por la cultura de determinada sociedad que es la que decide qué contenidos son más relevantes para la enseñanza de la ciencia.

Existe una vinculación entre el estilo de enseñanza y el modelo didáctico de los docentes y el aprendizaje que se favorece, ya que tanto las estrategias implementadas por los docentes como el proceso de evaluación suponen una postura sobre qué es aprender ciencias. Si al alumno se lo demanda solamente a poner en juego su memoria en la realización de ejercicios de simple aplicación de fórmulas, se pueden generar concepciones erróneas acerca de cómo construir el conocimiento científico y además no contribuir al desarrollo de habilidades necesarias para lograr un aprendizaje significativo y autónomo (Ministerio de Educación de la Nación, 2008 a).

### 2.2. Representaciones sociales

En este contexto se hace necesario un abordaje teórico y metodológico que permita identificar y explicitar los supuestos que fundamentan la práctica docente y analizar la influencia de estas ideas en la opinión y en el desempeño de los estudiantes. Consideramos que es pertinente el estudio de esta problemática desde la perspectiva de las RS.

En el marco de la Psicología Social, la teoría de las RS ha generado numerosas líneas de investigación, permitiendo discutir acerca de la construcción de la

realidad por parte de los sujetos, de la vulgarización del conocimiento científico y del rol de la sociedad en la construcción del conocimiento (Jodelet, 2003).

Las RS son "(...) una manera de interpretar nuestra realidad cotidiana, una forma de conocimiento social. (...) constituyen modalidades de pensamiento práctico orientados hacia la comunicación, la comprensión y el dominio del entorno social, material e ideal" (Jodelet, 1986: pp. 473 y 474).

Además, las RS son un conocimiento de sentido común, y debido a que los sujetos no son conscientes de su existencia, puede considerarse un conocimiento implícito que es necesario explicitarlo (Castorina, Barreiro y Toscana, 2007).

También, se puede decir que la construcción de las RS es función de las prácticas y de los valores del grupo social de referencia, que son dinámicas ya que cambian a lo largo del tiempo y que pueden coexistir varias representaciones de un mismo objeto dentro de un mismo grupo social (Petracchi y Kornblit, 2007).

Por otra parte, existe una vinculación entre las RS y las conductas que orientan. Una RS es una preparación para la acción, en la medida en que guía el comportamiento y remodela y reconstituye los elementos del medio en el que debe tener lugar, llegando a darle un sentido a las conductas y a las prácticas sociales (Moscovici 1979; Abric, 2001).

Vinculando esta teoría con la enseñanza y el aprendizaje, los protagonistas de estos procesos - docentes y alumnos- elaboran, en la interacción de la misma práctica social, una representación de manera espontánea que comparten aunque no puedan explicitarla ni explicar cómo llegaron a elaborarlas (Paicheler, 1986).

Así, las representaciones que los docentes elaboran sobre la enseñanza y el aprendizaje definen sus objetivos y procedimientos específicos, lo que seguramente incidirá en los resultados que se obtengan. En tal sentido, algunos autores (Kaplan, 1997; Marcelo y Vaillant, 2009; Mazzitelli et al, 2009, entre otros) señalan que hay una relación entre la representación que el docente tiene de la enseñanza, del aprendizaje y de sus alumnos y las características de su práctica.

Por otra parte, teniendo en cuenta que la construcción de las RS por parte de los sujetos es función de las prácticas, las RS de los profesores influenciarán, no sólo su práctica docente, sino también la formación de las RS de sus alumnos y el desempeño de los mismos (Mazzitelli y Aparicio, 2009 y Guirado et al., 2013).

### 3. METODOLOGÍA

Desarrollamos una investigación con un grupo de profesores de Ciencias Naturales en el marco de un taller de formación continua sobre reflexión de la práctica docente. En el desarrollo de este estudio se realizaron diferentes actividades, tales como: implementación de encuestas a docentes y a alumnos, elaboración de diarios de clases, observaciones no participantes de clases, entrevistas individuales y encuentros grupales de reflexión, entre otras. En la encuesta aplicada a los alumnos indagamos las RS relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de la disciplina correspondiente (Física o Química), con el objetivo de, en primer lugar, identificar y analizar el contenido de las representaciones y posteriormente, en

segundo lugar, estudiar posibles vinculaciones entre estas RS y las características de la práctica docente.

La encuesta se aplicó a los alumnos durante el desarrollo del taller de reflexión en sus respectivos contextos educativos y los resultados obtenidos -que se exponen en este artículo-, fueron presentados a los docentes, a fin de confrontarlos con las RS de sus alumnos y analizar en qué forma ellos podrían estar influenciando la construcción de dichas representaciones.

En este artículo nos centramos en el análisis de los resultados obtenidos a partir de la encuesta aplicada a los alumnos a cargo de los docentes participantes del taller de reflexión, identificando sus RS.

#### 3.1. Muestra

Por lo antes expuesto, los grupos de alumnos con los que trabajamos son heterogéneos entre sí. A continuación caracterizaremos cada uno de estos grupos:

##### • Alumnos de Física

Grupo F1: grupo de 22 alumnos que cursan 2º año con un rango de edades entre 12-13 años con un nivel socioeconómico medio alto. La escuela es estatal de gestión privada, urbana, no confesional y posee una buena infraestructura para la implementación de distintas estrategias y para el desarrollo de actividades experimentales. La profesora del curso tiene título docente en Física y una antigüedad en la docencia de 23 años (docente experto).

Grupo F2: grupo de 25 alumnos que cursan 2º año del ciclo básico con un rango de edades entre 12-14 años (Edad promedio= 13 años), con un nivel socioeconómico medio-bajo. La escuela es estatal de gestión privada, urbana, confesional y no posee infraestructura específica para laboratorio. La profesora del curso tiene título docente en Química y una antigüedad en la docencia de 1 año (docente novato).

Grupo F3: grupo de 35 alumnos que cursan 2º año del ciclo básico con un rango de edades entre 12-14 años con un nivel socioeconómico medio-bajo. La escuela es estatal de gestión privada, urbano, no confesional, en cuanto a la infraestructura, en general, presenta dificultades y no posee laboratorio. El profesor del curso tiene título docente en Tecnología y una antigüedad en la docencia de 2 años (docente novato).

##### • Alumnos de Química

Grupo Q1: grupo de 15 estudiantes que cursan tercer año ciclo básico, con un rango de edades comprendidas entre 13-16 años (Edad promedio= 15 años) y un nivel socioeconómico medio. La escuela es estatal de gestión privada, urbana, no confesional y no posee laboratorio. La profesora del curso tiene título docente en Química y una antigüedad en la docencia 14 años (docente experto).

Grupo Q2: grupo de 9 alumnos que cursan el primer año de la carrera Profesorado de Tecnología, con un rango de edades comprendido entre 18-27 años. La carrera se cursa en una universidad estatal y pública, posee laboratorio con un equipamiento apropiado para el desarrollo de la actividad experimental. La profesora del curso tiene título docente en Química y una antigüedad en la docencia de 32 años (docente experto).

#### 3.2. Técnicas

Abric (2001), refiriéndose a los métodos que permiten estudiar las RS, agrupa las técnicas de recolección de datos en interrogativas -permiten acceder a una expresión de los individuos en relación al objeto de la representación en estudio- y asociativas -recogen información verbal de manera más espontánea-.

Entre las técnicas interrogativas podemos mencionar las escalas (Likert, Diferencial semántico, entre otras). Estas técnicas permiten identificar el contenido de las RS a partir de las opiniones de los sujetos e inferir las actitudes asociadas a las mismas. La actitud se refiere a la orientación positiva o negativa en relación con el objeto de la representación e influye en la manera característica en que un individuo o un grupo reacciona y actúa.

Así, en la encuesta aplicada a los alumnos incluimos dos escalas Likert, una referida a la enseñanza de la disciplina correspondiente y otra relacionada con el aprendizaje de esa disciplina. Cabe aclarar que las escalas utilizadas en este estudio se han elaborado teniendo en cuenta las opiniones, de docentes y alumnos, relevadas en estudios anteriores (Mazzitelli, 2007).

En la escala Likert se plantea una pregunta y se proponen distintas respuestas. Para cada una de estas afirmaciones los alumnos deben manifestar su opinión seleccionando algunas de las siguientes opciones: 1- Muy de acuerdo; 2- De acuerdo; 3- Indeciso o indiferente y 4- En desacuerdo.

En la escala mencionada planteamos la pregunta ¿Cómo es la enseñanza de la FÍSICA/QUÍMICA en la escuela secundaria?, e incluimos los siguientes ítems sobre los que tenían que opinar los estudiantes:

- 1- Es interesante
- 2- Es muy exigente
- 3- Se realiza con actividades variadas
- 4- Se realiza con prácticas de laboratorio
- 5- Se propone la resolución de situaciones problemáticas
- 6- Se adapta a las características de los alumnos
- 7- Facilita el aprendizaje
- 8- Logra que los alumnos aprendan exitosamente
- 9- Se relaciona con la vida cotidiana
- 10- Se relaciona con los estudios futuros
- 11- Ayuda al desarrollo de la inteligencia
- 12- Favorece el desarrollo cultural
- 13- Ayuda al desarrollo de la persona
- 14- Contribuye con la formación de valores (por ejemplo: honestidad, respeto, responsabilidad, etc.)

En la segunda escala planteamos la pregunta ¿Cómo es el aprendizaje de la FÍSICA/QUÍMICA en la escuela secundaria?, e incluimos los siguientes ítems sobre los que tenían que opinar los estudiantes:

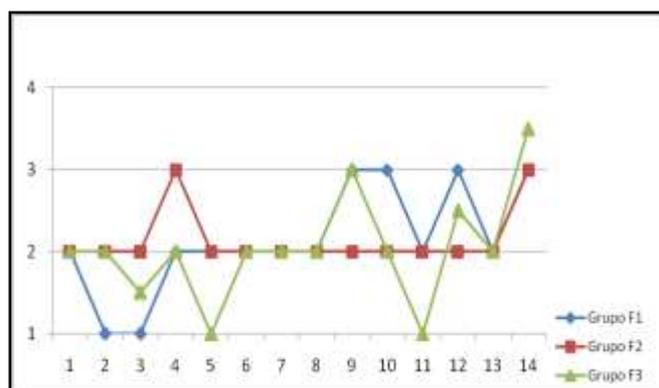
- 1- Es interesante
- 2- Es fácil
- 3- Es importante
- 4- Es útil
- 5- Es abstracto
- 6- Es necesario para seguir estudiando
- 7- Ayuda al desarrollo de la inteligencia
- 8- Aumenta la cultura general
- 9- Ayuda al desarrollo de la persona
- 10- Contribuye con la formación de valores (por ejemplo: honestidad, respeto, responsabilidad, etc.)

El tratamiento de los datos obtenidos a partir de las escalas se realizó a través de la elaboración de perfiles actitudinales, que permiten realizar una caracterización general del grupo. Para elaborar los perfiles actitudinales se calcula el promedio (mediana) de los valores asignados por los sujetos a cada una de las variables incluidas y, posteriormente, se representan gráficamente. En los gráficos de los perfiles actitudinales, figuran en el eje de las abscisas las variables que forman parte de la escala (expresadas por el número de ítem correspondiente) y en el eje de las ordenadas se ubican los valores que corresponden a las medianas de las opciones elegidas. A continuación analizaremos los perfiles obtenidos.

#### 4. RESULTADOS

A continuación presentamos los resultados, analizando los perfiles actitudinales de los estudiantes. Este análisis nos permite, como ya se adelantó, identificar el contenido de las RS (sobre la enseñanza de la Física y de la Química y sobre el aprendizaje de estas ciencias), expresado a través de las opiniones, e inferir las actitudes de los grupos hacia cada uno de los objetos de la representación.

##### 4.1. Perfiles de alumnos sobre la enseñanza de la



##### Física

Gráfico N° 1: Perfiles actitudinales sobre la enseñanza de la Física

Como puede observarse en el gráfico N° 1, los alumnos del grupo F1 acuerdan con la mayoría de las afirmaciones, inclusive se manifiestan muy de acuerdo con las expresiones referidas a que es exigente y presenta prácticas variadas. No obstante, el grupo tienen una opinión dividida entre el acuerdo y el desacuerdo en relación con que la enseñanza de la Física sea significativa en relación con la vida cotidiana y que contribuya tanto con los estudios futuros como con el desarrollo cultural.

Los alumnos del grupo F2 también acuerdan de manera moderada con casi todas las afirmaciones, no obstante adoptan una posición de indecisión en cuanto a que en la enseñanza se realicen prácticas de laboratorio. Además, la opinión del grupo está polarizada entre el acuerdo y el desacuerdo respecto que la enseñanza favorezca la formación de valores.

Los alumnos del grupo F3 acuerdan con casi todas las afirmaciones, inclusive expresan que están muy de acuerdo con que la enseñanza de la Física propone la resolución de problemas y ayuda a desarrollar la inteligencia. Por otra parte, manifiestan una opinión

dividida –entre el acuerdo y el desacuerdo-, respecto de que la enseñanza favorezca una vinculación con la vida cotidiana y de que contribuya con la formación de valores y el desarrollo cultural.

Comparando los 3 perfiles actitudinales resulta que, en general, los alumnos piensan que la enseñanza de la Física contribuye con su formación cognitiva y con el desarrollo de su persona pero no con la formación de valores. También la consideran exigente pero adaptada, con prácticas variadas. Destacamos que los alumnos del grupo F1 atribuyen mayor exigencia pero a la vez más diversificación en las actividades áulicas a su docente. Esta profesora es la única que tiene formación docente específica en Física (la docente del grupo F1 es profesora en Física mientras que los profesores de los grupos F2 y F3 están especializados en Química y Tecnología respectivamente).

#### 4.2. Perfiles de alumnos sobre la enseñanza de la Química

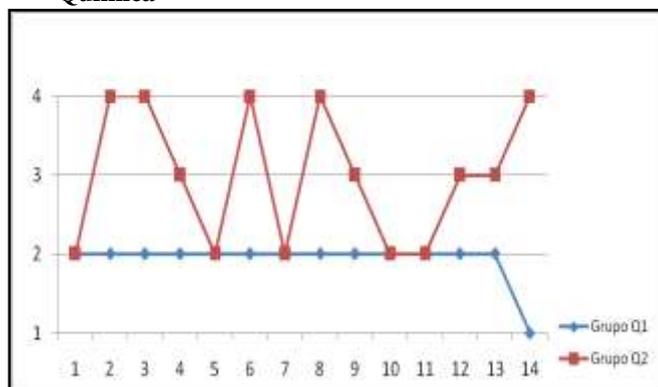


Gráfico N° 2: Perfiles actitudinales sobre la enseñanza de la Química

En el gráfico N° 2 observamos que los alumnos del grupo Q1 manifiestan estar de acuerdo con lo que piensan para cada una de las cuestiones planteadas, inclusive están muy de acuerdo con la afirmación referida a la contribución de la enseñanza de la Química con la formación de valores. A partir de estos resultados podríamos decir que los alumnos consideran que la enseñanza de la Química se caracteriza por ser exigente, interesante, variada y significativa y que contribuye con su formación de manera integral, abarcando las dimensiones cognitiva, cultural y ética.

En relación con los alumnos del grupo Q2, observamos que expresan que están en desacuerdo respecto de las afirmaciones planteadas en cuanto a que la enseñanza de la Química se caracterice por ser exigente, variada, adaptada a las características de los alumnos, que logre que aprendan exitosamente y que contribuya con la formación de valores. Además, este grupo de alumnos, manifiesta una actitud polarizada entre el acuerdo y el desacuerdo en relación con que la enseñanza de la Química se realiza con prácticas de laboratorio, se relaciona con la vida cotidiana y favorece el desarrollo cultural e integral de los alumnos como personas. No obstante están de acuerdo con que la enseñanza de la Química es interesante y con aquellas otras afirmaciones que aluden al desarrollo cognitivo (propone la resolución de situaciones problemáticas,

facilita el aprendizaje, se relaciona con estudios futuros y ayuda al desarrollo de la inteligencia).

Comparando los perfiles de ambos grupos, detectamos coincidencias en las opiniones referidas al desarrollo cognitivo. Por otra parte, las diferencias en la mayoría de las opiniones podrían atribuirse entre otros aspectos a que los grupos de alumnos no pertenecen al mismo nivel de formación. El grupo Q1 pertenece al nivel secundario en el que generalmente se incluye entre sus objetivos la formación de valores (esto manifestado expresamente por la docente de este grupo) y el desarrollo integral de la persona, sobre todo considerando que actualmente la escuela juega un papel social de contención. En cambio, el grupo Q2 pertenece al nivel universitario, en el que se prioriza la formación académica. Por otro lado, estas diferencias de opinión también podrían estar determinadas por las características de la práctica del docente (especialmente las estrategias didácticas utilizadas y los objetivos que pretende lograr en sus clases) la que, a la vez según estudios anteriores (Guirado et al., 2013), es influenciada por las RS de los profesores acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias.

#### 4.3. Comparación de resultados acerca de la enseñanza de la Física y de la Química

Al comparar los dos gráficos se observa que tanto para Física como para Química los alumnos opinan que la enseñanza es interesante. Esto nos llevaría a pensar en un elemento favorecedor del aprendizaje por la motivación que puede generar en los alumnos este conocimiento, por lo que sería necesario que este interés sea aprovechado por el docente.

Al considerar algunas afirmaciones que caracterizan la práctica de cada docente vemos que las respuestas de los diferentes grupos de estudiantes se relacionan con las decisiones metodológicas del docente y que éstas parecieran no tener en cuenta (o no relacionarse) con las características del contenido objeto de la enseñanza. Por ejemplo, en relación con la vinculación con la vida cotidiana observamos grupos de alumnos tanto de Física como de Química, con opiniones positivas y negativas.

Respecto de las afirmaciones referidas a la metodología aplicada por el docente en cuanto a adaptarse a las características de los alumnos y a lograr que los mismos aprendan, detectamos una coincidencia en las opiniones de los alumnos de nivel secundario de Física (F1, F2 y F3) y de Química (Q1). Esto podría explicarse en el hecho de que hay un mayor esfuerzo en diversificar las estrategias cuando se enseña Ciencias a estudiantes secundarios tanto para mediar el aprendizaje en este nivel de pensamiento concreto como para motivarlos ya que sus intereses suelen estar alejados del estudio. Los estudiantes de los 4 grupos mencionados perciben este esfuerzo ya que acuerdan que la enseñanza se desarrolla con actividades variadas.

En cambio los alumnos universitarios (Q2) manifiestan desacuerdo respecto a los aspectos de la enseñanza vinculados a las decisiones metodológicas. Recordemos que este grupo fue indagado, al igual que los otros, acerca de la enseñanza de la Química en el nivel secundario, no obstante sus opiniones podrían estar influenciadas tanto por su experiencia como estudiantes

de ese nivel como así también por la enseñanza que actualmente reciben. Al respecto, cabe señalar que este es el único grupo que considera que la enseñanza de la Química no es exigente, probablemente comparada con la enseñanza que reciben actualmente en la Universidad.

Se destaca en todos los grupos la valoración, tanto de la enseñanza de la Física como de la Química, del aporte al desarrollo cognitivo o de razonamiento.

#### 4.4. Perfiles de alumnos sobre el aprendizaje de la Física

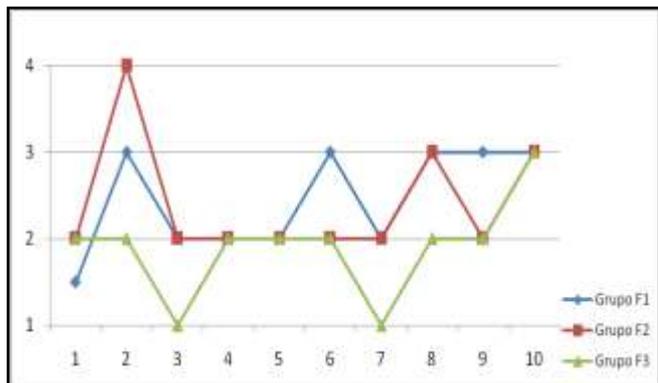


Gráfico N° 3: Perfiles actitudinales sobre el aprendizaje de la Física

En el Gráfico N° 3 observamos que el grupo F1 expresa acuerdo en cuanto a que el aprendizaje de la Física es interesante, importante, útil, abstracto y que ayuda al desarrollo cognitivo. Respecto al ítem referido a que el aprendizaje de la Física es fácil y contribuye a la formación de valores, muestran una actitud polarizada entre el acuerdo, el desacuerdo y la indiferencia. En cuanto a los ítems referidos a que el aprendizaje es necesario para los futuros estudios, aumenta la cultura y ayuda al desarrollo personal, hay una polarización entre el acuerdo y el desacuerdo no obstante hay mayor cantidad de alumnos que se manifiestan de acuerdo.

El grupo F2 manifiesta estar de acuerdo con las afirmaciones referidas a la importancia, utilidad, necesidad para los estudios futuros, el desarrollo cognitivo y el desarrollo de la persona. Por otra parte, están en desacuerdo con la idea de que es fácil y muestran una actitud polarizada entre el acuerdo y el desacuerdo respecto a que contribuya con la formación de valores y con el incremento de la cultura general.

El grupo F3 se expresa de acuerdo con la mayoría de los ítems referidos al aprendizaje de la Física, excepto para la afirmación referida a la formación de valores para la que se detecta una actitud polarizada entre el acuerdo y el desacuerdo.

Del análisis de estos tres grupos encontramos semejanzas en cuanto a que caracterizan el aprendizaje de la Física como interesante, importante, útil, abstracto y que ayuda al desarrollo de la inteligencia.

#### 4.5. Perfiles de alumnos sobre el aprendizaje de la Química

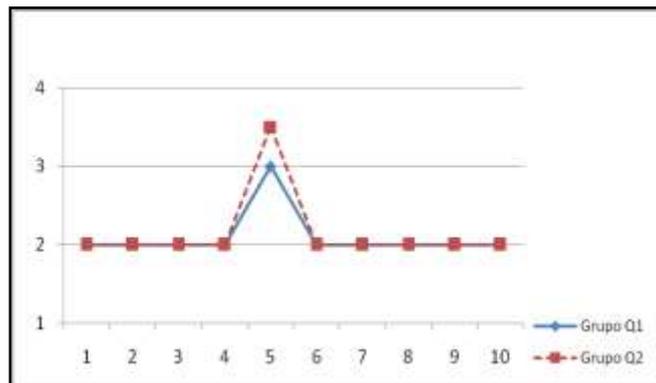


Gráfico N° 4: Perfiles actitudinales sobre el aprendizaje de la Química

En el Gráfico N° 4 se muestra que tanto los alumnos del grupo Q1 como del grupo Q2 se manifiestan de acuerdo con que el aprendizaje de la Química es fácil, interesante, importante y que contribuye al desarrollo de la persona en todas sus dimensiones (cultural, cognoscitiva y ética). Respecto de la afirmación que expresa que el aprendizaje de la Química es abstracto, el grupo Q1 tienen una opinión polarizada entre el acuerdo y el desacuerdo, mientras que el grupo Q2 se manifiesta mayoritariamente en desacuerdo con esta afirmación.

Por otra parte, la valoración positiva que realizan ambos grupos respecto del aprendizaje, aún cuando son alumnos de distintos ámbitos educativos y tienen diferentes docentes, nos hace pensar que el cuerpo de conocimientos que conforman esta disciplina resultan interesantes y de fácil vinculación con otros aspectos de la vida más allá del ámbito académico.

#### 4.6. Comparación de los resultados acerca del aprendizaje de la Física y de la Química

Comparando los perfiles actitudinales, que muestran la opinión promedio de los grupos en relación con el aprendizaje de la Química y de la Física, observamos que todos los encuestados consideran que el aprendizaje de estas ciencias es interesante, importante y útil. Esto sería un elemento favorecedor a tener en cuenta por el docente. También acuerdan con que ayudan al desarrollo de la inteligencia, lo que nos hace suponer que para los alumnos los contenidos que aprenden en ambas disciplinas ayudan al desarrollo cognitivo.

Entre las diferencias detectadas se destaca que los alumnos de Química consideran que el aprendizaje es fácil y no es abstracto mientras que, por el contrario, los alumnos de Física consideran que el aprendizaje es difícil y es abstracto.

Por último, detectamos una mayor valoración del aprendizaje de la Química en relación con su aporte al incremento de la cultura, al desarrollo de la persona y a la formación de valores.

### CONCLUSIONES

Como se ha señalado en el análisis de los resultados, a partir del estudio realizado hemos identificado el contenido de las

RS de estudiantes a través de sus opiniones, infiriendo aspectos favorecedores y obstaculizadores de la enseñanza y del aprendizaje.

Respecto de la enseñanza de las ciencias aparecen como aspectos favorecedores, que los alumnos consideran que la enseñanza es interesante, facilita el aprendizaje y se vincula con los hechos cotidianos. Además, reconocen el esfuerzo de los docentes por diversificar las estrategias que utilizan. Así mismo, manifiestan que la enseñanza resulta exigente aunque reconocen que contribuye con su desarrollo cognitivo.

En relación con el aprendizaje de las ciencias hemos identificado una RS similar a la referida a la enseñanza, detectando aspectos favorecedores que se vinculan con la utilidad, la importancia, lo interesante de este aprendizaje y su contribución al desarrollo cognitivo.

No obstante, los alumnos, principalmente de Física, consideran que el aprendizaje es difícil y abstracto, lo que podría ser un elemento obstaculizador de este proceso, por generar una actitud negativa en los estudiantes. Esta opinión podría vincularse con una práctica docente que prioriza el uso mecánico de fórmulas y ecuaciones similares a las aprendidas en Matemáticas. En relación con estos resultados, en estudios realizados por otros investigadores se han detectado RS más favorables hacia la enseñanza de la Química en comparación con la Matemática (Naranjo Zuluaga y Segura Contreras, 2009).

Analizando las RS de los alumnos en relación con los estilos de enseñanza y los modelos didácticos mencionados al comienzo de este artículo, inferimos que para los estudiantes las prácticas de estos docentes se relacionarían con:

- un estilo de enseñanza centrado en el aprendizaje y
- tres de las finalidades relacionadas con los modelos didácticos: enseñanza de la ciencia para proseguir estudios científicos, vinculada con la vida cotidiana y con la cultura.

Consideramos que los resultados obtenidos son un aporte en la medida en que trasciendan el ámbito de la investigación y lleguen a los docentes, para que conozcan las RS de sus alumnos sobre la enseñanza y el aprendizaje de estas ciencias y que puedan reflexionar sobre su práctica docente a fin de optimizarla. Cabe mencionar que con los profesores de estos grupos de alumnos hemos avanzado en tal sentido y actualmente nos encontramos analizando los datos obtenidos en este proceso de reflexión.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de la Dra. Julieta Laudadó y la Dra. Ana María Guirado.

## REFERENCIAS

Acevedo Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (1), 3-16.

Gargallo López, B., Suárez Rodríguez, J., Garfella Esteban, P. R. y Fernández March, A. (2011). El cuestionario CEMEDEPU. Un instrumento para la evaluación de la metodología docente y evaluativa de los profesores universitarios. *Estudios sobre Educación*, 21, 9-40.

Gayle, G. M. H. (1994). A New Paradigm for heuristic research in teaching styles. *Religious Education*, 89(1), 9-41.

Guirado, A.; Mazzitelli, C., Olivera, A. y Quiroga, D. (2013). Relaciones entre las representaciones de los alumnos acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química y la práctica docente. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 12 (2), 347-361 En [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/reec\\_12\\_2\\_7\\_ex\\_683.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/reec_12_2_7_ex_683.pdf)

Heimlich, J. E. y Norland, E. (2002). Teaching Style: Where Are We Now? *New Directions for Adult & Continuing Education* (93), 17-25.

Jodelet, D. (1986). La Representación social: fenómenos, concepto y teoría. En Moscovici, S. (comp). *Psicología social II* (pp. 469-494). Barcelona: Ed. Paidós.

Kaplan, C. (1997). *La inteligencia escolarizada*. Buenos Aires: Miño y Dávila.

Lamberti, P. (2008). La agonía de la enseñanza de las Ciencias. IV Foro Latinoamericano de Educación. Aprender y enseñar ciencias. Desafíos, estrategias y oportunidades. Fundación Santillana.

Marcelo, C. y Vaillant, D. (2009). *Desarrollo profesional docente*. Madrid: Narcea.

Mazzitelli, C. y Aparicio, M. (2009). Las actitudes de los alumnos hacia las Ciencias Naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8 (1), Artículo 11. En: <http://www.saum.uvigo.es/reec>.

Mazzitelli, C.; Aguilar, S.; Guirado, A. y Olivera, A. (2009). Representaciones sociales de los profesores sobre la docencia: contenido y estructura. *Revista de Educación, Lenguaje y Sociedad*, 6 (6), 265-290.

Ministerio de Educación (Argentina) (2008 a). Recomendaciones metodológicas para la enseñanza. En: <http://one.educ.ar/sites/default/files/recomendaciones>.

Ministerio de Educación (Argentina) (2008 b). Plan de Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias. En: <http://www.educaciencias.gov.ar/archivos/acercade/>

Naranjo Zuluaga, C. y Segura Contreras, M. (2009). Representaciones sociales de los estudiantes de media vocacional sobre las Matemáticas y la Química. Universidad de Córdoba-Colombia.

Paicheler, H. (1986). La Epistemología del sentido común. En Moscovici, S. (comp). 1986. *Psicología social, II*. Barcelona-España: Ed. Paidós.

Prosser, M. y Trigwell, K. (1996). Confirmatory factor analysis of the Approaches to Teaching Inventory. *British Journal of Educational Psychology*, 76, 405-419.

Ratto, J. (2012). Disertación Enseñanza de las ciencias. Educación Hoy. Academia Nacional de Educación (Argentina). En: [http://www.acaedu.edu.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=484:disertacion-qensenanza-de-las-cienciasq-por-el-academico-dr-jorge-ratto-07052012&catid=81:educacion-hoy&Itemid=160](http://www.acaedu.edu.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=484:disertacion-qensenanza-de-las-cienciasq-por-el-academico-dr-jorge-ratto-07052012&catid=81:educacion-hoy&Itemid=160).

Zhang, L. (2001). Approaches and Thinking Styles in Teaching. *The Journal of Psychology*, 135(5), 547-561.

**Laura Mariela Morales:** Profesora de Enseñanza Media y Superior en Química. Profesora Titular de cursos de Química de nivel

secundario. Investigadora del Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales (UNSJ). Argentina. Contacto: [lauramorales68@hotmail.com](mailto:lauramorales68@hotmail.com)

**Laura Mariela Morales:**

Profesora de Enseñanza Media y Superior en Química. Profesora Titular de cursos de Química de nivel secundario. Investigadora del Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales (UNSJ). Argentina.

Contacto: [lauramoraes68@hotmail.com](mailto:lauramoraes68@hotmail.com)