

## **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**

**Ana María Guirado<sup>1</sup>, Claudia Alejandra Mazzitelli<sup>1 y 2</sup>, Adela del Carmen Olivera<sup>1</sup> y Daniela Paola Quiroga<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales (IIECE), FFHA-UNSJ, Argentina. <sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. Emails: aguirado@ffha.unsj.edu.ar, mazzitel@ffha.unsj.edu.ar, adeoliv@ffha.unsj.edu.ar, nanicys@gmail.com

**Resumen:** En este trabajo presentamos los resultados de una investigación realizada con alumnos y docentes de educación secundaria de una escuela de la provincia de San Juan (Argentina). El estudio realizado se enmarca en la teoría de las representaciones sociales y tiene por objetivo identificar algunos aspectos que pudieran influenciar el aprendizaje de la Física y de la Química. Durante esta experiencia realizamos diferentes actividades: observaciones de clases, entrevistas y encuestas, encuentros de reflexión, entre otras. Los resultados permiten entender mejor la disposición de los alumnos hacia el aprendizaje de la Física y de la Química y su desempeño en las mismas. Detectamos que los alumnos manifiestan una actitud más positiva hacia el aprendizaje de la Química por resultarles más fácil, si bien reconocen que, aunque el aprendizaje de la Física les resulta difícil, contribuye al desarrollo de sus capacidades intelectuales. Además, de esta experiencia inferimos una estrecha relación de las representaciones que los alumnos construyen y expresan acerca de enseñar y aprender Física y Química con lo que el profesor dice y hace en su práctica docente.

**Palabras clave:** representaciones sociales, enseñanza y aprendizaje, Física y Química, práctica docente, educación secundaria.

**Title:** Relationships between students' representations about the teaching and learning of Physics and Chemistry and teacher practice.

**Abstract:** This article presents the results of a research carried out with students and teachers from a secondary school in the province of San Juan (Argentina). The study, framed in the theory of social representations, aimed at identifying some aspects which could influence the teaching and the learning of Physics and Chemistry. We develop fieldwork which consisted of different activities, among them: class observations, interviews and questionnaires to students and teachers and reflection meetings. The results obtained let us understand in a better way the students attitudes towards the learning of these disciplines and their academic achievement. It seems that students have a more positive attitude towards the learning of Chemistry, which they find easier, than the learning of Physics, which they find more difficult, though they recognize that this discipline contributes to the development of their intellectual abilities. This experience allows us to

infer a close relationship between what the teacher says and does in the classroom and the representations that students build and express about teaching and learning Physics and Chemistry.

**Keywords:** social representations, teaching and learning, Physics and Chemistry, teaching practice, secondary education.

### **Introducción**

La problemática vinculada al aprendizaje de las Ciencias Naturales en la Educación Secundaria en Argentina se hace evidente, entre otras maneras, a través de los resultados obtenidos por los estudiantes en las evaluaciones de aprendizaje tanto a nivel nacional como internacional. A modo de ejemplo, en el Plan de Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias del Ministerio de Educación de Argentina (2008) encontramos datos que muestran que, de la totalidad de alumnos que en 2005 se encontraban cursando el último año de la escuela secundaria, un 46,9% obtuvo un nivel de desempeño bajo en las evaluaciones de aprendizaje.

Esta problemática involucra aspectos referidos tanto a docentes como a alumnos. En nuestras investigaciones más recientes, en el marco de la teoría de las representaciones sociales, hemos abordado esta problemática, principalmente desde la perspectiva de los docentes y de los futuros docentes de Física y de Química (Aguilar et al., 2011; Guirado et al., 2009; Guirado, Mazzitelli y Olivera, en prensa; Mazzitelli, 2007/2009; Mazzitelli et al. 2009 (a) y (b); Mazzitelli y Guirado, 2010, Mazzitelli et al., 2010; entre otros). Avanzando en esta línea, consideramos importante estudiar las representaciones sociales de los alumnos de nivel secundario acerca de la enseñanza y el aprendizaje de estas disciplinas.

El concepto de representaciones sociales surge con Moscovici, en la década del 60, a partir del concepto de representaciones colectivas (RC) que Durkheim introdujera en su teoría sociológica en el año 1898. Moscovici en su obra "La psychanalyse, son image et son public" (1961/1979), comienza a delinear la teoría de las representaciones sociales, constituyéndose en un campo de investigación.

Las representaciones sociales son un saber de sentido común, socialmente construido y, debido a que los sujetos no son conscientes de su existencia, tienen un carácter implícito (Castorina, Barreiro y Toscana, 2007), además "(...) constituyen modalidades de pensamiento práctico orientados hacia la comunicación, la comprensión y el dominio del entorno social, material e ideal" (Jodelet, 1986:474).

Estas representaciones son dinámicas, ya que cambian a lo largo del tiempo, además pueden coexistir varias representaciones de un mismo objeto dentro de un mismo grupo social. La construcción de las representaciones sociales, por parte de los sujetos, es función de las prácticas y de los valores del grupo social de referencia. Esta construcción se produce a través de dos procesos: objetivación y anclaje, "(...) dos procesos principales que explican cómo lo social transforma un conocimiento en representación y cómo esta representación transforma lo social" (Jodelet, 1986:480). El proceso de objetivación pone a disposición del individuo una imagen o esquema concreto a partir de un ente abstracto.

A través del proceso de anclaje el individuo incorpora nuevos elementos de saber en una red de categorías más familiares, dándole significado y utilidad al esquema representativo. De esta manera, permite ubicar a la novedad dentro de lo familiar y explicarlo de una forma accesible al aproximarlos a lo que ya se conoce.

Jodelet (1986) señala que las representaciones sociales tienen un componente cognitivo y un componente social. El primero supone un sujeto activo y una actividad psicológica guiada por sus procesos cognitivos. El segundo de los componentes interviene a través del contexto concreto en el que se sitúan los individuos y los grupos, la comunicación que se establece entre ellos, el bagaje cultural que proporciona marcos de percepción y los códigos y los valores relacionados con sus pertenencias sociales específicas. En tal sentido, la perspectiva teórico-metodológica de las representaciones sociales resulta pertinente para el estudio de la problemática planteada, por contribuir al análisis de los fenómenos educativos desde un enfoque psicosocial.

Por otra parte, la conveniencia de este enfoque se relaciona también con lo que expresa Abric (2001) cuando señala que las representaciones sociales constituyen una organización significativa y una guía para la acción que opera como un sistema que otorga sentido a las prácticas. Así, las representaciones sociales nos permiten conocer las prácticas cotidianas – individuales y colectivas- desplegadas en el espacio público y privado y nos orientan a fin de poder intervenir sobre ellas en una perspectiva de cambio (Jodelet y Guerrero Tapia, 2000).

De lo anterior podemos inferir que la construcción de este conocimiento práctico en el ámbito escolar, es de gran interés ya que las representaciones sociales que poseen, alumnos y docentes, podrían incidir en los aprendizajes y, por ende, en el desempeño escolar. Así,

“estimamos que conocer estas representaciones nos permitirá entender mejor algunas de las actitudes y acciones de los protagonistas y analizar cómo inciden en la problemática planteada. Entre otras cuestiones esperamos poder establecer qué relación existe entre las representaciones sociales (...) y el desempeño de los alumnos, en tanto factores facilitadores u obstaculizadores del aprendizaje. De esta manera, se podrán promover cambios para mejorar los aprendizajes...” (Mazzitelli, 2007/2009:8).

## **Metodología**

Nos propusimos estudiar las representaciones sociales de alumnos de nivel secundario, sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química, y analizar su relación con las opiniones y las prácticas de sus docentes, a fin de inferir su posible influencia en el aprendizaje. Para esto diseñamos un trabajo de campo realizado durante dos meses en un curso de 5to año de nivel secundario –orientación Ciencias Naturales-, con 35 alumnos (edad promedio 17 años), de una escuela urbana de la provincia de San Juan (Argentina), en los espacios curriculares de Física y de Química.

Durante esta experiencia realizamos diferentes actividades: observaciones de las clases de Física y de Química, aplicación de cuestionarios y entrevistas a docentes y a alumnos, reflexión sobre algunos resultados preliminares, indagación de recuerdos de conceptos estudiados, entre otras.

Las observaciones que realizamos fueron no participantes y se llevaron a cabo durante todas las clases correspondientes al desarrollo de los contenidos de unidades didácticas de ambas disciplinas. Trabajamos con la presencia de dos observadores en cada clase: uno de ellos con una formación relacionada con los contenidos disciplinares (un profesor de Física y un profesor de Química) y el otro observador con una formación pedagógica (psicopedagoga). Esta modalidad permitió que uno de los observadores centrara su atención en los contenidos disciplinares que se desarrollaban, mientras que el otro observador se centraba en los aspectos didácticos, metodológicos y de interacción. Durante la observación se realizaron registros escritos y además se contó con el registro grabado de la clase.

En lo referido a los cuestionarios, docentes y alumnos los respondieron al comienzo de la experiencia. Dichos cuestionarios tuvieron por objetivo conocer las representaciones acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la Física y la Química. Incluimos varias técnicas, entre ellas, cuatro escalas Likert sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química y una pregunta abierta en relación con estos procesos (ver anexo 1).

Además, realizamos entrevistas semiestructuradas individuales a las docentes y a algunos alumnos, a fin de conocer con mayor profundidad sus opiniones y actitudes acerca de distintos aspectos vinculados con el aprendizaje de las ciencias ya mencionadas.

La instancia de reflexión con los alumnos se realizó presentándoles los resultados preliminares, procurando el intercambio de opiniones y las justificaciones de las respuestas dadas.

En este artículo solamente presentamos los resultados de las escalas Likert y las respuestas a la pregunta abierta obtenidas de los alumnos. Con los datos de las escalas analizamos el contenido de las representaciones sociales de los alumnos mediante la elaboración de perfiles actitudinales que nos permiten realizar una caracterización general del grupo. Además, relacionamos estos resultados con: a) las opiniones de las docentes expresadas en las entrevistas, b) las opiniones de los alumnos enunciadas en la instancia de reflexión y c) los registros de las observaciones de clases.

De esta manera, el abordaje metodológico seleccionado nos permite acceder al contenido de las representaciones sociales de un determinado grupo y analizar las actitudes vinculadas a ellas (Díaz Clemente, 1996; Mazzitelli, 2007/2009; Mazzitelli y Aparicio, 2009).

## Resultados

A continuación mostramos los resultados obtenidos a partir del procesamiento de los datos de las escalas Likert. En primer lugar, presentamos y analizamos los perfiles actitudinales referidos a la enseñanza de la Física y de la Química. Posteriormente, de la misma manera, explicamos los perfiles referidos al aprendizaje de ambas disciplinas.

Para elaborar los perfiles actitudinales calculamos el promedio de los valores asignados por los estudiantes a cada una de las variables que conforman cada escala Likert. En los siguientes gráficos los valores del eje de las ordenadas corresponden a las opciones que aparecen en las escalas Likert, van de 1 a 4, y cada valor tiene los siguientes significados: 1. muy de acuerdo, 2. de acuerdo, 3. en desacuerdo, 4. indiferente. En el eje de las abscisas figuran las variables que forman parte de cada escala.

### *Análisis de perfiles actitudinales acerca de la enseñanza de la Física y de la Química*

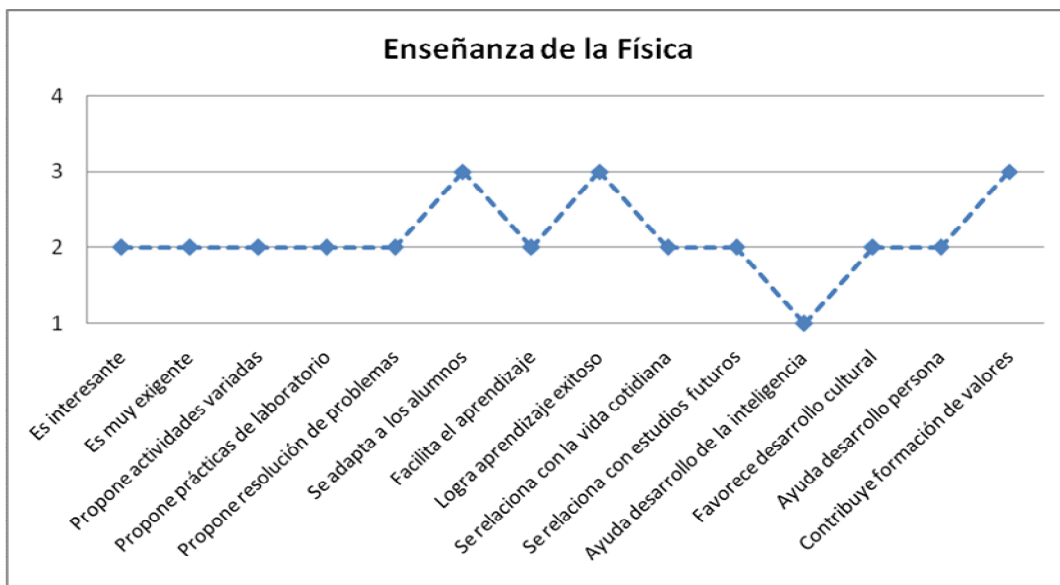


Gráfico 1.- Perfil actitudinal de la escala acerca de la enseñanza de la Física.

Como puede apreciarse en el gráfico 1, las respuestas de los alumnos pueden agruparse de la siguiente manera, según manifiesten: estar muy de acuerdo, estar de acuerdo y, por último, estar en desacuerdo.

Así, los alumnos están muy de acuerdo con que la enseñanza de la Física favorece el desarrollo de capacidades de la inteligencia. Están de acuerdo, con que la enseñanza de la Física es interesante, exigente, utiliza actividades variadas, propone prácticas de laboratorio y resolución de situaciones problemáticas, intenta facilitar el aprendizaje, vincula la Física con la vida cotidiana y con los estudios futuros, favorece el desarrollo cultural y contribuye al desarrollo de la persona.

Los desacuerdos que los estudiantes manifiestan son respecto a las variables que expresan que la enseñanza de la Física se adapta a las características de los alumnos, logra que los alumnos aprendan

exitosamente y contribuye con la formación de valores (por ejemplo: honestidad, respeto, responsabilidad, etc.). Para estos aspectos identificamos una actitud negativa de los alumnos hacia la enseñanza de esta disciplina.

Siguiendo con el análisis, en el gráfico 2 podemos ver los resultados para la enseñanza de la Química.

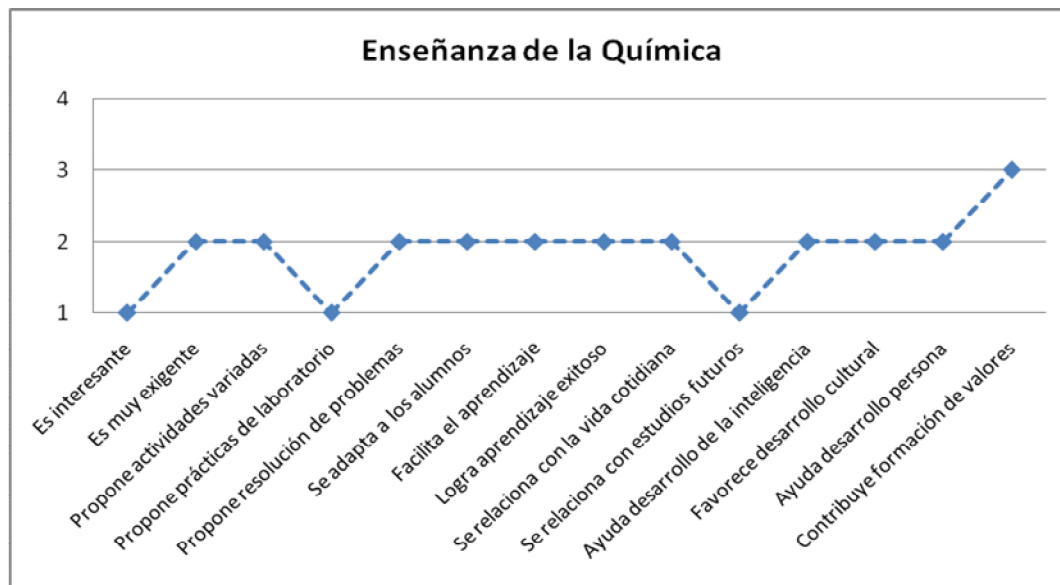


Gráfico 2.- Perfil actitudinal de la escala acerca de la enseñanza de la Química.

De la misma manera que en el caso anterior las respuestas de los alumnos pueden agruparse en las que manifiestan estar muy de acuerdo, en las que opinan estar de acuerdo y, por último, aquellas en las que expresan su desacuerdo.

Los alumnos están muy de acuerdo con que la enseñanza de la Química es muy interesante, propone la realización de prácticas de laboratorio y se relaciona con los estudios posteriores. Cabe aclarar que varios alumnos manifiestan su intención de seguir estudiando bioquímica o farmacia y consideran a estas carreras vinculadas con la Química, no así con la Física.

Además, acuerdan con que la enseñanza de la Química es exigente, utiliza actividades variadas, propone resolución de situaciones problemáticas, se adapta a las características de los alumnos, intenta facilitar el aprendizaje, logra que los alumnos aprendan exitosamente, vincula la Química con la vida cotidiana, favorece el desarrollo de capacidades de la inteligencia y cultural y contribuye al desarrollo de la persona.

El único desacuerdo manifestado por los alumnos es referido a la afirmación que señala que la enseñanza de la Química contribuye con la formación de valores.

Al comparar las opiniones de los alumnos respecto de la enseñanza de la Física y de la Química, rescatando los aspectos más significativos en relación con la experiencia desarrollada, observamos diferencias entre ambas disciplinas en relación con las variables con las que están muy de

acuerdo. Mientras que, para la enseñanza de la Física, sobresale su contribución al desarrollo de capacidades intelectuales; para la enseñanza de la Química se destaca que les resulta interesante, vinculada con sus estudios futuros y que se realicen muchas prácticas de laboratorio.

Respecto de las variables con las que están en desacuerdo los alumnos opinan que tanto la enseñanza de la Física y como de la Química no contribuyen con la formación de valores.

Por otra parte, los estudiantes consideran que la enseñanza de la Física no se adapta a las características de los alumnos y no logra que aprendan exitosamente, contrario a lo que ocurre con la Química.

#### *Análisis de perfiles actitudinales acerca del aprendizaje de la Física y de la Química*

A continuación presentamos los resultados obtenidos desde el procesamiento de las escalas Likert acerca del aprendizaje de la Física y de la Química, lo hacemos analizando por separado el perfil para cada disciplina y luego de manera comparada.

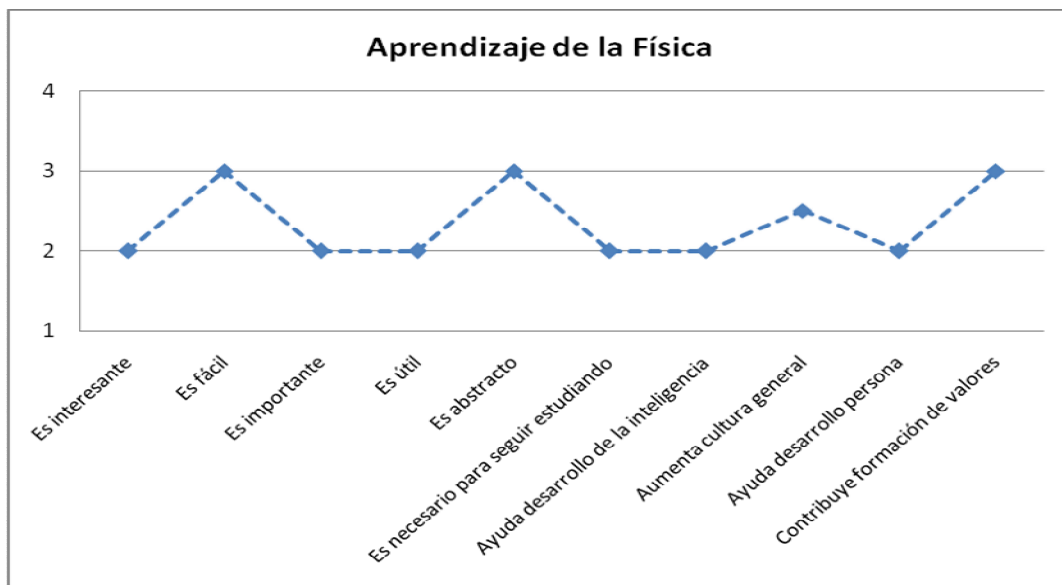


Gráfico 3 Perfil actitudinal de la escala acerca del aprendizaje de la Física

En el gráfico 3, acerca del aprendizaje de la Física, podemos observar que los alumnos están de acuerdo con que dicho aprendizaje es interesante, importante, útil, necesario para seguir estudiando y que ayuda tanto al desarrollo de la inteligencia como de la persona.

Por otro lado, los alumnos están en desacuerdo con que el aprendizaje de la Física sea fácil, abstracto, aumente la cultura general y contribuya a la formación de valores.

Siguiendo con el análisis, en el gráfico 4 presentamos el perfil acerca del aprendizaje de la Química.

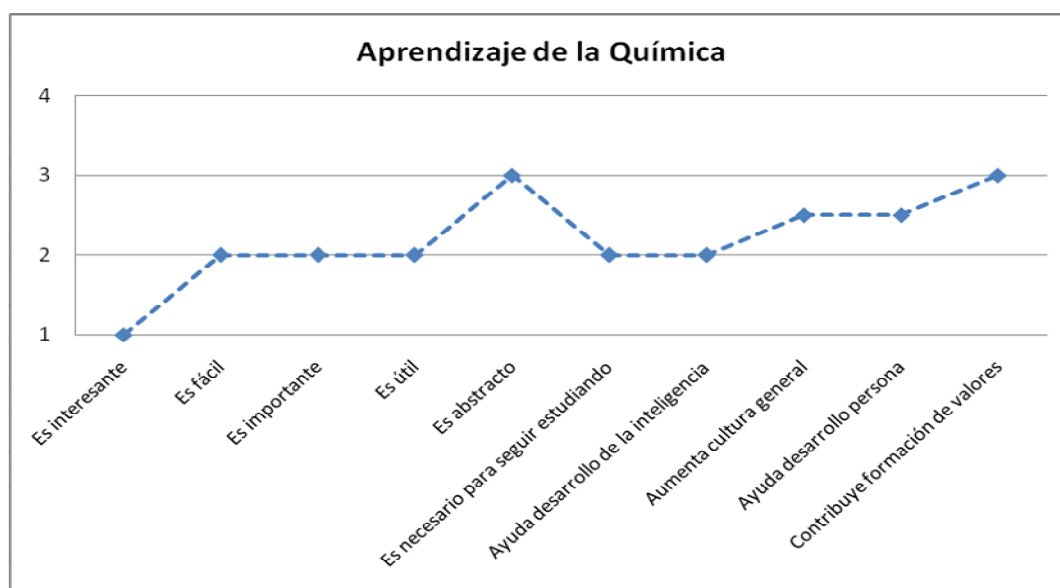


Gráfico 4.- Perfil actitudinal de la escala acerca del aprendizaje de la Química.

Como podemos observar los alumnos prestan su mayor acuerdo con que el aprendizaje de la Química es interesante. Además, están de acuerdo en relación con que el aprendizaje de la Química es fácil, importante, útil, necesario para seguir estudiando y ayuda al desarrollo de la inteligencia.

Por otro lado, los alumnos están en desacuerdo con que el aprendizaje de la Química sea abstracto y que contribuya a la formación de valores. Manifiestan menor grado de desacuerdo en relación a que aumente la cultura general y ayude al desarrollo de la persona.

Comparando los resultados respecto del aprendizaje de la Física y de la Química, destacando los aspectos que consideramos más significativos en relación con esta experiencia, encontramos similitudes y diferencias entre las opiniones de los alumnos para ambas disciplinas.

En relación con las semejanzas, una de las que llamó más nuestra atención es que los alumnos consideraran que el aprendizaje, tanto de la Física como de la Química, no es abstracto. Por esta razón, lo trabajamos explícitamente con los alumnos para poder comprender las razones de esta opinión. En el apartado siguiente analizamos en detalle este resultado. Otra similitud entre las opiniones se relaciona con que los alumnos consideran que el aprendizaje de estas disciplinas no contribuye con la formación de valores. Esto muestra una coincidencia con los resultados obtenidos para la enseñanza de ambas disciplinas y constituye una preocupación para las docentes.

En cuanto a las diferencias se destaca que para los alumnos el aprendizaje de la Química es más fácil que el de la Física.



*Análisis de los perfiles a partir de las respuestas a la pregunta abierta de la encuesta, las observaciones de clases y las entrevistas a docentes y a alumnos*

A continuación consideraremos algunos argumentos de los estudiantes y las docentes que nos permiten profundizar el análisis de los resultados hasta acá presentados.

En primer lugar nos referiremos a los argumentos sobre la enseñanza de la Física y de la Química y, posteriormente, acerca del aprendizaje de estas disciplinas.

En relación con el acuerdo expresado por los alumnos con que la enseñanza de la Física contribuye al desarrollo de la inteligencia, encontramos las siguientes afirmaciones de los estudiantes -expresadas en la pregunta abierta de la encuesta-:

A21: "...y aunque no entienda mucho a esta materia (haciendo referencia a Física) pero poniendo un poco de dedicación, estudio y razonamiento se puede aprender mucho"

A24: "En mi opinión la Física además de estudiarla debemos comprenderla..."

Por otra parte la docente de Física durante una clase realiza un comentario, poniendo énfasis en la necesidad del uso de capacidades cognitivas para aprender Física:

"Profesora de Física (durante una clase): yo siempre les digo, lo que uno ve en la vida diaria, en la realidad, en Física lo escribimos con símbolos,... ¿Qué son las fórmulas? Es lo que uno ve escrito en símbolos, por eso yo no necesito acordarme de memoria de ninguna fórmula, solo tengo que saber qué representan los símbolos para escribirlo. ...Es como el que estudia música, si vos ves una partitura la podés interpretar, claro y eso ¿por qué es? porque conocés los símbolos..."

Así, teniendo en cuenta las observaciones realizadas y las entrevistas con docentes y alumnos consideramos que dicho resultado tendría que ver con la modalidad de trabajo de la docente de Física. La misma continuamente les demanda pensar, establecer relaciones y comparaciones, esperando de ellos un proceso diferente a la resolución mecánica y no reflexiva de un ejercicio. Este resultado, si bien constituye un aspecto positivo en relación con el aprendizaje que se favorecería, en lo referido a la actitud de los alumnos incide de manera negativa generando en ellos opiniones relacionadas con la dificultad o a la falta de interés por la disciplina, como se verá más adelante.

De esta manera, inferimos una concordancia entre lo que los alumnos opinan y lo que la docente se propone hacer y hace, intentando mostrar la necesidad de comprensión y razonamiento para aprender Física.

En lo referido a la enseñanza de la Química, la docente propone como objetivo de su enseñanza despertar el interés de los alumnos, como podemos ver en la siguiente expresión de la docente en la entrevista:

“Profesora de Química: ... lo que nos proponemos los profesores de Naturales ... tratamos de que les guste y que si eligieron Naturales lo eligieron por algo, que se sientan satisfechos y no defraudados, más allá que después sigan o no una carrera relacionada, es lo ideal, porque si yo creo que la eligieron es porque algo hay y es bueno motivarlos... La idea es que si ellos eligieron hay que darles una retribución para que ellos sigan eligiendo Naturales...”

Desde las observaciones y entrevistas inferimos que la metodología de trabajo de la docente de Química, prioriza el desarrollo de capacidades procedimentales vinculadas a la manipulación de elementos de laboratorio y al cuidado de las normas de seguridad, por sobre la exigencia de procesos cognitivos de argumentación y fundamentación. Esta actitud de la docente pretende generar en los alumnos un mayor interés por la disciplina.

Podemos relacionar esto con los resultados de las escalas Likert que muestran que los alumnos ponen el énfasis en que la enseñanza de la Química es muy interesante, propone la realización de prácticas de laboratorio y se relaciona con los estudios posteriores, idéntico énfasis planteado por la profesora como objetivo de su enseñanza.

Al trabajar con las docentes lo referido a la opinión de los alumnos sobre la formación de valores, ambas manifestaron una gran preocupación ya que ellas piensan que, especialmente, en la educación secundaria se tiende a la formación de valores desde todos los espacios curriculares. Consideramos que esta opinión de los alumnos podría relacionarse con el hecho de que este tipo de aprendizaje es tenido en cuenta por los docentes implícitamente, pero no se explicita por parte de ellos ni se valora cuantitativamente como parte del proceso de evaluación y del desarrollo de las asignaturas, poniendo énfasis en la enseñanza de los contenidos disciplinares.

En relación con el aprendizaje de la Física y de la Química, como mencionáramos en la comparación de los perfiles (Gráficos 3 y 4), una de las diferencias que podemos observar se refiere a que para los alumnos el aprendizaje de la Química es más fácil que el de la Física. Al presentar los resultados a los alumnos trabajamos con ellos acerca de esta opinión. Resulta interesante la relación que establecen los alumnos entre que una asignatura les resulte fácil y el gusto o agrado por la misma. Transcribimos a continuación, a modo de ejemplo, parte del diálogo entre investigadores y alumnos:

Investigador- En general han señalado que la Física no les resulta fácil. Nos gustaría saber ¿Por qué?

Alumno- No me gusta.

Investigador- ¿Y por qué no le gusta?

Alumno- Porque es muy difícil. ...Hay que hacer muchos números, es complicado.

Investigador- ¿Qué es lo que le resulta complicado de hacer números?

Alumno- No me llama mucho la atención.

Investigador- No le llama la atención, ¿por qué?

Alumno- O sea no me gusta y no me llama mucho la atención.

Investigador- Hasta acá vamos diciendo que aparentemente les resulta difícil porque no les gusta. ¿Sí?

Alumno- ¡Algunos temas! Hay algunos temas que me resultan interesantes y otros que directamente ni me van ni me vienen...

Así mismo, el siguiente comentario de la profesora de Física dirigido a sus alumnos muestra la misma idea, relacionando la facilidad o dificultad con el "gusto" por la disciplina:

"..., y uno de mis objetivos como profesora es que la Física sea tan linda que les parezca fácil, ese es mi objetivo, que ustedes vean que la Física es tan linda que es fácil."

Además, cuando presentamos los resultados de las opiniones de los alumnos a dicha profesora, ésta manifestó su preocupación en relación con que los alumnos no consideren fácil el aprendizaje de la disciplina expresando:

"Eso es lo que me está preocupando porque esto es lo que uno pretende cuando enseña, que les resulte fácil..."

En relación con el aprendizaje de la Química, el siguiente ejemplo muestra explícitamente la diferencia establecida por los alumnos en comparación con la Física:

Alumno- Química me resulta más fácil

Alumna- Es aburrida, no me llama la atención (refiriéndose a la Física). Me gusta Química, (...), me llama más la atención....

Además, encontramos en las expresiones de los alumnos a la pregunta abierta de la encuesta las siguientes afirmaciones en el mismo sentido señalado:

A 7: "...y es muy interesante porque me gusta mucho y es fácil"

A 8: "Lo que considero necesario e importante es que es muy bueno aprender sobre todos los elementos que vamos estudiando a lo largo del año y cuando los ponemos en práctica en el laboratorio se hace más interesante y más fácil a la hora de estudiar"

Del análisis de estas opiniones de los alumnos podemos inferir que, al igual que con el aprendizaje de la Física, la dificultad o facilidad se relacionan con el interés y el gusto por la asignatura, quedando en un conflicto sin resolver si la dificultad es porque no le gusta o no le gusta porque les resulta difícil. Comparando estos resultados con los obtenidos acerca de la enseñanza de la Física y de la Química, consideramos que la diferencia podría relacionarse con el mayor requerimiento de procesos cognitivos (explicación y razonamiento) por parte de la docente de Física.

Otro de los aspectos mencionados en el análisis de los perfiles es la consideración respecto de que tanto el aprendizaje de la Física como de la Química no es abstracto. Debido a que esto llamó nuestra atención se trabajó explícitamente con los alumnos. Al pedirles la fundamentación de

esta opinión encontramos que los alumnos consideran que el aprendizaje de ambas disciplinas es concreto porque su contenido está relacionado con los fenómenos que se pueden ver. Presentamos a continuación un recorte del diálogo mantenido con los alumnos:

Investigador- ¿Qué entienden Uds. si yo les pido que me definan de alguna manera o definan qué es abstracto?

Alumno- Es una cosa que no se puede ver ni tocar.

Investigador- ¿Todos están de acuerdo con la definición que ha dado el compañero?

Alumno- No.

Investigador- ¿Qué otra definición daría?

Alumno- Algo que no tiene forma.

Alumno- Algo que no se entiende.

Alumno- Algo que lo entiende solamente el que lo creó.

Investigador- Y si nosotras les preguntamos por el conocimiento de la Física, ¿es abstracto o es concreto?

Alumno- Es concreto.

Investigador- ¿Y por qué es concreto?

Alumno- porque lo podemos ver y la podemos aplicar.

Investigador- ¿En el caso de la Química es concreto o es abstracto?

Alumno- Es concreto.

Investigador -¿Y la Matemática?

Alumnos- Concreta.

Investigador- También, ¿por qué?

Alumno- Porque la podemos aplicar.

Ante estas respuestas fue necesario aclarar a los alumnos el concepto de abstracto, resultando también interesante los aportes de la docente de Física, ejemplificando desde la disciplina, como se presenta en el siguiente comentario realizado durante la clase:

Profesora de Física- "Estuvimos en el laboratorio, vimos la luz, como entraba y salía por las lentes y como se reflejaba en el espejo ..., llegué al curso a explicar la reflexión y dije pongo el espejo, la luz incide, se refleja, lo recojo en una pantalla, todo pareció simple, ¿no? Luego les digo ahora copien, copien que este ángulo es igual a este, y había un alumno que empezó a hacer rayas, y le digo ¿Qué está dibujando? ¿Qué es esto? Y el alumno me responde no sé. Y no sabía, es decir, yo creí que todo el mundo lo había entendido, pero yo hice esto (la docente dibuja en el pizarrón una línea) y ese chico no sabía que eso era un espejo, ¿está bien? Y le digo bueno, dibujá vos un espejo, y lo dibujo así (en perspectiva) y me mató, porque yo así no le puedo plantar el rayo, ni mostrar que el rayo viene y se refleja, es decir, este espejo representado así no me sirve para hacer la

representación en el papel de lo que pasa en la realidad... Pero yo le representé en el papel, en el pizarrón, un espejo que era una raya, que cuando él la veía para el eso no es un espejo y no entendió nada... Eso es lo que ellas hablaban de lo abstracto..."

Los distintos análisis realizados nos han permitido inferir que, durante el proceso que se produce en la interacción en el aula, el quehacer docente cobra importancia en la construcción de las representaciones sociales de los alumnos.

### **Conclusiones**

Los resultados obtenidos nos permiten entender mejor la disposición de los alumnos ante el aprendizaje de la Física y de la Química y su desempeño en las mismas. En tal sentido, los alumnos con los que hemos trabajado manifiestan una actitud más positiva hacia el aprendizaje de la Química por resultarles más fácil, si bien reconocen que aunque el aprendizaje de la Física les resulta difícil contribuye al desarrollo de sus capacidades intelectuales.

Además, teniendo en cuenta que la construcción de las representaciones sociales por parte de los sujetos es función de las prácticas y de los valores del grupo social de referencia, inferimos el alcance del quehacer docente en la construcción de las representaciones sociales de sus alumnos y en el desempeño de los mismos, ya que la docente de Química centra su propuesta didáctica en actividades que generen el interés de los estudiantes mientras que la docente de Física lo hace en actividades que les demandan a los alumnos mayor esfuerzo cognitivo. Consideramos que para superar las dificultades asociadas con el aprendizaje sería necesario que las docentes favorecieran, en el aprendizaje de contenidos específicos de la disciplina, tanto lo actitudinal como el desarrollo de capacidades cognitivas complejas.

De esta manera, el estudio realizado permite inferir una estrecha relación entre lo que el profesor dice y hace en su práctica docente con la representación que los alumnos construyen y expresan acerca de enseñar y aprender Física y Química, constituyendo un complejo entramado que incide en la disposición y en el desempeño de los estudiantes.

Teniendo en cuenta la relación entre la práctica docente y las actitudes y el desempeño de los alumnos, pretendemos avanzar en futuras investigaciones a fin de elaborar propuestas que nos permitan intervenir desde una perspectiva de cambio que tienda a la superación de las dificultades para aprender ciencias.

### **Referencias bibliográficas**

Abric, J.C. (2001). *Prácticas sociales y representaciones*. México: Ed. Coyoacán.

Aguilar, S; Mazzitelli, C.; Chacoma, M. y M. Aparicio (2011). Saberes del docente y representaciones sociales: Implicancias para la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 11, 2, 1-28. En: <http://revista.inie.ucr.ac.cr/>.

Castorina, J. A.; Barreiro, A. y A. Toscano (2007). Dos versiones del sentido común: las teorías implícitas y las representaciones sociales. En J.A.

Castorina (Ed.), *Construcción conceptual y representaciones sociales. El conocimiento de la sociedad.* (pp. 205-238). Bs. As.: Miño y Dávila.

Díaz Clemente, M. (1996): *La Psicología Social (Métodos y Técnicas de investigación)*. Madrid-España: Ed. Eudema.

Guirado, A.; Mazzitelli, C. y A. Olivera (En prensa). La representación de futuros docentes acerca del aprendizaje de la Física y de la Química, enviado a la *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología* (abril de 2011).

Guirado, A.; Olivera, A.; Mazzitelli, C. y S. Aguila (2009). *La estructura de las representaciones sociales de alumnos de profesorado de Física y de Química sobre la docencia.* Memorias del V Congreso Nacional y III Internacional de Investigación Educativa- Cipolletti, Río Negro.

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

Jodelet, D. y A. Guerrero Tapia (2000). *Develando la cultura. Estudios en representaciones sociales.* México:UNAM.

Mazzitelli, C. (2007,2009). *El aprendizaje de la Física como reelaboración conceptual a la luz de algunas teorías psicosociales.* Tesis doctoral. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza-Argentina. San Juan – Argentina: Editorial de la FFHA.

Mazzitelli, C. y M. Aparicio (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. y A. Guirado (2010). *La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias. Estudios de las representaciones sociales de docentes y futuros docentes en Ciencias.* San Juan, Argentina: Editorial FFHA – UNSJ.

Mazzitelli, C.; Aguilar, S.; Guirado, A. y A. Olivera (2009a). *El lugar de la didáctica en las representaciones sociales de los docentes de Ciencias.* III Congreso Internacional de Educación- Santa Fe, Argentina: 2009.

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

Mazzitelli, C.; Aguilar, S.; Olivera, A. y A. Guirado (2010). Estudios sobre la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales en el marco de la Teoría de las Representaciones Sociales. *Revista de Orientación Educativa*, 45, 77-88.

Moscovici, S. (1979). *El Psicoanálisis, su imagen y su público.* Bs. As.: Ed. Huemul.

Plan de Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias. (2008). Ministerio de Educación (Argentina). Acceso 1 de marzo de 2012, <http://www.educaciencias.gov.ar/archivos/acercade/>

### Anexo 1

Las técnicas que se presentan a continuación fueron utilizadas en relación con Física y con Química en dos momentos diferentes, en el contexto de las clases de las respectivas materias.

Considera las siguientes afirmaciones y en cada caso marca con una cruz la valoración que indique lo que piensa respecto de cada una de las cuestiones planteadas.

¿Cómo es la enseñanza de la FÍSICA / QUÍMICA en la escuela secundaria?

	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Indiferente
Es interesante				
Es muy exigente				
Se realiza con actividades variadas				
Se realiza con prácticas de laboratorio				
Se propone la resolución de situaciones problemáticas				
Se adapta a las características de los alumnos				
Facilita el aprendizaje				
Logra que los alumnos aprendan exitosamente				
Se relaciona con la vida cotidiana				
Se relaciona con los estudios futuros				
Ayuda al desarrollo de la inteligencia				
Favorece el desarrollo cultural				
Ayuda al desarrollo de la persona				
Contribuye con la formación de valores (por ejemplo: honestidad, respeto, responsabilidad, etc.)				

Considera las siguientes afirmaciones y en cada caso marca con una cruz la valoración que indique lo que piensa respecto de cada una de las cuestiones planteadas.

¿Cómo es el aprendizaje de la FÍSICA / QUÍMICA en la escuela secundaria?

	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Indiferente
Es interesante				
Es fácil				
Es importante				
Es útil				
Es abstracto				
Es necesario para seguir estudiando				
Ayuda al desarrollo de la inteligencia				
Aumenta la cultura general				
Ayuda al desarrollo de la persona				
Contribuye con la formación de valores (por ejemplo: honestidad, respeto, responsabilidad, etc.)				

Nos gustaría saber tu opinión acerca de qué consideras necesario e importante para aprender FÍSICA / QUÍMICA.