

La experiencia de aprendizaje en Ciencias Naturales y la elección vocacional. Un estudio en estudiantes preuniversitarios

The learning experience and vocational choice. A study in pre-university students

Irupé Falabella

Becario del Dpto. de Profesorado en Química de la Facultad de Ingeniería de Olavarría, Argentina.

Miriam Cocconi

Profesor adjunto de Estadística de la Facultad de Ingeniería de Olavarría, Argentina

Adriana Rocha

Secretaria Académica de la Facultad de Ingeniería de Olavarría. Departamento de Profesorado en Física y Química. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Artículo recibido: 14/10/13; evaluado: 05/02/13 - 07/04/14; aceptado: 08/04/14

Resumen

Este trabajo forma parte de una tesis de Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Naturales que se propone diagnosticar la situación de estudiantes preuniversitarios de la ciudad de Olavarría en relación con la enseñanza y el aprendizaje de estas ciencias. El análisis pretende identificar factores que, según otros estudios realizados en contextos diferentes, parecerían estar relacionados a la elección de una carrera de Ingeniería-Tecnología.

La muestra con la que se trabajó incluyó alrededor de 400 estudiantes de educación secundaria. Se utilizó una encuesta especialmente diseñada. En este trabajo se muestra una parte del análisis, referido a los resultados obtenidos para los aspectos: *Experiencia de aprendizaje en Ciencias Naturales y Elección vocacional*.

Palabras clave: interés de los estudiantes por las ciencias, elección vocacional, educación en ciencias

Abstract

This work is part of a Science Teaching Degree Thesis which purpose is to diagnose the situation of pre university students, from Olavarria city, in relation to the teaching and learning of these Science. The analysis pretends to identify factors related to the choice of an Engineering/ Technology career. The sample included around 400 students of secondary school. A specially designed survey was used. A part of the analysis is shown in this work, referred to the obtained results for the following aspects: learning experience in Science and vocation choice.

Keywords: *students interest for science - vocation choice- science education.*

irupefalabella@yahoo.com.ar; arocha@fio.unicen.edu.ar

1. Introducción

La falta de interés de los adolescentes y jóvenes por la ciencia se puede relacionar directamente con la baja matrícula de carreras universitarias científico – tecnológicas. Las profesiones y carreras de ciencias tienen un problema de vocaciones, el nivel de elección de carreras científicas y técnicas entre los jóvenes es bajo y decreciente, especialmente entre las mujeres. El descenso de vocaciones científicas se atribuye a que los estudiantes adquieren actitudes que orientan sus conductas y decisiones en direcciones que conducen a evitar y huir de la Ciencia y la Tecnología (Vázquez & Manassero, 2009a). Por tal motivo, el presente estudio pretende hacer un diagnóstico de esa situación y avanzar en la búsqueda de factores que permitan interpretar ese desinterés para posteriormente, pensar estrategias tendientes a revertir dicha situación.

Entendiendo que en un mundo cambiante como el actual, se necesitan cada vez más oportunidades de aprendizaje, resulta preocupante la falta de interés de los estudiantes por la ciencia, lo cual aleja de la posibilidad de que las carreras científicas estén entre las primeras elecciones de estudios superiores (Vázquez & Manassero, 2007, 2012). Este hecho constituye actualmente una preocupación en muchos países de occidente. Existe un proyecto de investigación denominado ROSE (The Relevant of Science Education) que asume que la educación científica y tecnológica es necesaria para una participación democrática de los estudiantes. En él participan investigadores de todos los continentes, motivados por la necesidad de medir el interés en la ciencia y la tecnología de estudiantes de entre 15 y 16 años de edad.

De los resultados se aprecia que los estudiantes de países menos desarrollados presentan, al terminar la educación secundaria, actitudes más positivas que aquellos que viven en países desarrollados, aunque el resultado en las pruebas de conocimientos sea mejor (Vázquez & Manassero, 2008). Además, los estudiantes de todos los países involucrados en el estudio, consideran que la ciencia y la tecnología son importantes para la sociedad y ayudan a curar enfermedades, pero los mismos estudiantes no quieren ser científicos.

Hace varias décadas que se viene hablando de crisis en las vocaciones científicas, producto de la disminución de la inscripción de estudiantes a carreras universitarias científico-tecnológicas. Los resultados de trabajos como los de Acevedo (2005), Marbá Tallada & Márquez Bargalló (2010) y Vázquez & Manassero (2007) concuerdan con ello. Los jóvenes aceptan que la ciencia es útil para conseguir un trabajo, pero no les gustaría estudiar más ciencias en la escuela, ni ser científicos en el futuro o trabajar en tecnología. A su vez, el bajo rendimiento escolar que obtienen en estas disciplinas (Pro & Martínez Artero, 2010; Solbes, 2011 y Vázquez & Manassero, 1995) tiene varios efectos poco deseables para un país: el primero sería la poca inclinación de alumnos hacia estudios relacionados con las ciencias, pudiendo perjudicar la situación general de una nación al no disponer de suficientes científicos y técnicos para satisfacer las necesidades del sistema económico – productivo general. El segundo efecto negativo sería la formación de ciudadanos con una alfabetización científica incompleta, hecho que debería ser tenido en cuenta, al momento de ejercer derechos y asumir responsabilidades como ciudadano, sobre todo en temáticas relacionadas con la ciencia y la tecnología (Acevedo Díaz, 2005 y Vázquez & Manassero, 1995).

En un estudio de Polino (2012) sobre elección profesional de los estudiantes de Iberoamérica, se muestra que las carreras relacionadas con Ciencias Exactas o Naturales son mucho menos interesante que la Ingeniería y esta, al igual que las Ciencias Médicas y Humanidades, mucho menos que Ciencias Sociales. Además, los estudiantes habituados a informarse sobre temas de ciencia tienen mayor predisposición a

considerar la actividad científica como una posible profesión. Si se comparan los resultados de este estudio en las distintas ciudades donde se realizó, se observa que la mayor parte de los estudiantes de Buenos Aires y Madrid opinan que no están de acuerdo con que la ciencia sea tan atractiva como para elegir una profesión en este campo.

Muchos estudiantes perciben la ciencia escolar como autoritaria, difícil, aburrida, irrelevante, incomprensible e impersonal, lo que les hace rechazarla y evitarla (Gouthier, Manzoli & Ramani, 2008; Pro & Martínez Artero, 2010; Solbes, 2011 y Vázquez & Manassero, 2007). En relación, varios autores que han estudiado el tema de la educación escolar en otros países como en España, apoyan la hipótesis de que la ciencia escolar gusta menos que otras materias (Acevedo Díaz, 2005). Ello se relacionaría con que los estudiantes, a pesar de poseer una imagen positiva de ciencia, tienen una imagen no positiva hacia la ciencia escolar (Hernández & otros, 2011 y Vázquez & Manassero, 2007). Por su parte los investigadores sostienen que el conocimiento se presenta aislado, alejado del contexto y de los intereses de los estudiantes. Muchas veces la enseñanza de las ciencias se reduce a meras descripciones de hechos o fenómenos sin conexión alguna con la vida cotidiana de los estudiantes, situación que favorece la desmotivación hacia el aprendizaje de la ciencia (Martínez Aznar & Ibáñez Orcajo, 2006). Para mejorar lo antedicho debería entonces ofrecerse a los estudiantes en clases de ciencias, actividades tendientes a ser vinculadas con la vida cotidiana, donde se pongan de manifiesto relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad, adoptando un tratamiento más cualitativo y experimental (Solbes, 2011).

La relevancia del estudio que aquí se presenta y que forma parte de un estudio más amplio de tesis de Licenciatura, radica en que a partir de él se contará con un diagnóstico general de lo que ocurre con los estudiantes del nivel secundario al finalizar la educación obligatoria en la ciudad de Olavarría respecto de sus futuras elecciones académicas.

Uno de los aspectos que interesa estudiar es la *Experiencia personal de formación en Ciencias*. En él se encierran datos que hacen a la historia escolar del estudiante respecto de las clases de ciencias (educación formal) y experiencias vividas fuera del ámbito escolar (educación no formal/informal).

La experiencia personal de formación en ciencias se relaciona en este trabajo con la elección vocacional, esto es, lo que los estudiantes piensan hacer cuando finalicen la educación secundaria en relación con la posible elección de una carrera universitaria con orientación en Ciencias y Tecnología.

2. Metodología

Los datos se obtuvieron mediante una encuesta de opinión elaborada teniendo en cuenta aportes de otros trabajos sobre este tema, al igual que su análisis metodológico (Andre, Whigham, Hendrickson & Chambers, 1999; Vázquez & Manassero, 2009b). La muestra incluyó a 404 estudiantes de 12 escuelas de Educación Secundaria de la ciudad de Olavarría. La selección de las instituciones se realizó mediante una sectorización de la zona urbana de la ciudad. Se consideraron sólo escuelas de gestión pública. El muestreo fue de tipo conglomerado. Por cada curso se relevaron no más de 12 encuestas.

Los aspectos sobre los que interesó obtener información a través de la encuesta son: Interés personal por aprender Ciencias Naturales (en adelante CN), Experiencia personal de formación en CN,

Importancia de aprender CN para la vida y Elección vocacional. Estos aspectos son en sí mismos relevantes para describir la situación de los estudiantes en relación con la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales, pero además han sido seleccionados entre los que se considera, pueden tener vinculación con la elección de una carrera relacionada a la Ciencia y la Tecnología. La encuesta consta de dos partes. La primera parte incluye 8 ítems y se administró a todos los estudiantes de Educación Secundaria (ES), mientras que la segunda parte, referida al aspecto Elección vocacional, consta de dos ítems y sólo fue respondida por los estudiantes de Educación Secundaria Superior (4º, 5º y 6º año de ES).

En el presente trabajo se incluye el análisis de dos de los aspectos antes mencionados: *Experiencia personal de formación en CN* y *Elección vocacional*.

El aspecto *Experiencia personal de formación en CN* se estudia a través de las variables:

- *Tipo y diversidad de actividades* que los estudiantes dicen haber realizado en clases de CN.
- *Percepción por parte de los estudiantes* acerca de las actividades realizadas en clases de CN.
- *Realización de actividades de enseñanza no formal y/o informal, vinculadas con CN.*

Los datos surgen de las respuestas a los ítems 7 y 8 de la primera parte de la encuesta, los cuales se muestran a continuación.

7- De las actividades de la primera columna: (si quieres puedes agregar más debajo, en las filas en blanco) ¿Cuál/es haces en las clases de Ciencias? ¿Cuánto te gustan cada una de las que has hecho?				
ACTIVIDADES	SI	Me gustan mucho	Me gustan	No me gustan
a) Experimentos				
b) Visitas				
c) Trabajo de campo				
d) Problemas				
e) Explicaciones del profesor				
f) Videos				
g) Guías de preguntas sobre un tema				
h) _____				
i) _____				
j) _____				
8) De las actividades siguientes: ¿Cuál/es has hecho fuera de la escuela? (Marca con una X)				
Museo de Ciencias	Revistas Científicas	Juegos científicos	Internet	Programas de TV con contenido científico
Talleres de Ciencia	Competencias Científicas	Campamentos Científicos	Otras (especificar) _____	

Dos de las variables definidas para describir este aspecto están referidas a la experiencia de aprendizaje de las CN en la escuela. La primera de ellas: *Tipo y diversidad de actividades* que los estudiantes dicen haber realizado en clases de CN; se define entendiendo que una mayor posibilidad de acercarse a las ciencias naturales desde diferentes alternativas y estrategias haría que los estudiantes se sientan más atraídos por este objeto de estudio. La segunda variable: *Percepción por parte de los*

estudiantes acerca de las actividades realizadas en clases de CN, apunta a estudiar la opinión de los estudiantes sobre las actividades que han realizado en el aula de CN.

La tercera variable: Realización de actividades no formales/informales, se refiere a la posibilidad de participar de propuestas educativas con contenido científico, en instituciones ajenas a la escuela o en su vida cotidiana, que han tenido los estudiantes encuestados.

Los datos que permiten estudiar las dos primeras variables (Tipo y diversidad de actividades que los estudiantes dicen haber realizado en clases de CN y Percepción por parte de los estudiantes acerca de las actividades realizadas en clases de CN) se obtuvieron a partir de las respuestas al ítem 7 de la encuesta. De las 404 encuestas recabadas, sólo 284 respuestas han sido analizadas en relación a dicho ítem, correspondiendo 114 a Educación Secundaria Superior (ESS) y 170 a Educación Secundaria Básica (ESB), dado que se han dejado de lado aquellas respuestas que no se ajustan de manera adecuada a lo solicitado en el ítem. Ello incluye casos en los que por ejemplo se responde sobre el gusto por determinada actividad en clase de CN sin declarar si efectivamente la ha realizado.

Con relación al estudio de la *Percepción por parte de los estudiantes acerca de las actividades realizadas en clases de CN* se planteó una variable en escala ordinal, para representar diversos grados de un atributo ("Gusto"). Se definieron los valores 1, 2 y 3 que indican los niveles de la variable (1: "No me gustan"; 2: "Me gustan"; 3: "Me gustan mucho"). El valor 2 correspondería a una situación intermedia en relación a esta variable. Se calculó el promedio ponderado de los valores atribuidos al "Gusto", para cada una de las actividades, como una forma de mostrar el mayor o menor agrado manifestado por los estudiantes de Educación Secundaria, para cada caso.

En relación con las dos primeras variables el estudio se completa con la *Opinión sobre la ciencia escolar*, de los estudiantes de ES; esto es, la opinión sobre las clases y sobre la enseñanza y el aprendizaje de las CN. Los datos surgen de las respuestas al ítem 6 (reactivos d, g, h, k, l, m, n, o, p).

6-	Afirmación	Acuerdo	Mm...	Desacuerdo
d)	La ciencia escolar me ha resultado fácil de aprender			
g)	Lo que aprendo de Ciencias Naturales no lo puedo relacionar con mi vida			
h)	Las clases de Ciencias Naturales son aburridas y difíciles			
k)	La ciencia que he aprendido en la escuela es interesante			
l)	La ciencia escolar me ha abierto los ojos a nuevos y llamativos trabajos			
m)	La ciencia de la escuela me será útil en mi trabajo futuro			
n)	Las asignaturas de Ciencias sólo sirven para obtener malas notas			
o)	La ciencia escolar ha aumentado mi curiosidad sobre las cosas que aún no se pueden explicar			
p)	Las materias de Ciencias son difíciles de entender y estudiar			

También en este caso se definieron los valores 1, 2 y 3 que indican los "niveles de acuerdo" con cada afirmación (1: "Desacuerdo"; 2: "Mm..."; 3: "Acuerdo"). El valor 2 correspondería a una situación intermedia en la que no se está ni completamente de acuerdo, ni completamente en desacuerdo. Se calculó el promedio ponderado de los valores atribuidos al grado de acuerdo, para cada una de las afirmaciones, lo cual da idea de cómo se ubica el grupo de estudiantes de Educación Secundaria en relación con la opción sobre cada afirmación.

Para el análisis se elaboraron algunas preguntas a las que se pretende dar respuesta. ¿Qué tipo de actividades de aprendizaje son las más frecuentes en clase de CN?, ¿cuán diversas son las actividades que realizan los estudiantes de ES en las clases de ciencias naturales?, ¿qué percepción tienen los estudiantes de esas actividades?, ¿existe alguna relación entre la percepción que los estudiantes tienen de las actividades que han realizado en clases de CN y la diversidad de las actividades realizadas?, ¿en qué medida los estudiantes de ES de la ciudad de Olavarría realizan actividades de educación no formal e informal relacionadas con CN?, ¿qué tipo de actividades de educación no formal e informal en CN son las más usuales?.

Las respuestas a los interrogantes planteados darían un panorama de cómo se trabaja en las aulas de CN en las escuelas de ES de Olavarría, en relación con el tipo de actividades que se realizan y la diversidad de las mismas, a través de la percepción que tienen los estudiantes de ellas, como así también, un diagnóstico de la posibilidad que tienen los jóvenes de esas edades, de acercarse a las CN más allá de la escuela.

El aspecto *Elección vocacional* se refiere a lo que los estudiantes piensan hacer cuando finalicen la educación secundaria. Además de analizar, a partir de los datos obtenidos de las respuestas al ítem 9 del cuestionario: *Qué eligen hacer después de terminar la Educación Secundaria*, interesa particularmente la posible elección de una carrera universitaria con orientación en Ciencia y Tecnología. Los datos que surgen del ítem 9 del cuestionario proporcionan información sobre lo que los estudiantes esperan hacer una vez finalizados sus estudios secundarios. Aquellos que dicen que seguirán estudiando, responden también el ítem 10. Los datos para la variable *Tipo de carrera elegida* se obtienen del ítem 10. En este caso, las repuestas se han agrupado en tres categorías: *Carreras relacionadas con la Ingeniería/Tecnología, Carreras relacionadas con la Salud, las CN y las Ciencias Exactas y Otras carreras.*

9) Estas en el último tramo de la Escuela Secundaria, ¿qué piensas hacer cuando finalices esta etapa de tu formación? (Marca con una X la/s opción/es elegida/s)
• Estudiar una carrera
• Aprender un oficio
• Trabajar
• Tomarme un "año sabático"
• Otro (Especificar):
10) Si piensas en (o te gustaría) continuar estudiando, ¿a qué tipo de carrera de los que aparecen debajo pertenece la/s que elegirás estudiar? (Marca con una X)
1) Carreras relacionadas con la Salud
2) Carreras relacionadas con la Educación
3) Carreras relacionadas con la Ingeniería/Tecnología
4) Carreras relacionadas con la Contabilidad
5) Carreras relacionadas con las Ciencias Exactas y Naturales
6) Carreras relacionadas con las Leyes
7) Carreras relacionadas con las Humanidades
8) Carreras relacionadas con el Arte y/o el Diseño
9) Otras Cuál? _____

3. Análisis de la Experiencia de Aprendizaje en Ciencias Naturales

Se observa que el 90% de los estudiantes dicen haber participado en *explicaciones del profesor* en clases de CN. Casi un 80% coincide en que ha realizado *guías de preguntas* sobre un tema determinado y un 74% de los estudiantes de ES desarrolló *experimentos* en clase. Actividades como *videos* y *resolución de problemas* alcanzan porcentajes superiores al 50% (66,8% y 58% respectivamente) mientras que las *visitas* y los *trabajos de campo* aparecen como las actividades menos frecuentes en clases de CN, encontrándose por debajo del 40%.

Las *explicaciones del profesor* y las *guías de preguntas* son las actividades más frecuentes, mientras

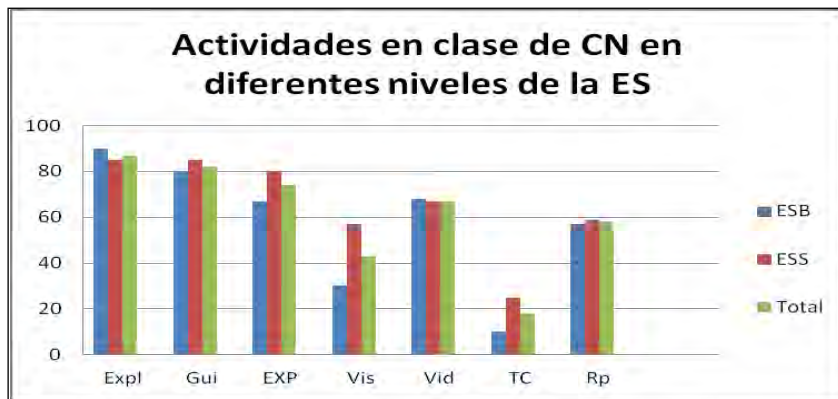


Gráfico 1: Porcentaje de las actividades en clase de CN

que los *experimentos* y la *resolución de problemas*, actividades propias del trabajo en el área de las CN, se presentan con una frecuencia algo menor. De todas maneras, es alto el porcentaje de estudiantes que dice haber realizado *experimentos* en clase de CN. Este es un dato a ser considerado, dado que sería esperable que estas actividades aparezcan en las clases, con una frecuencia significativa. El *trabajo de campo* es la actividad menos desarrollada.

Si se analizan las respuestas para ES y ESS comparativamente (gráfico 1) puede apreciarse que mientras que las *explicaciones del profesor*, la realización de *guías de preguntas*, la *resolución de problemas* y la utilización de *videos* aparecen con una frecuencia similar en ambos niveles; entre las respuestas de los estudiantes de ESS aparecen más frecuentemente los *experimentos*, *visitas* y *trabajos de campo*.

Los resultados anteriores estarían mostrando que, hacia el final de la ES los estudiantes participan de más actividades específicas del área, como así también, de actividades que pueden mejorar la motivación como son la realización de *visitas*, el *trabajo de campo* y los *experimentos*.

Para continuar profundizando el análisis se decide agrupar las respuestas, por grado de diversidad de las actividades que cada estudiante dice haber realizado en las clases de CN.

El 66% de las respuestas se incluyen en el grupo correspondiente a un grado de diversidad intermedio. Cabe aclarar que el número de respuestas en esta categoría se distribuye en forma semejante para 5, 4 y 3 tipos de actividades diferentes; un 20% de los estudiantes dice haber realizado 6 y 7 tipos de actividades diferentes en clases de CN y un 14% da respuestas que se incluyen en el grupo de baja diversidad.

En el grupo más numeroso que es el de los estudiantes que refleja haber participado de un número intermedio de actividades, se observa que la actividad más frecuente continúa siendo la *explicación del docente* (más del 90%), seguida de las *guías de preguntas* y los *experimentos* (alrededor de 70%). La *resolución de problemas* apenas supera el 50%. Entre las menos frecuentes se ubican los *videos* y los *trabajos de campo* (menos de 20% y 5%, respectivamente).

Los resultados para la variable Percepción por parte de los estudiantes acerca de las actividades realizadas en clases de CN, se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1
"Niveles de gusto" para cada actividad de CN en distintos niveles de ES

Tipo de actividad	Actividades desarrolladas en clases de CN						
	Expl	Guí	EX	RP	TC	Vid	Vis
Educación Secundaria	1.93	1.79	2.45	1.73	2.18	2.4	2.33
Educación Secundaria Básica	2.02	1.86	2.56	1.76	2.25	2.53	2.37
Educación Secundaria Superior	1.84	1.73	2.34	1.7	2.11	2.26	2.29

En general la percepción que los estudiantes tienen de los diferentes tipos de actividades de clase es positiva (valores cercanos a 2 o mayores). Puede apreciarse que las actividades mejor valoradas son los *experimentos*, seguidos por los *videos*, las *visitas* y los *trabajos de campo*. Las *explicaciones del docente*, les siguen en orden de apreciación. Las actividades peor valoradas son las *guías de preguntas* sobre un tema determinado y la *resolución de problemas*. Esta última con el porcentaje más alto de opinión negativa.

El gusto por cada tipo de actividad disminuye para ESS salvo el caso de la actividad *resolución de problemas* y *visitas* que se mantienen prácticamente sin cambios.

Para completar el estudio del aspecto "*Experiencia de aprendizaje en Ciencias Naturales*", en relación a la experiencia personal respecto de las clases de ciencias, surgido del análisis de las variables *Tipo y diversidad de actividades* y *Percepción por parte* de los estudiantes acerca de *las actividades realizadas en clases de CN* se analiza la *Opinión sobre la ciencia escolar* de los estudiantes de ES, la cual se ha recabado a partir de ocho reactivos a los que debían responder en términos de grado de acuerdo. Para el análisis de las respuestas se ha asignado el valor 3 a la apreciación más positiva respecto de la enseñanza y el aprendizaje de las CN y el 1 a la más negativa, en cada caso. La muestra con que se trabaja en este caso es la total (N=404).

En la Tabla 2 se muestran los resultados de las medias calculadas para la muestra total y para la ESB y ESS. Esto daría una visión de lo que opinan los estudiantes sobre las clases y sobre la enseñanza y el aprendizaje de las CN y cómo ello varía de un nivel a otro de ES.

Tabla 2.
Puntuaciones medias obtenidas dando valor entre 1 y 3, a las respuestas de cada afirmación

Afirmaciones	media ES (n=404)	media ESB (n=245)	media ESS (n=159)
d) La ciencia escolar me ha resultado fácil de aprender	2,27	2,24	2,3
h) Las clases de Ciencias Naturales son aburridas y	1,78	1,68	1,91

difíciles			
k) La ciencia que he aprendido en la escuela es interesante	2,44	2,5	2,33
l) La ciencia escolar me ha abierto los ojos a nuevos y llamativos trabajos	2,24	2,3	2,12
m) La ciencia de la escuela me será útil en mi trabajo futuro	2,38	2,48	2,2
n) Las asignaturas de Ciencias sólo sirven para obtener malas notas*	2,55	2,59	2,48
o) La ciencia escolar ha aumentado mi curiosidad sobre las cosas que aún no se pueden explicar	2,34	2,4	2,26
p) Las materias de Ciencias son difíciles de entender y estudiar	2,04	2,05	2,04
*Para el reactivo n) debe considerarse el mismo análisis de los resultados presentados, entendiendo el valor 3 como el más positivo..			

Los valores obtenidos para el reactivo: *Las materias de Ciencias son difíciles de entender y estudiar* (p), estarían mostrando que las CN no aparecerían como asignaturas que presentan grandes dificultades de aprendizaje para los estudiantes de ES. En el mismo sentido, se aprecia un acuerdo importante entre los estudiantes, independientemente del nivel de la Educación Secundaria de que se trate, con que la ciencia les ha resultado fácil de aprender (d).

No obstante, aparece también fuertemente que las clases de CN son aburridas y difíciles (h), lo cual hace pensar que en la elección hecha en relación con esta afirmación, el énfasis está puesto en el carácter de "aburridas". Llama la atención que dicha apreciación es más fuerte entre los estudiantes de ESB que entre los de ESS, resultados que serían contradictorios con lo que discuten diferentes trabajos que plantean que la visión positiva sobre la ciencia desciende a medida que los estudiantes avanzan en la ES.

El reactivo *Las asignaturas de Ciencias sólo sirven para obtener malas notas* (n), presenta puntuaciones que denotan que los estudiantes, mayoritariamente, no están de acuerdo con dicha afirmación.

Con respecto a la importancia y utilidad que tiene aprender CN en la escuela, los resultados obtenidos -reactivos k), l), m), o)- muestran una visión positiva de los estudiantes de ES que sufriría una disminución a medida que se avanza en este nivel de instrucción.

En síntesis, podríamos decir que del análisis de los resultados de las dos primeras variables del aspecto Experiencia de aprendizaje en CN, lo destacado sería que las actividades más desarrolladas por los estudiantes de ES en clase de CN son las explicaciones del profesor, las guías de preguntas y los experimentos. La mayoría participa de entre tres y cinco actividades diferentes. Llama la atención el bajo porcentaje de respuestas que afirman realizar la actividad resolución de problemas. El experimento es la actividad que más gusta, mientras que la resolución de problemas es la que resulta menos atractiva. Además, son bien valoradas actividades como videos y visitas. En general se observa que la percepción sobre cada actividad disminuye al avanzar en la ES.

De acuerdo con lo planteado en las respuestas los estudiantes sobre la Opinión que tienen de la ciencia escolar se puede decir que las materias de CN no les resultan difíciles de aprender, aunque muchos coinciden en que son aburridas y difíciles, observando esto mayoritariamente en ESB. Por su parte los

estudiantes creen que es importante estudiar CN en la escuela, aunque esta convicción decrece al avanzar en la Educación Secundaria.

El análisis de la experiencia en educación no formal /informal corresponde a la variable *Realización de actividades no formales y/o informales* por parte de los estudiantes de ES. Aquí se analizan las respuestas dadas por los estudiantes al ítem 8 del cuestionario, respecto del tipo de actividades en que han tenido posibilidad de participar, distinguiendo entre aquellas referidas a la educación no formal (museos, competencias científicas, campamentos científicos, talleres de ciencia) de otras formas de acercarse a la ciencia en que no se involucre una institución o una propuesta de enseñanza sistemática, actividades informales (programas de TV con contenido científico, lectura de revistas de ciencia, juegos científicos, internet). De los datos generales podemos decir que la actividad más desarrollada por los estudiantes de ES de Olavarría es Internet (63,8%), seguida de los programas de TV con contenido científico (49,7%), la visita a museos de ciencias (31,7%) y el uso de juegos científicos (22,5%). Menos frecuentes resultan las revistas científicas (10,6%) y los talleres de ciencia (10,1%). Las actividades que son menos realizadas por los estudiantes son las competencias científicas y los campamentos científicos, ambas alternativas de educación no formal.

De los datos surge que un 10% de los estudiantes de ESS no han tenido la oportunidad de participar de ninguna actividad de educación no formal e informal.

Consideramos en este punto del análisis destacar que de las actividades de educación no formal propuestas (*talleres de ciencia, museos de ciencia, campamentos científicos, competencias científicas*) en el ítem 8 del cuestionario y que han sido analizadas anteriormente, las respuestas de los estudiantes sólo hacen referencia a la participación en *museos de ciencia*. Mientras que respecto de las propuestas informales las oportunidades que dicen haber tenido son significativamente mayores. En concordancia con lo anterior un estudio de Vázquez & Manassero (2012) afirman que "los alumnos valoran bien recursos extraescolares que hacen la ciencia más atractiva para ellos, especialmente programas de TV y museos o ferias de la ciencia".

4. Análisis de la Elección vocacional.

El aspecto *Elección vocacional* se estudia en términos de: *Qué eligen hacer* (los estudiantes de ESS) *después de terminar la ES y del Tipo de carrera elegida*. Los datos surgen de la respuesta a un ítem de opción múltiple (ítem 10 del cuestionario). Cabe recordar que en este caso se trabaja sólo con los estudiantes de los últimos tres años de la Educación Secundaria (ESS). Las opciones de carrera que se incluyen en el ítem son diez y han sido agrupadas deliberadamente según los objetivos que se persiguen en este trabajo en las siguientes tres categorías:

- Carreras relacionadas con la Ingeniería/Tecnología
- Carreras relacionadas con la Salud, las CN y las Ciencias Exactas
- Otras Carreras.

De los 159 estudiantes de ESS encuestados, 132 piensan estudiar una carrera. De los que piensan estudiar, 61 dicen que sólo van a estudiar; mientras que 71 además de estudiar tienen pensado desarrollar

alguna otra actividad: 6 dicen que van a aprender un oficio, 41 que van a trabajar, 20 que van a aprender un oficio y trabajar y 4 incluyen varias actividades como las ya mencionadas y además "tomar un año sabático", aunque esta respuesta es una de las menos elegidas; ello implica que al culminar la ES el estudiante no iniciará estudios superiores, ni trabajará, ni aprenderá un oficio, tendrá un año de ocio. Los estudiantes que no tienen pensado estudiar, eligen opciones como las siguientes: 10 quieren aprender un oficio y trabajar simultáneamente, 8 incluyen la opción trabajar, 4 piensan "tomarse un año sabático", 3 aprender un oficio, 2 hacer "otra cosa" y 1 consigna la opción "trabajar" y "tomarse un año sabático".

Las respuestas de los 61 estudiantes que dicen que una vez finalizada la ES sólo estudiarán se distribuyen como se muestra en la tabla 3. Puede apreciarse que 22 (36%) dicen que estudiarán una *carrera relacionada con la Ingeniería-Tecnología*.

Tabla 3.
Estudiantes que sólo estudiarán

	Ing/Tecn	Salud/CN/CE	Otras
Ing/tecnol	15 (24,6%)	2 (3,3%)	5 (8,2%)
Salud/CN/CE		13 (21,3%)	7 (11,5%)
Otras			19 (31,1%)

Para los 64 estudiantes que manifiestan que estudiarán y trabajarán en forma simultánea, la distribución de respuestas puede apreciarse en la tabla 4.

Tabla 4.
Estudiantes que piensan estudiar y trabajar

	Ing/Tecn	Salud/CN/CE	Otras
Ing/tecnol	9 (14%)	2 (3,1%)	11 (17,2%)
Salud/CN/CE		7 (10,9%)	7 (10,9%)
Otras			28 (43,8%)

Analizando los resultados presentados anteriormente y el incremento en las respuestas positivas de aquellos estudiantes que dicen estudiarán Otra carrera entre aquellos que piensan estudiar y trabajar permitiría pensar que carreras como Ingeniería o Tecnología se perciben como opciones que requieren de una dedicación poco compatible con la alternativa de trabajar. Mientras que "Otras carreras", que no son Ingeniería /Tecnología aparecen como opciones más adecuadas para aquellos que además de comenzar estudios superiores deciden trabajar. El estudio de Gouthier, Manzoli & Ramani (2008) al cual se hizo referencia en el desarrollo del marco teórico de este trabajo aporta otro elemento de análisis a esta cuestión; recordemos que los resultados muestran que tanto los profesores de ES, padres de los estudiantes y los mismos estudiantes consideran que las carreras con orientación científico tecnológicas tienen más dificultad que las demás.

Es importante el número de encuestados que dice que al finalizar la educación secundaria se dedicará a trabajar. Esta situación, si bien ameritaría otro tipo de análisis que escapa a los objetivos del presente trabajo, podría estar dando indicios de lo que plantean muchas de las investigaciones que analizan la elección vocacional de parte de los estudiantes: hay una fuerte influencia de los factores socio económicos en la elección de una carrera y estos factores influyen de manera muy compleja en ello.

De los 132 estudiantes que piensan estudiar una carrera, 98 seleccionan una sola opción y los demás eligen varias. Entre los primeros: 24 eligen una *carrera relacionada con Ingeniería/Tecnología*, 20 hacen lo propio con *carreras relacionadas con la Salud, las CN y las Ciencias Exactas* y 53 estudiantes, se deciden por *Otras carreras*. Entre los que seleccionan varias opciones de carrera, 20 eligen *Ingeniería/Tecnología* como una de las opciones; cuatro de ellos eligen simultáneamente una *carrera relacionada con la Salud, las CN y Ciencias Exactas*; los demás seleccionan alternativas menos afines con *Ingeniería/Tecnología*, como por ejemplo, *Carreras relacionadas con las Humanidades*.

Entre los que eligen una sola opción de carrera, casi un 25% elige Ingeniería /Tecnología y otro 20%, carreras relacionadas con Salud, CN y Ciencias Exactas, Esto daría un panorama bastante alentador del estado de situación que se presenta en la ciudad de Olavarría. En consonancia Pro (2010) en un estudio de características similares obtiene resultados en los que las elecciones vocacionales de carácter científico están entre las preferidas.

5. Experiencia de aprendizaje y su vinculación con la elección vocacional

A partir de aquí se vinculan los datos obtenidos de las respuestas dadas por los estudiantes a los ítems 7 y 10 del cuestionario. Debe aclararse que el total de respuestas sobre las que se trabajó es de 95 ya que corresponden a los estudiantes que han respondido adecuadamente el ítem 7).

Haciendo un análisis global de la elección vocacional en relación el *Tipo y diversidad de actividades* hechas en clases de CN y el *Gusto por realizarlas*, se observa que de los 25 estudiantes que dicen elegir una carrera relacionada con la Ingeniería/Tecnología, 15 han realizado entre 7 y 6 tipos distintos de actividades en clase de CN y 5 estudiantes dicen que han desarrollado entre 3 y 5 tipos de actividades distintas en clase de CN. Sólo 5 participaron de 1 ó 2 tipos de actividades en clase de CN. Esto es, entre aquellos estudiantes que han elegido como única opción para continuar estudiando, una carrera relacionada con Ingeniería/Tecnología, la mitad declara haber participado de clases de CN con elevada diversidad de tipo de actividades diferentes en clase de CN.

Alrededor de un 70% de los 25 estudiantes dicen haber participado en explicaciones del profesor, realizado experimentos, resolución de problemas y guías de preguntas, videos y visitas, siendo los experimentos la actividad que más les agrada y las guías de preguntas la que recibe menor grado de adhesión.

El mismo análisis realizado para los 53 estudiantes que eligen Otras carreras, esto es, todas aquellas que no están relacionadas con Ingeniería-Tecnología y tampoco con CE/CN/Salud, la mayoría declara haber realizado entre 3 y 5 tipos de actividades diferentes en clases de CN y sólo un 25% reconoce 6 ó 7 tipos de actividades. Cerca de un 80% de los estudiantes dicen haber participado en explicaciones del docente, realizado experimentos y guías de preguntas, alrededor del 70% realizó visitas. Un porcentaje algo menor (50%) ha desarrollado resolución de problemas y videos. En cuanto al gusto por cada tipo de actividad puede apreciarse que las actividades videos, experimentos y visitas son muy bien valoradas, mientras que el resto de las actividades consideradas parecen resultar menos atractivas para estos estudiantes. En general el gusto por cada tipo de actividad parecería menor que en el caso de los estudiantes que eligen estudiar carreras relacionadas con Ingeniería-Tecnología.

Cabría hacer una vinculación entre la realidad escolar, entendida como las posibilidades que el estudiante tiene de acercarse a la ciencia es decir, la diversidad de actividades desarrolladas en clase de CN y el gusto por ellas y su elección vocacional. Aquí observamos que aquellos estudiantes que dicen que estudiarán carreras relacionadas con la Ing-Tecn han tenido oportunidad de hacer actividades diversas, muchas de las cuales les agrada realizar. Los que seleccionan "Otras carreras" para estudios superiores no necesariamente son los que menos oportunidades han tenido de realizar actividades propias de las CN, pero si aquellos que las han percibido en su mayoría como no muy atractivas.

Si bien sería lícito suponer que los perfiles de estudiantes que eligen carreras vinculadas con la Ingeniería-Tecnología, son algo diferentes a los de aquellos estudiantes que eligen "Otras carreras", podría pensarse que la diversidad de actividades y la realización de las mismas de manera que resulten atractivas a los estudiantes, cuando se enseña CN en las escuelas de ESS de Olavarría podría contribuir a que más estudiantes se decidan por seguir formándose en carreras de índole científico – tecnológicas.

6. Conclusiones

Respecto de la *Experiencia de aprendizaje* de los estudiantes de Educación Secundaria de la ciudad de Olavarría, puede observarse que participan de varios tipos diferentes de actividades, en clases de Ciencias. Entre las actividades más frecuentes se encuentran las *explicaciones del docente* y las *guías de preguntas* sobre un tema. Es considerablemente alto el porcentaje de estudiantes que dice realizar *experimentos* y contrariamente es bajo el porcentaje que realiza la actividad *resolución de problemas*, aún siendo una de las actividades propias de las CN o, como dice Pro (2010) acerca de ella: "una señal de identidad de las clases de CN".

Respecto de la percepción que tienen los estudiantes sobre los diferentes tipos de actividades que realizan en clase de CN se puede decir que los *experimentos* resultan ser la actividad mejor valorada. Lo propio, aunque en menor medida, ocurre con los *videos* y las *visitas*. Es muy claro el acuerdo que existe entre los estudiantes de que la actividad *resolución de problemas* es la que se percibe más negativamente. Este hecho se repite en un estudio de Pro (2010) realizado en otro contexto, en el que los resultados concuerdan con lo que aquí se viene planteando: las actividades de Ciencias que más les gustan realizar a los estudiantes son las prácticas (experimentos, videos y trabajos de campo) y la que menos: los problemas. En general presentan una visión bastante positiva de todas las actividades realizadas en clase de CN que va decayendo, como se vio en estudios realizados en contextos similares, con estudiantes de ESS.

Otra cuestión que debe ser tenida en cuenta para un futuro análisis, es el hecho de que un gran número de estudiantes (mayoritariamente de ESS) concuerda en que la ciencia escolar es difícil de entender y estudiar.

De las respuestas de los estudiantes, sin discriminación de nivel de ES, se desprende que la actividad de educación no formal o informal de la que más han participado es *internet*, seguida de los *programas de TV* con contenido científico y mucho menos frecuente la *visita a museos* de ciencia.

De lo analizado en el aspecto *Elección vocacional* se rescatan datos que darían una perspectiva bastante completa de lo que sucede con los estudiantes de los últimos tres años de la ES. Alrededor del 60%

de los que consideran iniciar estudios superiores seleccionarían una carrera relacionada con las Ciencias. Profundizando en ello se observa que el 34% lo haría por ofertas como Ingeniería o Tecnología; mientras que un 26% seleccionarían esta opción en medio de otras relacionadas con la ciencia.

Entre los estudiantes eligen para sus estudios futuros carreras relacionadas con la Ingeniería-Tecnología, algo más del 50% ha participado de clases de ciencias en las que la diversidad de actividades realizadas es intermedia y han participado de dos o más tipos de actividades diferentes de educación no formal o informal.

Despierta curiosidad que muchos de los estudiantes incluyan como opción para el futuro “trabajar y estudiar”, aunque no es punto de análisis en esta investigación resulta interesante mostrar que en su mayoría optarían por una carrera alejada de la Ingeniería-Tecnología, Salud, Ciencias Exactas y CN. Ello tendría que ver con la idea de que una carrera con alguna de las anteriores orientaciones podría demandar mucho más tiempo y esfuerzo que otras carreras, resultando incompatible la posibilidad de trabajar y estudiar en simultáneo.

Referencias Bibliográficas

- Acevedo Díaz, J. A. (2005). Proyecto ROSE: relevancia de la Educación Científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 2 (3). 440- 447. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/920/92020311.pdf>
- Andre, T.; Whigham, M.; Hendrickson, A. & Chambers, S. (1999). Competency Beliefs, Positive Affect, and gender Stereotypes of Elementary Students and Their Parents about Science versus Other School Subjects. *Journal of Research in Science Teaching* 36 (6). 719-747.
- Gouthier, D.; Manzoli, F. & Ramani, D. (2008) Scientific careers and gender differences. A qualitative study. *Journal of Science Communication* 7 (1). Disponible en: [file:///C:/Documents%20and%20Settings/Ignacio/Mis%20documentos/Downloads/Jcom0701\(2008\)101.pdf](file:///C:/Documents%20and%20Settings/Ignacio/Mis%20documentos/Downloads/Jcom0701(2008)101.pdf)
- Hernández V.; Gómez, E.; Maltes, L.; Quintana, M.; Muñoz, F.; Toledo, H.; Riquelme, V.; Henríquez, B.; Zelada, S. & Pérez, E. (2011) La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en alumnos de Enseñanza Básica y Media de la Provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos-Chile. *Estudios Pedagógicos XXXVII*, N° 1. 71-83. Scientific Electronic Library Online - Chile. Recuperada en Noviembre 20, 2012. Disponible en: <http://www.temoa.info/es/node/598056>
- Marbá-Tallada, A. & Márquez Bargalló, C. (2010) ¿Qué opinan los estudiantes de las clases de Ciencias? Un estudio transversal de sexto de primaria a cuarto de secundaria. *Enseñanza de las Ciencias* 28 (1) 19-30. Disponible en: http://www.heppyportal.fadgradenigo.it/data/SMO_db/doc/85_019-030.pdf
- Martínez Aznar, M. M. & Ibáñez Orcajo, M. T. (2006). Resolver situaciones problemáticas en genética para modificar las actitudes relacionadas con la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias* 24(2). 193-206. Disponible en: <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v24n2p193.pdf>
- Polino, C. (2012). Las ciencias en el aula y el interés por las carreras científico-tecnológicas: Un análisis de las expectativas de los alumnos de nivel secundario en Iberoamérica. *Revista Ibero-Americana de Educación* 58. 167-19. Disponible en: <http://www.rieoei.org/rie58a09.pdf>
- Pro, A. & Martínez- Artero, R. (2010). Actitudes hacia las ciencias de los alumnos de educación primaria de la región de Murcia. Jornadas de los máster en investigación e innovación en educación infantil y educación primaria. pp. 441 – 464. Disponible en: http://www.um.es/c/document_library/get_file?uuid=d3208f27-20f1-4da5-af3a-975da73e1853&groupId=299436
- Solbes, J. (2011). ¿Por qué disminuye el alumnado de ciencias? *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 67, pp. 53-61.

- Vázquez, A. & Manassero, M. A. (1995). Actitudes relacionadas con la Ciencia: una revisión conceptual. *Enseñanza de las Ciencias* 13 (3) 337 –346. Disponible en: http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v13n3p337.pdf?origin=publication_detail
- Vázquez, A. & Manassero, M. A. (2007). Reseña de Actitudes e intereses de los alumnos en el ámbito de la ciencia y la tecnología. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 4 (3). 580–582. Disponible en: http://roseproject.no/network/countries/spain/esp-Vazquez_Manassero_2008.pdf
- Vázquez, A. & Manassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la Educación científica. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 5 (3). 274-292. Disponible en http://roseproject.no/network/countries/spain/esp-Vazquez_Manassero_2008.pdf
- Vázquez, A. & Manassero, M. A. (2009a) Expectativas sobre un trabajo futuro y vocaciones científicas en estudiantes de Educación secundaria. *Rev. Electrónica de Investigación Educativa*, 11 (1). Consultado el día 17 de diciembre de 2012. Disponible en: <http://redie.uabc.mx/vol11no1/contenido-vazquez4.html>
- Vázquez, A. & Manassero, M. A. (2009b). La vocación científica y tecnológica: predictores actitudinales significativos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 6 (2). 213 – 231. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92012978003>
- Vázquez, A. & Manassero, M. A. (2012). Factores que influyen sobre la elección de estudios superiores de ciencias y tecnología. VII Seminario Ibérico / III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias. "Ciencia, Tecnología y sociedad en el futuro de la enseñanza de las ciencias".