

EL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA Y FÍSICA DESDE LA MIRADA DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

VELAZCO, S.; CARANDO, S.; VALLEJO, M..L.; DE ÁNGELIS, M..A.; SALINAS, J.

Univiversidad Nacional de Tucumán, Ayacucho 491, (4000) Tucumán,
svlazco@herrera.unt.edu.ar

RESUMEN

En la convicción de que los alumnos deben ser educados como protagonistas del proceso de aprendizaje y enseñanza, se administró una encuesta a un total de 261 estudiantes universitarios de las áreas de Matemática y Física (de distintas Facultades y Universidades), en la que se solicitaron sus opiniones y valoraciones sobre cuestiones sensibles relacionadas con “aspectos vinculados al bajo rendimiento de algunos estudiantes”, “las situaciones de los estudiantes en la asignatura” y “el dictado de la asignatura”. Los aspectos abarcados fueron los siguientes: Conocimientos traídos del secundario, dificultades de los contenidos, N° de horas destinado al estudio, el modo en que se estudia, rendimiento que se espera tener, N° de horas destinado al dictado, el modo en que se enseña, la relación docente / alumno, otros. Los resultados muestran convergencias y divergencias entre las percepciones de los estudiantes y las orientaciones actuales de la investigación educativa.

Palabras clave: valoraciones, estudiantes universitarios, rendimiento, matemática y física, aprendizaje y enseñanza.

INTRODUCCIÓN

Según Prieto Castillo (1997), *“una educación con sentido educa protagonistas”*. La enseñanza debe orientarse *“hacia el logro de una mayor comunicabilidad. Ello significa un esfuerzo, sobre todo en ámbitos universitarios, a menudo caracterizados por una gran despreocupación por las maneras de relacionarse y de llegar al otro”*.

En ese contexto, en este trabajo presentamos los resultados obtenidos al solicitar, a un numeroso grupo de estudiantes universitarios de asignaturas de Matemática y Física en primer año (provenientes de diferentes Facultades y Universidades), sus opiniones sobre cuestiones sensibles relacionadas con *“aspectos vinculados al bajo rendimiento de algunos estudiantes”*, *“las situaciones de los estudiantes en la asignatura”* y *“el dictado de la asignatura”*.

INSTRUMENTO Y MUESTRAS

Se utilizó una encuesta. En ella se solicita la opinión del estudiante sobre lo siguiente:

- Importancia de los siguientes aspectos, para el bajo rendimiento que algunos estudiantes tienen en la asignatura: Conocimientos traídos del secundario, dificultades de los contenidos, N° de horas destinado al estudio, el modo en que se estudia, N° de horas destinado al dictado, el modo en que se enseña, la relación docente / alumno, otros.
- Su situación particular en la asignatura, en los siguientes aspectos: Conocimiento pertinente que trajo del secundario, N° de horas que destina al estudio, rendimiento que espera tener, el modo en que estudia.
- El dictado de la asignatura, en los siguientes aspectos: Dificultad de los contenidos, N° de horas destinado al dictado, Modo en que se enseña, Relación docente / alumno.

La encuesta tiene dos partes. En la primera, para cada ítem se ofrecen cinco opciones en escala Likert; el estudiante debe marcar la opción que comparte. En la segunda, se solicita que el estudiante comente las opciones elegidas. Fue administrada individualmente, por escrito, a cuatro grupos de estudiantes universitarios de primer año:

- GRUPO 1 (N = 37). “Análisis Matemático I”. Anual. Fac. Regional Tucumán (U Tecnológica Nacional). Aún no rindieron parcial. Cursan por primera vez.
- GRUPO 2 (N = 88). “Matemática”. Cuatrimestral. Fac. de Agronomía y Zootecnia (U N de Tucumán). Rindieron y conocen resultado de 1er parcial. Cursan por primera vez.
- GRUPO 3 (N = 65). “Matemática”. Cuatrimestral. Fac. de Agronomía y Zootecnia (U N de Tucumán). Rindieron y conocen resultado de 1er parcial. Recursantes.
- GRUPO 4 (N = 71). “Física I”. Cuatrimestral. Fac. de Bioquímica, Qca y Farmacia (U N de Tucumán). Rindieron y conocen resultado de 1er parcial. Cursan por primera vez.

A fin de presentar los resultados de manera más compacta, los porcentajes obtenidos para las cinco categorías de la escala Likert se agruparon en tres categorías.

RESULTADOS OBTENIDOS

Sobre los conocimientos traídos del secundario

En relación con los estudiantes que tienen bajo rendimiento en la asignatura				
Conocimiento traído de secund	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Muy importante / Importante	87 %	77 %	91 %	81 %
Neutro	5 %	12 %	5 %	10 %
Poco import. / Nada importante	8 %	11 %	5 %	9 %

Tabla 1

En todos los grupos, en porcentajes que superan el 75 %, los estudiantes atribuyen elevada importancia a los conocimientos traídos del secundario, para el rendimiento en las asignaturas. Muchos opinan que de ellos depende gran parte del desempeño, pues facilitan el estudio y la aplicación de los contenidos y ayudan a la comprensión de nuevos temas. Esto converge con posturas psicológicas constructivistas, para las que los esquemas de asimilación son un elemento clave en el aprendizaje (Piaget, 1969; Ausubel 1978; Resnick y Ford 1990).

En relación con la situación del estudiante en la asignatura				
Conocimiento pertinente traído	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Elevado / Suficiente	24 %	24 %	14 %	17 %
Medio	38 %	48 %	66 %	24 %
Escaso / Insuficiente	16 %	28 %	17 %	59 %

Tabla 2

En proporciones que exceden el 50 %, en todos los grupos los estudiantes consideran que los conocimientos pertinentes traídos del secundario son medios, escasos o insuficientes. La comparación de esta opinión con la expresada, también mayoritariamente, en la Tabla 1, parece sugerir que muchos estudiantes sienten que necesitan más conocimientos previos para aprender mejor las asignaturas universitarias.

Sobre las dificultades de los contenidos de la asignatura

En relación con los estudiantes que tienen bajo rendimiento en la asignatura				
Dificultades de contenidos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Muy importante / Importante	68 %	100 %	75 %	79 %
Neutro	24 %	0 %	11 %	14 %
Poco import. / Nada importante	8 %	0 %	14 %	1 %

Tabla 3

En porcentajes del 70 % o más (hasta llegar al 100 % en uno de los grupos), los estudiantes consideran que las dificultades específicas de los contenidos de las asignaturas, tienen elevada importancia para el rendimiento en las mismas. Los docentes podemos favorecer un mejor acceso a los contenidos disciplinares universitarios, si desarrollamos la enseñanza teniendo en cuenta aportes provenientes de la investigación educativa en ciencias (como ejemplo de esto

se puede consultar, entre otros, a González Martín y Camacho Machín, 2005; Guisasola *et al.* 2007).

En relación con el dictado de la asignatura				
Dificultades de contenidos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Elevado / Adecuado	90 %	91 %	86 %	89 %
Medio	5 %	6 %	11 %	10 %
Bajo / Ínfimo	5 %	2 %	1 %	0 %

Tabla 4

En los grupos 1, 2 y 3 (área Matemática) muchos estudiantes consideran que las asignaturas (sobre todo, la parte teórica) son difíciles. Atribuyen la dificultad a la complejidad de los temas, a limitaciones para interpretar enunciados y consignas, a la utilización de un lenguaje técnico especial, a deficiencias provenientes del secundario. Algunos señalan que hay temas difíciles que son innecesarios para la carrera que cursan.

En el Grupo 4 (área Física), los estudiantes atribuyen la dificultad a la complejidad de los temas, a limitaciones para comprender y aplicar conceptos básicos, a la utilización de un tipo especial de razonamiento, a deficiencias para interpretar enunciados y aplicar ecuaciones, a la falta de conocimientos previos, al modo en que se encara la enseñanza, al ritmo intenso de las clases. Algunos dicen que los contenidos son útiles para aprender otras disciplinas.

Sobre el estudio de la asignatura y el rendimiento esperado

En relación con los estudiantes que tienen bajo rendimiento en la asignatura				
Nº de hs destinado al estudio	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Muy importante / Importante	78 %	72 %	56 %	88 %
Neutro	16 %	17 %	29 %	6 %
Poco import. / Nada importante	6 %	11 %	12 %	6 %

Tabla 5

En relación con los estudiantes que tienen bajo rendimiento en la asignatura				
Modo en que se estudia	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Muy importante / Importante	76 %	78 %	60 %	91 %
Neutro	13 %	13 %	29 %	6 %
Poco import. / Nada importante	8 %	9 %	11 %	3 %

Tabla 6

En tres grupos, más del 70 % de los estudiantes considera que el número de horas destinado al estudio de las asignaturas, tiene elevada importancia para el rendimiento en las mismas. Esto es coherente con una visión constructivista, que reconoce la responsabilidad de los alumnos sobre su aprendizaje (Pozo 1996; Cubero 2005). En esta categoría de respuestas, el porcentaje más bajo (aunque importante: un poco más de la mitad de los estudiantes) se da en el grupo de los recursantes; esta circunstancia abre interesantes líneas de posibles profundizaciones.

En tres grupos, más del 75 % de los estudiantes sostiene que el modo en que se estudian las asignaturas, tiene elevada importancia para el rendimiento en las mismas. Nuevamente, los recursantes presentan el porcentaje más bajo en esta categoría (pero también elevado: 60 %).

En relación con la situación del estudiante en la asignatura				
N° de hs destinado al estudio	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Elevado / Suficiente	30 %	36 %	57 %	47 %
Medio	49 %	45 %	34 %	45 %
Escaso / Insuficiente	21 %	18 %	8 %	8 %

Tabla 7

En relación con la situación del estudiante en la asignatura				
Modo en que estudia	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Solo	57 %	46 %	38 %	48 %
En grupo	46 %	18 %	35 %	41 %
Con apuntes	57 %	45 %	45 %	59 %
Con libros	22 %	6 %	5 %	31 %
Sin consulta	8 %	12 %	23 %	18 %
Con consulta	30 %	17 %	20 %	30 %

Tabla 8

En relación con la situación del estudiante en la asignatura				
Rendimiento que espera tener	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Elevado / Suficiente	81 %	70 %	85 %	93 %
Medio	11 %	29 %	11 %	6 %
Escaso / Insuficiente	0 %	0 %	0 %	0 %

Tabla 9

Muchos dicen que dedican pocas horas al estudio de la asignatura porque también deben cursar otras materias y que el tiempo no es suficiente para un buen rendimiento. Unos pocos dicen que no interesa tanto la cantidad de horas, sino cómo se estudia la asignatura.

En la Tabla 8, las opciones no son mutuamente excluyentes. En todos los grupos, son más los que estudian solos que en grupo, y muchos más los que estudian con apuntes que con libros. En tres de los cuatro grupos, son más los que estudian con consultas que sin ellas. En el grupo de alumnos recursantes, esta última tendencia se invierte.

Muchos esperan tener un rendimiento bueno o elevado, aunque en general reconocen que el tiempo que dedican a la asignatura no es suficiente. Algunos manifiestan sólo su deseo de aprobar. Son pocos los que piensan en un bajo rendimiento y en recurrir a la asignatura.

Sobre el dictado de la asignatura

En relación con los estudiantes que tienen bajo rendimiento en la asignatura				
N° de hs destinado al dictado	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Muy importante / Importante	73 %	82 %	60 %	79 %
Neutro	13 %	11 %	17 %	17 %
Poco import. / Nada importante	8 %	7 %	21 %	4 %

Tabla 10

En relación con los estudiantes que tienen bajo rendimiento en la asignatura				
Modo en que se enseña	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Muy importante / Importante	89 %	90 %	80 %	90 %
Neutro	3 %	4 %	14 %	7 %
Poco import. / Nada importante	8 %	4 %	6 %	3 %

Tabla 11

En relación con los estudiantes que tienen bajo rendimiento en la asignatura				
Relación docente / alumno	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Muy importante / Importante	73 %	69 %	77 %	57 %
Neutro	11 %	19 %	17 %	27 %
Poco import. / Nada importante	16 %	11 %	6 %	10 %

Tabla 12

Los estudiantes de tres grupos consideran, en porcentajes que superan el 70 %, que el número de horas destinado al dictado de la asignatura, tiene elevada importancia para el rendimiento en las mismas (en el grupo de los estudiantes que recursan las asignaturas, el porcentaje correspondiente a esta categoría de respuesta es del 60 %). Los docentes debemos aprovechar el tiempo disponible para la enseñanza, en actividades que verdaderamente favorezcan mejores aprendizajes (Rivas, 1986). Muchos alumnos consideran que el número de horas de dictado de la asignatura es importante porque es en el aula donde pueden resolver las dudas. Algunos, sin embargo, dicen que es más importante el estudio en la casa.

En porcentajes del 80 % o más, los estudiantes de los cuatro grupos dicen que el modo en que se enseñan las asignaturas, tiene elevada importancia para el rendimiento en las mismas. En acuerdo con esto, desde la investigación educativa en ciencias se considera que la enseñanza tiene incidencia muy significativa sobre el aprendizaje, lo que da lugar a propuestas para el aula (por ejemplo, Gil Pérez 1993; Brousseau 1990 y 1991). Muchos alumnos opinan que las clases deben ser más participativas y específicas, con clases teóricas más claras.

Aproximadamente, entre $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ partes de los estudiantes opinan que la relación docente / alumno, tiene elevada importancia para el rendimiento en las asignaturas. Esto converge con aportes de investigación educativa que destacan la importancia de los vínculos interpersonales en el aprendizaje (Vigotsky 1979; Rivas 1986; Moreira 2008). Muchos estudiantes dicen que con una buena relación docente / alumno se sienten más cómodos para expresar y consultar sus dudas. Algunos encuentran poco importante esto para el rendimiento.

En relación con el dictado de la asignatura				
N° de hs destinado al dictado	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Elevado / Adecuado	70 %	64 %	65 %	66 %
Medio	8 %	9 %	15 %	23 %
Bajo / Ínfimo	22 %	27 %	18 %	11 %

Tabla 13

Muchos consideran importante aumentar las horas de clases prácticas y las horas de consultas. Algunos piden más horas de clases, pero no seguidas.

En relación con el dictado de la asignatura				
Modo en que se enseña	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Muy satisfac. / Satisfactorio	43 %	87 %	85 %	38 %
Neutro	30 %	8 %	9 %	30 %
Poco satisfac. / Nada satisfac.	27 %	4 %	5 %	32 %

Tabla 14

Muchos dicen que se avanza muy rápido, que las clases deben ser más dinámicas y con ejemplos más cotidianos, que las clases teóricas a veces no se entienden.

En relación con el dictado de la asignatura				
Relación docente / alumno	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Muy satisfac. / Satisfactorio	35 %	82 %	77 %	40 %
Neutro	54 %	17 %	23 %	45 %
Poco satisfac. / Nada satisfac.	11 %	0 %	0 %	25 %

Tabla 15

Algunos opinan que una relación buena facilita las consultas. Otros dicen que los docentes tienen poca paciencia.

Sobre otros aspectos que afectan el rendimiento en la asignatura

En relación con los estudiantes que tienen bajo rendimiento en la asignatura				
Otros aspectos (aclarar)	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Muy importante / Importante	19 %	3 %	5 %	12 %
Neutro	0 %	0 %	0 %	0 %
Poco import. / Nada importante	3 %	0 %	0 %	1 %

Tabla 16

Según los alumnos, los bajos rendimientos pueden estar relacionados con clases no claras, pocos horarios de consulta, poca participación de alumnos en las clases, falta de apoyo y comprensión a los estudiantes, complicación de la teoría, desmotivación de los estudiantes.

CONCLUSIONES

Pozo et al. (2006) sostienen que en la Universidad los alumnos están habituados a moverse bajo control externo, que se les proporciona muy pocas posibilidades de reflexión sobre sus dificultades. La encuesta buscó favorecer un cambio, conocer sus opiniones y sensaciones.

Los resultados muestran convergencias y divergencias entre las percepciones de los estudiantes y las orientaciones actuales de la investigación educativa:

- Hay acuerdo en lo que refiere a la importancia de lo que el alumno “ya sabe”. Es menester reforzar la articulación entre la Universidad y el nivel medio.
- Hay alejamiento en las opiniones sobre “estudio dedicado y rendimiento esperado”, y sobre “relaciones docente / alumno”. En lo primero, pareciera que muchos estudiantes depositan la expectativa de buenos rendimientos en factores ajenos a ellos mismos (en particular, en la enseñanza), en desmedro de la responsabilidad que les compete. En lo segundo, son muy

pobres los análisis que hacen los estudiantes; muchos parecen considerar que una buena relación docente / alumno es meramente un requisito para mejorar las consultas. Los alumnos destacan masivamente las dificultades de las asignaturas. Los docentes debemos tener en cuenta que, en general, en la Universidad la Matemática y la Física se enseñan con elevados niveles de abstracción, racionalidad, sistematicidad y formalización (Bunge, 1980). Es altamente conveniente recurrir a la investigación educativa para mejorar la enseñanza. El grupo de los recursantes presenta interesantes características distintivas que dejan abiertas líneas futuras de indagación y profundización.

BIBLIOGRAFIA

Ausubel, D.P. (1978). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas: México.

Brousseau, G. (1990). ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la didáctica de las matemáticas? (1a parte) *Enseñanza de las Ciencias*, 8(3): 259-267.

Brousseau, G. (1991). ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la didáctica de las matemáticas? (2a parte) *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1): 10-21.

Bunge, M. (1980). *La ciencia, su método y su filosofía*. Siglo Veinte: Buenos Aires.

Cubero, R. (2005). *Perspectivas constructivistas. La intersección entre el significado, la interacción y el discurso*. Graó: Barcelona.

Gil Pérez, D. (1993). Contribución de la historia y la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2): 197-212.

González Martín, A.; Camacho Machín, M. (2005). Sobre la comprensión en estudiantes de Matemáticas del concepto de integral impropia. Algunas dificultades, obstáculos y errores. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1): 81-96.

Guisasola, J.; Zubimendi, J.L.; Almudí, J.M.; CEBERIO, M. (2007). Propuesta de enseñanza en cursos introductorios de física en la universidad, basada en la investigación didáctica: Siete años de experiencias y resultados. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(1): 91-106.

Moreira M.A. (2008). Negociação de significados e aprendizagem significativa. En *La teoría del aprendizaje significativo. Subsidios teóricos para el profesor investigador en enseñanza de las ciencias*. Editores Moreira M.A. y Caballero C. Porto Alegre (Brasil).

Piaget, J. (1969). *Psicología y Pedagogía*. Ariel: Barcelona.

Pozo, J.I. (1996). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Morata: Madrid.

Pozo, J.I.; Scheuer, N.; Pérez Echeverría, M.; MATEOS, M.; MARTÍN, E.; DE LA CRUZ, M. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*. Graó: Barcelona.

Prieto Castillo, D. (1997). *La enseñanza en la Universidad*. EDIUNC (Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo): Mendoza.

Resnick, L.B.; FORD, W.W. (1990). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Paidós: Barcelona.

Rivas, M. (1986). Factores de eficacia escolar: Una línea de investigación didáctica. *Bordón*, 264, 693-708.

Vigotsky, L.S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica: Barcelona