

Test de seguimiento, algo más que una evaluación.

M. Fernanda Montero, Gabriel Attilio, Nahuel Moreno Yalet, Diego Day, Emiliano Fileni, Nicolás Bié, Eugenio Devece y Franco Martoccia.
 UTN Reg. La Plata, FCAG- UNLP, fmontero@fcaglp.unlp.edu.ar

Resumen— En este trabajo presentamos un estudio acerca de la deserción universitaria observada en el primer año de ingeniería. Realizamos un análisis histórico desde el 2001 hasta la fecha sobre la aprobación de la asignatura Física de la Universidad Tecnológica Regional La Plata en el primer año, y presentamos el test de seguimiento como una posible herramienta didáctica para ayudar a revertir la problemática de la deserción. Mostramos los datos obtenidos de aprobación, desaprobación y deserción de los años 2014 y 2015, tanto para los cursos en los que se tomaron los test como para el que no. Finalmente, comparamos dichos datos y realizamos un análisis cuantitativo y cualitativo del trabajo realizado mostrando que los test de seguimiento contribuyen a una mayor prevalencia de los alumnos en la cursada.

Palabras clave— Test de seguimiento, deserción estudiantil universitaria, contención estudiantil.

I. INTRODUCCIÓN

Una tendencia que venimos observando en la Cátedra de Física I, desde hace años, es que el grupo de alumnos que comienzan el primer año de ingeniería se reduce en un 60%, o más, al finalizar dicho año. Al analizar las otras Cátedras, se observa que ese comportamiento no es privativo de nuestra Cátedra, sino que esos alumnos abandonan la cursada del primer año. Esta observación alarmante nos promovió a buscar las fuentes del problema, como así también, en forma paralela, crear y probar herramientas que comenzaran a modificar la situación. La pregunta que nos hicimos fue: ¿por qué una persona que elige una carrera que socialmente se la ubica con las ciencias duras, las matemáticas y la física, concurre a un curso de ingreso de dos meses en verano, y luego abandona a mitad del primer año? No parecía que la respuesta estuviera ligada a un simple problema de vocación, dado que el porcentaje del grupo que abandonaba era del orden de un 60%.

Nuestra primera estrategia fue una forma cualitativa de abordar el problema. Les preguntamos a los alumnos que entregaban los exámenes en blanco o desaprobaban, la forma en que estudiaban, las horas que les dedicaban a la materia, si trabajaban, etc. Buscamos una forma de encuadrar la transversalidad del problema.

En pos de introducir al lector en el formato de nuestras cátedras se dará una breve descripción del régimen de las mismas. Las clases, en la mayoría de las cátedras, se dividen en teóricas (con mostraciones en el aula) y prácticas. Se dedica otro horario para realizar los laboratorios.

En cuanto al régimen de evaluación, existen dos modalidades para la acreditación de la materia: dos exámenes parciales con dos recuperatorios cada uno y un examen extra denominado flotante, o tres exámenes parciales con un recuperatorio cada uno y un examen

flotante. El significado del examen flotante es que puede rendir uno de los exámenes que adeude, ya sea el primero, segundo o tercero, dependiendo de la modalidad. Generalmente este examen se toma en febrero. En resumen, para cualquiera de las modalidades hay 7 instancias de evaluación.

En las siguientes secciones se explicarán los datos históricos que se recolectaron acerca de la aprobación de la asignatura teniendo en cuenta todos los cursos de Física I. Se presentará el test de seguimiento como una herramienta didáctica y un análisis de los datos de 2014 y 2015 en cursos donde se utilizarán dicho test y en los que no; se medirá tanto la deserción como la cantidad de aprobados y desaprobados, teniendo en cuenta dicha herramienta.

II. DATOS HISTÓRICOS

Para cuantificar el problema decidimos ver, en primer lugar, las estadísticas de aprobación de los alumnos. Pudimos recopilar datos de todas las comisiones de Física I desde el 2001 que nos fueron suministrados por el Departamento de Ciencias Básicas; dichos datos se muestran en la Fig. 1.

Como se puede observar, en la Fig. 1, se destacan dos comportamientos bien marcados: un período, 2001-2008, en donde el porcentaje de aprobados supera el 25%, y el período 2009-2016 donde no lo alcanza. En el primer período encontramos el mayor grado de aprobación que fue en el 2002 con un 37%. Desde el 2009 al 2016 vemos que el porcentaje del máximo de aprobados no supera el 24%, es decir que no llega al mínimo del período anterior. Si analizamos el lapso que va desde el 2007 al 2011 vemos una marcada caída. Tenemos un leve mejora del 4% en el 2012 pero nuevamente se evidencia una caída hasta el 2016, aunque menos pronunciada que la del 2007-2011.

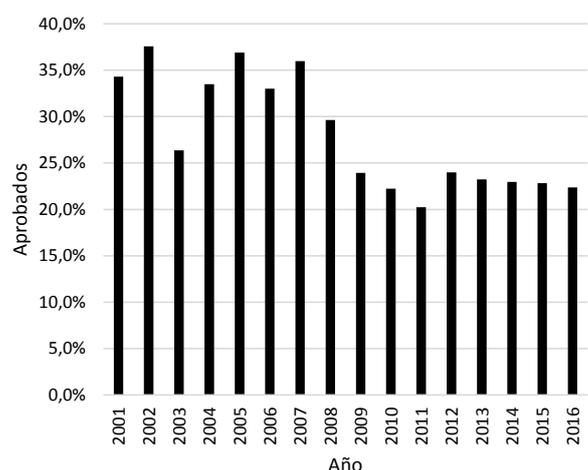


Fig. 1: Histórico aprobados Cátedra Física I.

Es de notar, que se pueden visualizar también, tres comportamientos: período 2001-2007 cuyos porcentaje de aprobados supera el 30%, salvo el 2003 que parecería una anomalía en la tendencia, período 2008-2011, donde se parte de menos del 30% y se ve la abrupta caída, y el período 2012-2016 que tiene una leve mejoría, pero se observa una caída menos pronunciada.

III. METODOLOGÍA

Al analizar en forma cualitativa la información que se obtuvo de los alumnos, notamos que, entre otros problemas no menores, la falta de hábito de estudio parecía ser la principal falencia. Una idea que surgió fue tomar test de seguimiento en formato multiple-choice, con el objetivo principal de marcar un ritmo de estudio a los alumnos. Sin embargo, esta no era la única ventaja, dado que al tomarlos al principio de la clase teórica nos permitía tener un registro de los temas que se apropiaban e ir reforzando, sobre la marcha, los temas que no (si bien es claro que con un test de este tipo no podemos hacer una evaluación exhaustiva en todos sus aspectos). Por otro lado, los alumnos, mediante el test, podían hacer un auto-diagnóstico de su aprendizaje, dado que hacia el final de la clase teórica o al principio de la práctica, se discutían los resultados.

Los test que se tomaron contenían preguntas teórico-prácticas; en el apéndice se muestra un modelo de uno de los test que se tomó en los años 2014 y 2015. Desde el 2014 a la fecha fuimos modificando y ajustando dichos test.

La estrategia de utilizar los test como herramienta de aprendizaje nos surgió como una necesidad; luego, analizando la bibliografía en el tema, vimos que el profesor Eric Mazur, junto con sus colaboradores [1], [2], [3] vienen estudiando el tema desde los 90 en la Universidad de Harvard. Ellos popularizaron maneras alternativas para enseñar y lograr que los alumnos comprendiesen las leyes de la física, siendo mucho más eficaces que la clase magistral o expositiva (traditional lecture). También desarrollaron herramientas de este estilo, con recursos tecnológicos acordes a las universidades del primer mundo, aunque con otros objetivos. A partir de su trabajo, se fueron formando grupos de trabajos que estudiaron el impacto de esta metodología de enseñanza [4], [5].

Si bien notamos que los alumnos se comprometían más con su aprendizaje, se necesitaba tener una medida cuantitativa de la eficacia de esta herramienta

IV. ESTADÍSTICA Y RESULTADOS

Con el objetivo de hacer un análisis cuantitativo del problema, comparamos dos cursos del año 2015: en uno se tomaron estos test de seguimiento (que denominaremos "2015 A") y en el otro no ("2015 B"). También teníamos los datos de un curso del 2014 con los primeros test que confeccionamos ("2014 A"). La aclaración de "A" para el curso 2014, es porque el grupo de docentes es el mismo que en el "2015 A". En las siguientes tres figuras (Fig. 2, Fig. 3 y Fig. 4) se muestran la deserción acumulada de cada curso. En dichas gráficas se divide el año en dos períodos: antes y después de las vacaciones de invierno y el porcentaje de deserción lo tomamos del total de alumnos inscriptos en la

cursada. Se considera deserción en el primer período (hasta agosto) cuando el alumno no se presenta a ninguna instancia de evaluación correspondiente a ese período, ya sea parcial, recuperatorio, o flotante (que generalmente se toma en febrero). La deserción en el segundo período es cuando se presenta en alguna de las instancias de evaluación correspondientes a este período, pero no en todas (dado que si se presenta a todas, será aprobado o desaprobado). En los dos años analizados se tomaron 4 test en el primer período.

En las columnas de la Fig. 2 se muestra el porcentaje de test aprobados dentro del porcentaje de los que abandonan, en este caso el 35.5% abandonó en agosto y el 55.5% en diciembre. Ejemplificando con la primera columna que representa el 35,5% de los que abandonan, los bloques de distintas tonalidades de grises son: ningún test aprobado (4.5%), un test aprobado (13.6%), 2 tests aprobados (5.5%), 3 tests aprobados (6.4%) y 4 tests aprobados (5.5%). Obsérvese que el mayor porcentaje de alumnos que abandonaron corresponde a los que aprobaron un solo test. Si le agregamos al porcentaje anterior, los que no aprobaron ni un test, tenemos que del orden de un 18% del grupo que abandonaron en agosto y alrededor de un 24% del que abandonaron en diciembre, aprobaron como máximo un test.

En la Fig. 3 observamos que la deserción en el primer período es de alrededor del 40% y de un poco más del 60% en diciembre. Se observa, también, que los porcentajes de los que no aprobaron ningún test (20%) y de los que aprobaron los 4 test (1%), ambos en el primer período, se mantienen en el segundo período. Esto nos indica que no hubo más alumnos que, en esas condiciones, abandonaran en diciembre. Por lo tanto, los porcentajes que se modificaron fueron los que correspondían a uno, dos y tres tests aprobados.

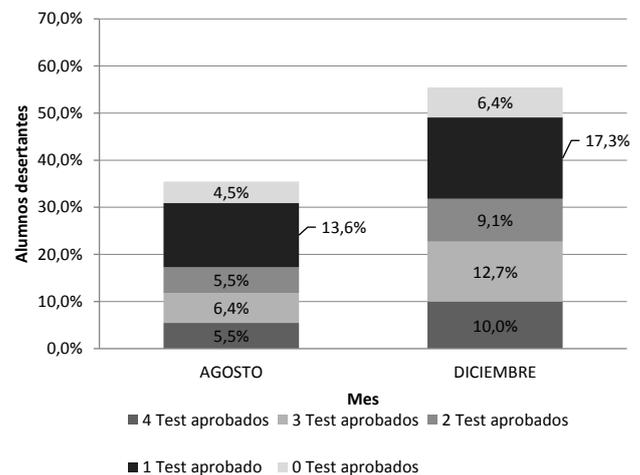


Fig. 2: Deserción acumulada curso "2014 A".

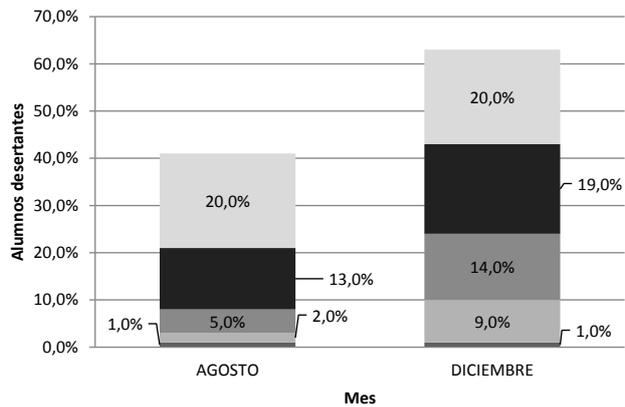


Fig. 3: Desertion accumulated course "2015 A".

Si analizamos la Fig. 4 observamos que en el curso "2015 B", sin test de seguimiento, tenemos una desertion acumulada de un 60%, ya en agosto, y casi de un 70% en diciembre.

Comparando las Fig.2, Fig. 3 y Fig. 4, vemos que un porcentaje mayor de alumnos continua la cursada hasta agosto cuando se utilizan los test.

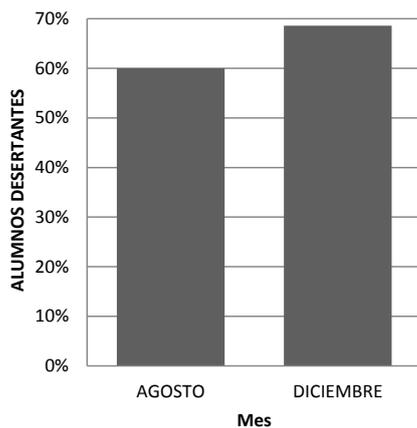


Fig. 4: Desertion accumulated course "2015 B", without test of follow-up.

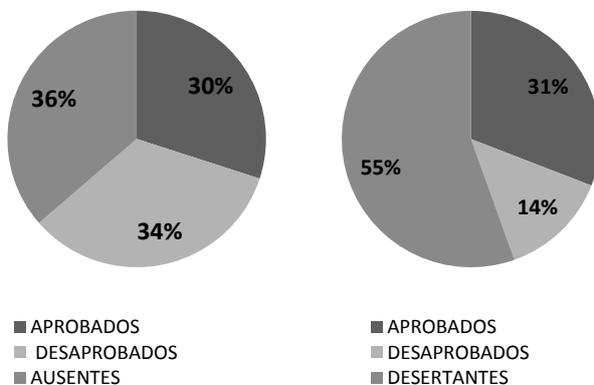


Fig. 5: torta 1, condition student first period. Torta 2, condition student end of course. Course with test "2014 A"

En la Fig. 5, se ve claramente que un 64% del curso llega hasta mitad del año. La desertion mayor se produce durante el segundo periodo, un 55%. El grado de aprobacion se

mantiene en los dos periodos. De ese año no tenemos datos de un curso sin test de seguimiento para comparar.

Cuando comparamos los cursos 2015 A y 2015 B, en el primer periodo, Fig. 6, las graficas muestran una marcada diferencia en el porcentaje de ausentismo. En el curso sin test es del 60% mientras que en el curso con test es marcadamente menor, del 41%.

En cuanto al porcentaje de aprobacion hacia el final de la cursada, Fig. 7, se observa que en el curso con test la aprobacion es un poco mayor, de un 26%, mientras que en el otro es del 20%. Los porcentajes de desertion de dichos cursos se acercan, teniendo una diferencia del 6%.

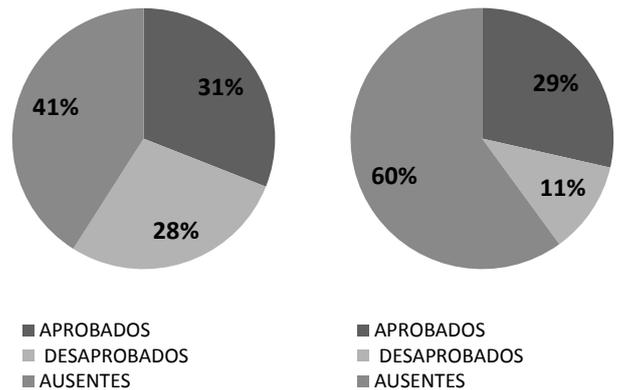


Fig. 6: torta 1, condition student first period. Course with test "2015 A". Torta 2, condition student first period. Course without test "2015 B".

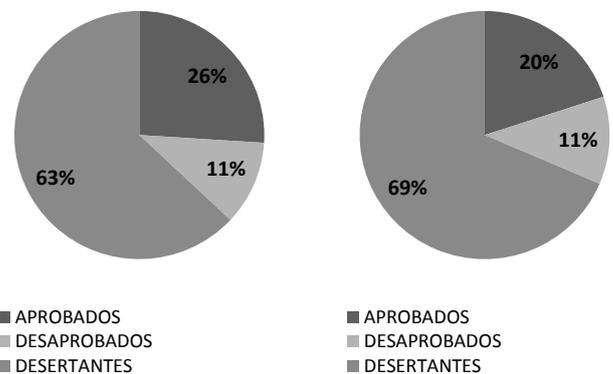


Fig. 7: torta 1, condition end of course. Course with test "2015 A". Torta 2, condition end of course. Course without test "2015 B".

V. CONCLUSIONES

Un resultado relevante que obtuvimos de este primer estudio es que los tests ayudaron en una mayor prevalencia de los alumnos en la cursada. Eso lo podemos ver en la comparacion de los cursos del 2015, en donde el porcentaje de alumnos que desertan en agosto es mayor en un 19% en el curso que no tiene tests de seguimiento. Tambien se observa que en el curso del 2014, solo el 36% deserta en el primer periodo. Comparando con el comportamiento historico desde el 2009, se supero, en los cursos con test, el promedio de aprobacion que estaba en un 23%, con un 31% (2014 A) y un 26% (2015 A).

Por otro lado, los test nos permitieron reforzar algunos temas que no se habian apropiado adecuadamente y nos sirvio como auto-evaluacion para el equipo docente.

En los cursos del 2016 incorporamos las preguntas de los test como parte de la evaluación teórica de los parciales. En próximos trabajos presentaremos los resultados.

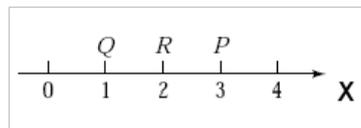
El problema que detectamos en los alumnos de la falta de hábito de estudio, tiene su origen en la escuela primaria y secundaria. Esto lo manifestaron los alumnos cuando les preguntamos cuanto tiempo de estudio dedicaban en esos estadios. Este resultado lo fundamentaremos en futuros trabajos respaldándolo con encuestas.

En cuanto al análisis histórico de la aprobación de la asignatura Física I, se podría vislumbrar alguna conexión con la situación del país, pero no tenemos más datos para contextualizarla. Sería un buen motivo de investigación futura.

APÉNDICES

En esta sección presentamos un ejemplo de test de seguimiento. Cada pregunta tiene una sola respuesta correcta y el tiempo de resolución que se le brindaba a los alumnos era de 10- 15min.

A. Ejemplo de test de seguimiento correspondiente a cinemática.



1) Una persona se encuentra inicialmente en reposo en el punto Q. Luego, se mueve a lo largo del eje x hacia el punto P, entonces

- las componentes de los vectores posición que indican los puntos Q, R y P son positivas,
- las componentes de los vectores posición que indican los puntos Q, R y P son negativas,
- la componente del vector posición de Q es nula y las de R y P son positivas,
- no se pueden determinar los signos de las componentes de los tres vectores posición.

2) La misma persona se mueve a lo largo del eje x hacia el punto P (utilizamos la figura del punto anterior). La velocidad en el punto Q es $V_Q = 10 \mathbf{i}$ y la velocidad en el punto R es $V_R = 5 \mathbf{i}$. Podemos afirmar que

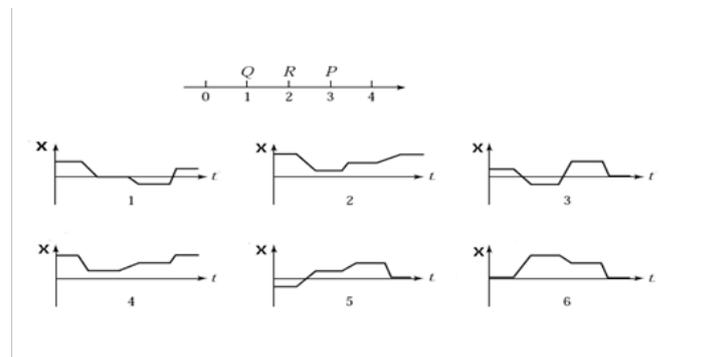
- la aceleración media entre los puntos Q y R es cero,
- la componente de la aceleración media entre los puntos Q y R es negativa,
- la componente de la aceleración media entre los puntos Q y R es positiva,
- no se puede determinar el signo de la aceleración entre Q y R.

3) Un perro inicialmente en el punto Q se mueve a lo largo del eje y se detiene en P. Al regresar hacia Q, la velocidad en el punto R es $V_R = -5 \mathbf{i}$ y al pasar por el punto Q la velocidad es $V_Q = -6 \mathbf{i}$

- la aceleración media entre los puntos R y Q es cero,
- la componente de la aceleración media entre los puntos R y Q es negativa,
- la componente aceleración media entre los puntos R y Q es positiva,

no se puede determinar el signo de la aceleración entre R y Q.

4) Una persona se encuentra en reposo en el punto P (ver figura). Después de un breve instante se mueve a lo largo del eje x hacia Q, en donde permanece un momento. Luego, corre rápidamente hacia R, se detiene unos instantes y vuelve lentamente hacia P.



El movimiento es descrito por

- la gráfica 2,
- la gráfica 6,
- la gráfica 1,
- ninguna de las anteriores.

5) En la situación anterior, podemos observar que

- el móvil tuvo un desplazamiento nulo y recorrió 2m,
- el móvil tuvo un desplazamiento de módulo 3 y recorrió 3m,
- el móvil tuvo un desplazamiento nulo y recorrió 4m,
- el móvil tuvo un desplazamiento de módulo 4m y recorrió 6m.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dpto. de Ciencias Básicas, UTN Reg. La Plata, los datos que nos facilitó.

REFERENCIAS

- [1] Catherine H. Crouch, Adam P. Fagen, J. Paul Callan and Eric Mazur, "Classroom demonstrations: Learning tools or entertainment? Am. J. Phys. 72(6). June 2004. <http://aapt.or/ajp>
- [2] Mercedes Lorenzo, Catherine H. Crouch, y Eric Mazur "Reducing the gender gap in the physics classroom", Am. J. Phys., Vol. 74, No. 2, February 2006.
- [3] Eric Mazur, "Farewell Lecture?" , JANUARY 2009 VOL 323 SCIENCE www.sciencemag.org
- [4] McDermott L.C., Shaffer P.S., (2001), Tutoriales para Física Introductoria, PrenticeHall, Buenos Aires.
- [5] Zerbino, Lía M., Prodanoff, Fabiana, Devece, Eugenio y Punte, Graciela, "Historiales de aprendizaje para una continua evaluación y auto-evaluación en Física. Resultados de su implementación." Memorias Noveno Simposio de Investigación en Educación en Física-SIEF9, Rosario, Argentina, 2008