

DIAGNÓSTICO AL INGRESO EN FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA: MATEMÁTICA Y VARIABLES NO TRADICIONALES.

Marina Míguez, Lucía Blasina y Silvia Loureiro.

mmiguez@fing.edu.uy, lblasina@fing.edu.uy, sloure@fing.edu.uy

Unidad de Enseñanza de Facultad de Ingeniería. Universidad de la República. Uruguay.

Tema: Procesos Psicológicos implicados en la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática.

Modalidad: CB

Nivel: Terciario – Universitario.

Palabras clave: matemática, motivación, comprensión lectora, Ingeniería.

Resumen

La Facultad de Ingeniería aplica desde 1992 pruebas diagnósticas para todos las generaciones ingresantes. Dicha prueba estuvo constituida en sus inicios por preguntas específicas de Física y Matemática. A partir de 2005 se comenzó a aplicar la Herramienta Diagnóstica al Ingreso, la cual evalúa competencias y desempeños en distintas áreas: Física, Matemática, Química, Comprensión Lectora, Motivación y Estrategias de aprendizaje. El objetivo principal de esta prueba consiste en realizar un diagnóstico global de cada generación de ingreso, permitiendo a su vez a cada estudiante realizar una autoevaluación y a los docentes tener un acercamiento a las competencias de sus estudiantes. En este trabajo se presentan resultados globales de la HDI entre 2005 y 2012, analizando las relaciones que existen entre las diversas componentes evaluadas. Se ha encontrado mejores puntajes en Física-Química-Matemática en estudiantes con suficiencia en Comprensión Lectora. Los estudiantes que tienen un mejor desempeño en las preguntas abiertas de Matemática obtienen mayor puntaje en las preguntas de Matemática Múltiple Opción, mostrando diferencias significativas. Se presentarán correlaciones entre los resultados en las componentes de Comprensión Lectora, Estrategias de aprendizaje y Motivación con los resultados obtenidos en la componente de Matemática.

1.- Introducción

La Facultad de Ingeniería (FI) de la Universidad de la República (UdelaR) comenzó a aplicar pruebas diagnósticas al ingreso en 1992, adquiriendo carácter obligatorio desde 1995 para todos los estudiantes ingresantes a todas las carreras de la FI. (Agrimensura, Ingeniería en Alimentos, Ingeniería Civil, Ingeniería en Computación, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Naval, Ingeniería en Producción, Ingeniería Química).

La evaluación al ingreso tiene como objetivo principal realizar un diagnóstico global de cada generación, permitiendo a su vez a cada estudiante una autoevaluación y a los docentes de los primeros cursos un acercamiento inicial a competencias que traen sus

estudiantes cada año, a partir de las cuales sería recomendable que trabajaran en sus cursos.

A partir de 2002 mediante un profundo proceso de análisis, investigación y revisión se van incorporando otras componentes, diseñándose en 2005 la Herramienta Diagnóstica al Ingreso (HDI).

Como lo han demostrado numerosos estudios en nuestra Universidad y los antecedentes surgidos de los diagnósticos de la FI en particular, muchos fracasos académicos universitarios no se deben a la falta de conocimientos disciplinares específicos de la carrera que han elegido sino a problemas de comprensión lectora, de expresión escrita, o a las actitudes y estrategias que los estudiantes disponen para iniciar sus estudios universitarios.

Sobre la base de estos antecedentes, la HDI integra, desde 2005, diversos componentes que valoran las diferentes competencias que se entendieron básicas por los especialistas de las diferentes áreas a evaluar, buscando mejorar la comprensión del complejo fenómeno de la transición enseñanza media–universidad. Estos componentes evalúan competencias y desempeños en las siguientes áreas: Física, Matemática, Química, Comprensión Lectora, Expresión escrita, Motivación y Estrategias de aprendizaje. La HDI se compone por preguntas de respuesta breve y preguntas de respuesta de opción múltiple en las áreas mencionadas. Los temas seleccionados para la elaboración de las preguntas están incluidos en los Programas Oficiales de Enseñanza Media.

En este trabajo se presentan resultados globales de la HDI entre 2005 y 2012, analizando las relaciones que existen entre las diversas componentes evaluadas en la HDI del año 2007 y del año 2011.

2.- Resultados y análisis

2.1- Características generales de la población ingresante

Para los años estudiados globalmente, la población ingresante a la FI se integra en su mayoría por varones (78%), con edad entre 17 y 19 años (78%), provenientes de Liceos públicos del Interior del país (34%) y de Liceos privados de Montevideo (30%). Se caracteriza además por ser una población que no trabaja al ingresar a FI (80%).

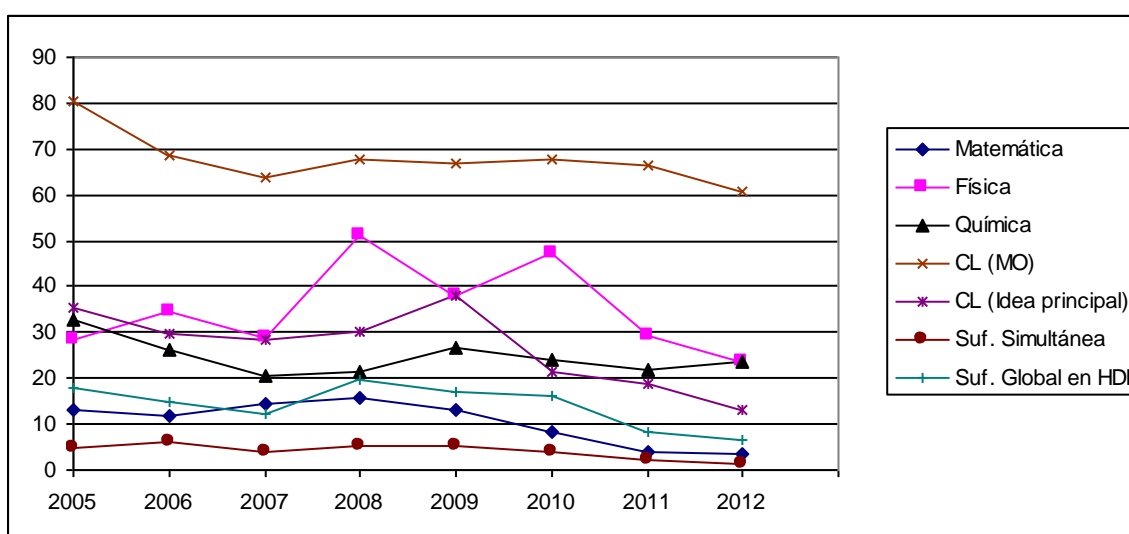
2.2- Herramienta Diagnóstica al Ingreso

La HDI se compone por 15 preguntas de Matemática, 13 múltiple opción y 2 abiertas, 12 preguntas de Física y 10 de Química múltiple opción, 5 preguntas de Comprensión Lectora junto con una pregunta abierta en la cual los estudiantes deben dar cuenta de la idea principal de un texto breve y una serie de preguntas acerca de sus motivaciones por la carrera y sus estrategias de estudio.

En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en la HDI aplicada desde 2005 a 2012, en valores porcentuales de suficiencia en cada componente por separado, en todas las componentes simultáneamente (Suf. Simultánea) y en la globalidad de la prueba según el punto de corte establecido para cada año por el equipo de especialistas.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Matemática	13,2	11,8	14,2	15,6	13,2	8,2	4,0	3,3
Física	28,4	34,7	28,7	51,2	38,0	47,4	29,4	23,7
Química	32,6	26,1	20,5	21,2	26,5	23,9	21,8	23,6
CL (MO)	80,5	68,7	63,8	67,8	66,7	67,8	66,6	60,8
CL (Idea principal)	35,6	29,5	28,3	30,1	38,1	21,5	19,0	13,2
Suf. Simultánea	4,8	6,0	4,0	5,2	5,3	4,0	2,3	1,1
Suf. Global en HDI	17,8	15,0	12,3	19,6	17,1	16,1	8,3	6,4

Tabla 1- Porcentaje de suficiencia en las componentes de la HDI, suficiencia simultánea y suficiencia global durante el periodo 2005 - 2012



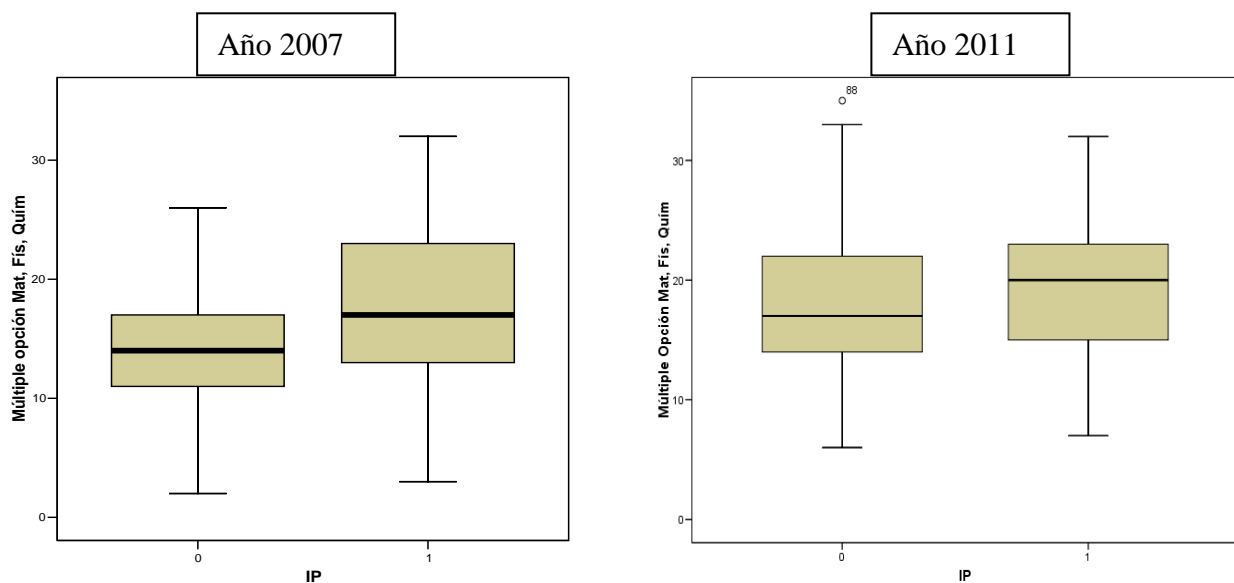
Gráfica 1- Porcentaje de suficiencia en las componentes de la HDI, suficiencia simultánea y suficiencia global durante el periodo 2005 - 2012

2.3.- Algunas relaciones analizadas

2.3.1. Relación de Idea principal (IP) con Física, Química y Matemática (MQF)

Se estudió el rendimiento en MQF (múltiple opción) según suficiencia e insuficiencia en IP.

Para los años 2007 y 2011 los estudiantes que obtienen suficiencia en IP presentan en promedio mejor rendimiento en MQF; el test no paramétrico de Mann Whitney constató estas diferencias (año 2007: $U=83332,5$, $p\text{-valor}<0,005$; año 2011: $U=2170,5$, $p\text{-valor}=0.048$)



Gráfica 2 y 3- Relación MQF (mo) con IP para el año 2007 y el año 2011

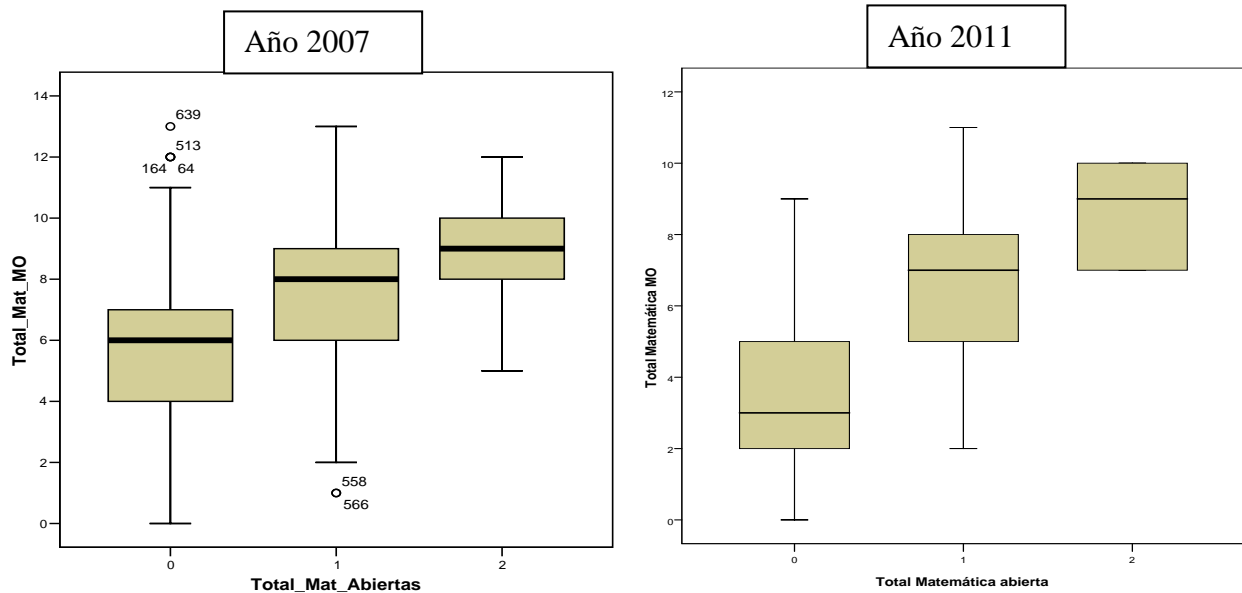
Se estudió para ambos años la composición de las subpoblaciones (suficiente e insuficiente) según las variables sexo, procedencia geográfica, instituto de enseñanza media, etc., no encontrándose diferencias significativas en la ausencia/presencia de Idea Principal de acuerdo a estas variables.

2.3.2. Relación entre preguntas abiertas de matemática y preguntas de múltiple opción de matemática.

En la gráfica 4 se muestra la relación entre los resultados obtenidos en las preguntas abiertas de Matemática (0, 1 o 2 puntos) y los resultados obtenidos en las preguntas de Matemática _múltiple opción para la HDI 2007.

Se encontró que los estudiantes que tienen un mejor desempeño en las preguntas abiertas tienen mayor puntaje en las preguntas de Matemática _ múltiple opción ($F=65,83, p<0,001$).

El mismo comportamiento se observa para la generación 2011 (gráfica 5) ($F=48,24, p<0,001$).



Gráfica 4 y 5- Relación entre preguntas abiertas de matemática y preguntas múltiple opción de matemática para el año 2007 y el año 2011.

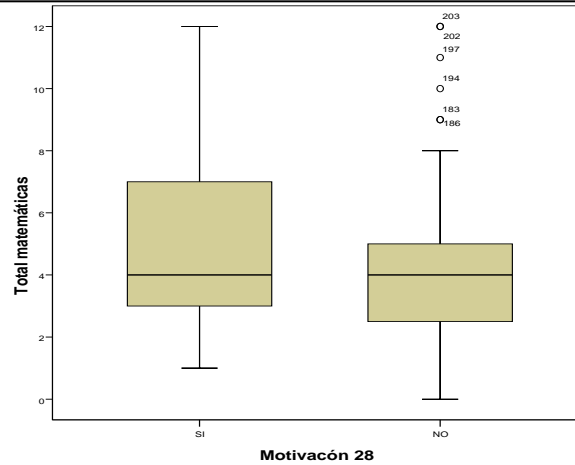
2.3.3. Relación entre algunas características motivacionales con el rendimiento en Matemática

Se analizaron relaciones entre preguntas del cuestionario que indaga orientaciones motivacionales y el puntaje total obtenido en Matemáticas (abiertas más múltiple opción).

Entre algunas relaciones encontradas, se presentan aquí resultados para las preguntas 28 y 39 (gráfica 6 y gráfica 7) que mostraron relaciones significativas e de interés para nuestro estudio.

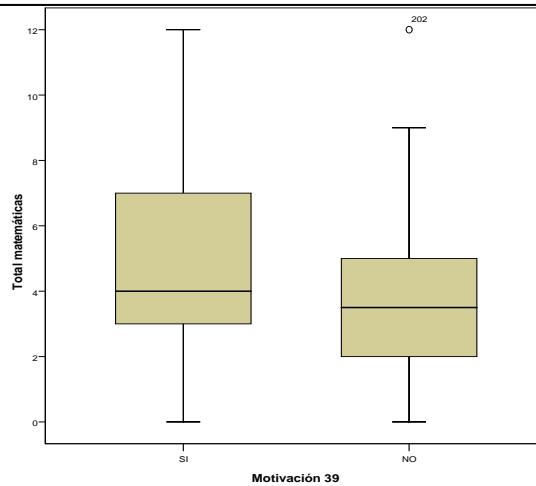
El test de Mann Whitney mostró diferencias significativas para la pregunta 28 ($U=4232,0, p\text{-valor}=0,027$) y para la pregunta 39 ($U=2928,5, p\text{-valor}=0,049$).

Pregunta 28 - Me esfuerzo por ser el mejor en todo.



Gráfica 6- Relación entre las respuestas a la pregunta 28 y el resultado obtenido en la componente de Matemática en HDI 2011.

Pregunta 39 -Me estimulan los problemas que implican un desafío; y no la repetición de ejercicios ya resueltos. (en todas las materias)



Gráfica 7- Relación entre las respuestas a la pregunta 39 y el resultado obtenido en la componente de Matemática en HDI 2011.

3.- Conclusiones

La HDI evalúa competencias y desempeños en aquellas áreas que se entienden pertinentes por parte del grupo técnico que trabaja en su diseño y análisis. El diagnóstico de las poblaciones ingresantes ha permitido desarrollar acciones al ingreso a FI desde 2005, como los Trayectos Diferenciados en Cálculo 1 y Geometría y Álgebra Lineal 1, los Talleres de Orientación al Inicio, la experiencia de Física 1++, entre otras.. En el mismo sentido, desde la Unidad de Enseñanza, se están realizando acciones de articulación con Enseñanza Media desde el año 2008, desarrollando esta experiencia desde el año 2012 de articulación y trabajo colaborativo en particular con 5 Liceos.

Es claro que un estudiante ingresante a la FI debe tener formación en las áreas específicas de conocimiento así como en el dominio de competencias relacionadas para seleccionar información, resolver problemas y tomar decisiones. Hemos encontrado que quienes están ingresando a la Institución presentan diferente comportamiento lector, comportamiento que en muchos casos dista de ser estratégico en el nivel de competencia imprescindible para cursar y aprovechar los primeros cursos de la carrera. En este aspecto, preocupa el gran porcentaje de insuficiencia en la componente que refiere a la identificación y expresión de la idea principal de un breve texto. Como es sabido, y hemos mostrado se verifica en este caso, existe relación entre esta competencia y la comprensión de las disciplinas específicas. Estos resultados llaman la atención sobre la necesidad de trabajar no sólo en los contenidos específicos de las disciplinas sino en las competencias transversales de los estudiantes, como la capacidad de expresión y comunicación de los estudiantes. Los perfiles motivacionales que se evidencian a través del cuestionario, muestran la relación existente entre algunas características motivacionales y estilos de aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes, indicando la importancia de atender explícitamente el proceso motivacional y las estrategias de aprendizaje durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje. . Estos hallazgos, aportan al debate y a los estudios que se realizan entorno al rendimiento estudiantil, a los resultados educativos y en un sentido más amplio al campo de la didáctica.

Referencias Bibliográficas

Míguez. (2008) Análisis de las relaciones entre proceso motivacional, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes del Área Científico-Tecnológica de la Universidad de la República. *Tesis de Doctorado*. http://www.fing.edu.uy/uni_ens/tesis_uefi.htm Consultado 20/06/2013

Míguez, M.; Loureiro, S. y Otegui, X. (2008) Conocimientos de Química y perfil motivacional: diagnóstico al ingreso a la Facultad de Ingeniería. *Educación Química. Reactivos*, 19 (2), 133-141

Míguez; Crisci; Curione; Loureiro; y Otegui. (2007) Herramienta Diagnóstica al Ingreso a Facultad de Ingeniería: motivación, estrategias de aprendizaje y conocimientos disciplinares. *Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería*, 8, (14), 29-37.

Míguez, M. y Loureiro, S. (2012) Diagnóstico al ingreso a Facultad de Ingeniería de la UdelaR: 2 décadas. *XI Jornadas de Investigación de la Facultad de Ciencias Sociales: la Educación bajo la Lupa*. Montevideo, 10-12 de setiembre de 2012.

UEFI (2007). Análisis de resultados de la HDI, generación 2007. Informe elevado al Consejo de Facultad de Ingeniería. www.fing.edu.uy/uni_ens/analisiscurricular.htm Consultado 15/06/2013

UEFI (2011). Análisis de resultados de la HDI, generación 2011. Informe elevado al Consejo de Facultad de Ingeniería. www.fing.edu.uy/uni_ens/analisiscurricular.htm Consultado 15/06/2013