

# Método de selección y resultados académicos: Escuela de Ingeniería, Universidad de Chile

R. Fischer                      A. Repetto  
U. de Chile                      U. de Chile \*

28 de noviembre de 2002

## Resumen

Estudiamos la capacidad predictiva del rendimiento académico de las distintas componentes del sistema de selección a las universidades para los alumnos de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile. Nuestros resultados indican que las notas de educación media y las pruebas específicas de física y matemáticas tienen una capacidad predictiva importante y estable, y que el efecto de las pruebas específicas es casi el doble del efecto de las notas. La prueba de aptitud matemática no tiene poder predictivo en forma individual, lo que potencialmente se puede explicar por el rango restringido de puntajes entre quienes ingresan a la Facultad. El poder predictivo del rendimiento en la Escuela de Ingeniería de las actuales componentes del sistema de selección sobrepasa el 40 % para la mayoría de las medidas de rendimiento utilizadas, luego de corregir por restricción de rango.

**Keywords:** Pruebas de selección, Ingeniería, predictibilidad.

**JEL:** I29.

---

\* Agradecemos los datos suministrados por Patricio Poblete y la ayuda de Loreto Arenas. También agradecemos a Carmen Le Foulon por los datos a nivel nacional utilizados en las comparaciones.

## 1. Introducción

Las recientes controversias sobre el mecanismo de selección apropiado para ingresar a la universidad han dejado al descubierto la notoria ausencia de estudios sobre el tema, a pesar de la rica experiencia de treinta años de un sistema de selección que casi no ha sufrido cambios. Es por lo tanto urgente disponer de estudios que permitan tomar decisiones informadas acerca de los efectos del actual sistema, y así decidir si un cambio de estrategia es deseable. Este trabajo contribuye a esta línea con una descripción del poder explicativo de los distintos componentes del sistema de selección en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile.

Los resultados se refieren a todos los alumnos ingresados en el período 1994–2001, y son un análisis preliminar, en el sentido que no se ha aprovechado toda la riqueza contenida en los datos, sino que sólo se trata de responder a preguntas acotadas sobre la relación entre las capacidades del postulante, medidas de acuerdo al mecanismo de selección, y los resultados en la Facultad. Es claro que los resultados están censurados, porque sólo se dispone de los resultados de quienes fueron admitidos y no los de toda la población. Si todos los interesados hubieran podido ingresar, habría sido posible estimar mejor el efecto de mejores puntajes. Este problema es especialmente grave en lo que se refiere a la prueba de aptitud matemática, considerando que en el año 2001, el puntaje promedio de entrada en esta prueba fue de 780 puntos, es decir, los alumnos ingresados se encuentran en el 2,5 % superior de la población y que la varianza disponible en la muestra es menos de un 25 % de la varianza en los datos originales.

En este sentido, es natural esperar que la influencia de los distintos indicadores usados en la selección sea relativamente baja, pues buena parte del poder explicativo de los puntajes se pierde en el umbral de entrada a la Facultad, y que sean otros factores los que expliquen gran parte de la varianza de los resultados de los alumnos. En otras palabras, mientras más severo sea el proceso de selección, se hacen relativamente más importantes en el desempeño posterior al ingreso, las variables que no forman parte

del proceso de selección. A pesar de esta grave desventaja, los datos son interesantes pues los alumnos se ven sometidos a exigencias similares, a diferencia del caso de un estudio basado en todos los alumnos admitidos a una universidad, los que enfrentan una gran varianza en la dificultad de los cursos.<sup>1</sup>

Existen distintas formas de medir el desempeño, y en este informe utilizamos varias de ellas. A pesar de esto, los resultados son bastante uniformes, en el sentido de no afectar las conclusiones en forma sustancial, lo que permite tener confianza en la robustez de las estimaciones. Consideramos medidas tales como el porcentaje de repeticiones de cursos, las notas ponderadas en el primer año y a lo largo de la carrera, y el porcentaje de avance respecto a los hitos de la carrera en el primer, segundo, tercer, cuarto, quinto y sexto año.<sup>2</sup> Más adelante esperamos poder usar el porcentaje de alumnos que se gradúan (y no sólo egresan) en seis, siete y ocho años.

Nuestros resultados indican que el puntaje de ingreso es un indicador relativamente bueno del rendimiento de los alumnos. Dentro de las componentes del puntaje de ingreso que explican el desempeño, son claves los efectos de las notas de la educación media (NEM), de la prueba específica de matemáticas (PEM) y de la prueba específica de física (PEF), ya que son significativas y con un efecto importante en el rendimiento en cada caso. En cambio, las demás componentes del puntaje, la prueba de aptitud matemática (PAM), la prueba de aptitud verbal (PAV) y la prueba de historia y geografía (HYG) son significativas en regresiones con algunas variables de desempeño y no en otras, y en general tienen menos impacto sobre los resultados finales. El bajo poder explicativo de la PAM se debe, probablemente, a su escasa varianza en los datos, es decir, a la *restricción de rango*. Se debe notar que la correlación corregida por la restricción de rango es bastante alta, y es la mayor de todas las correlaciones de componentes del mecanismo de selección y el rendimiento. Esto no es demasiado relevante,

---

<sup>1</sup>Este problema puede resolverse en cierta medida usando variables *dummy*, aunque en tal caso, es importante tener en cuenta las críticas de Aravena, R., G. del Pino y E. San Martín (2002): "Sobre la capacidad predictiva de la prueba de aptitud académica.", manuscrito, Departamento de Estadísticas, P. Universidad Católica de Chile, Noviembre.

<sup>2</sup>El último valor corresponde a alumnos que egresan en seis años.

sin embargo, pues el efecto de la PAM desaparece en una regresión, ya que su efecto predictivo está incorporado en los de la PEM y PEF.

Otro resultado interesante es que la combinación de las pruebas específicas de física y matemáticas tiene normalmente más poder predictor que las notas de la enseñanza media, y en el caso de algunas variables de desempeño, su poder predictor es el doble del original. Sin embargo, tanto el efecto de estas pruebas y de las notas de la educación media se reduce en la medida en que los alumnos avanzan en la carrera.

El porcentaje de la varianza en los resultados explicado por los componentes del puntaje de entrada depende de la variable indicadora del rendimiento. En el caso del porcentaje de cursos repetidos o eliminados en la carrera, el poder explicativo es de 15 %, llegando a poderes explicativos de 22 % y 40 % de la varianza (dependiendo de la nota asignada a los cursos repetidos) para el promedio de notas en la carrera.<sup>3</sup> Al corregir el poder explicativo por la corrección de Pearson-Lawley para la restricción de rango, éste aumenta sustancialmente, llegando a más de 40 % para la mayoría de las variables utilizadas para medir rendimiento.

## 2. Los datos

Los datos representan a todos los alumnos que ingresaron a la FCFM durante el período 1994-2001, es decir sobre 3500 alumnos. De estos alumnos se dispone información sobre: i) puntaje de ingreso y sus componentes, ii) el código de cada curso tomado, su nota y el número de créditos del curso,<sup>4</sup> iii) la carrera en que está inscrito el alumno, iv) la situación actual del alumno (activo o inactivo), v) el año de ingreso, y otras variables que no han sido utilizadas hasta ahora, tales como la procedencia, el grupo socioe-

---

<sup>3</sup>Este poder explicativo se obtiene de una regresión de las variables de rendimiento en las componentes del puntaje de ingreso, *sin incluir dummies*. Los resultados no dependen del hecho que la regresión incluye alumnos que entraron en años distintos, pues no varían demasiado si se toman años individuales.

<sup>4</sup>En aquellos casos en que el alumno repite o elimina el curso, no se le pone nota en la FCFM, y simplemente se marca la eliminación (E) o repetición (R). Por lo tanto, hemos debido hacer análisis de sensibilidad respecto a distintos supuestos para las notas que el alumno se hubiera sacado en aquellos cursos que repitió o eliminó.

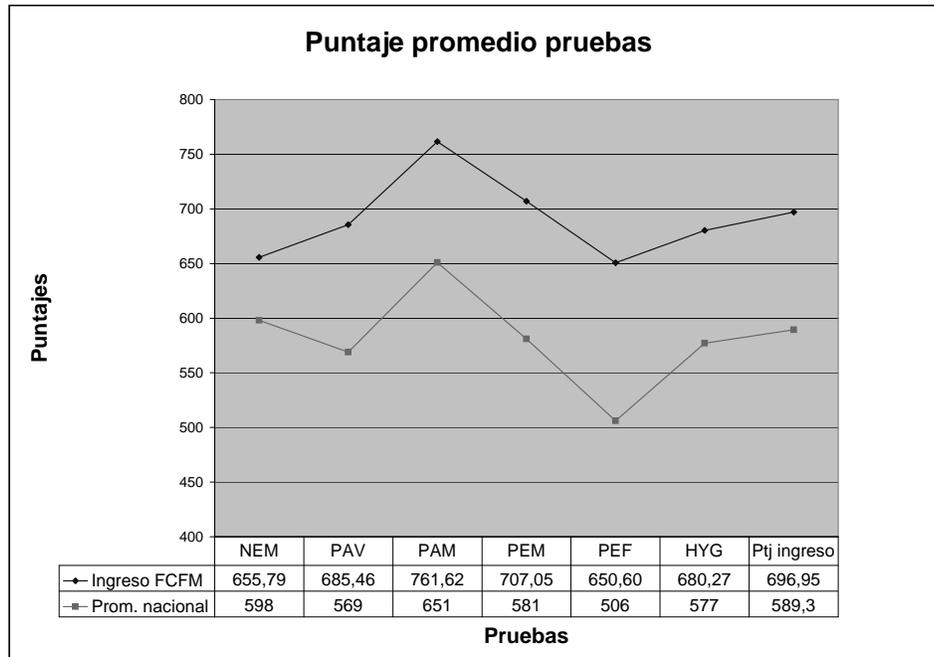


Figura 1: Puntajes alumnos FCFM versus promedios nacionales

conómico y el colegio donde estudió. Los puntajes asociados a NEM se han deducido a partir de la fórmula que genera los puntajes de ingreso, porque no teníamos acceso a NEM en forma directa.

Se han eliminado los alumnos actualmente en programas de magister de la muestra, aunque esto no excluye a los alumnos que están simultáneamente siguiendo la carrera y el magister, por lo que aquellos buenos alumnos que son capaces de tomar cursos de postgrado mientras siguen sus carreras permanecen en la muestra. Este mecanismo tiene la ventaja de eliminar de los datos a alumnos que están en los programas de magister y ya están graduados, posiblemente de otras universidades, por lo que introducirían ruido en la muestra. Es posible que haya alumnos que hayan completado licenciaturas (pero no posean título profesional) y estén toman-

do magísteres científicos que sean excluidos mediante esta regla, pero su número debería ser muy escaso.

Como se observa en la figura 1, el perfil de los alumnos que ingresan a la FCFM es bastante distinto al perfil de la población que tomó las específicas de física y matemáticas (10,011 individuos en 2001), que de por sí representa un grupo por encima del promedio nacional.<sup>5</sup> Es interesante observar, además, que la varianza de los puntajes de los alumnos ingresados es mucho menor que las varianzas tomando el universo de todos los alumnos que dieron las pruebas. Como se observa en la tabla 1, en el caso de PAM, la desviación estándar en la muestra de los alumnos es un 24 % de la varianza total, el caso más extremo. Este es el motivo del poco poder explicativo de la PAM.

Cuadro 1: Dispersión puntajes FCFM y puntajes nacionales

Prueba	$\sigma$ FCFM	$\sigma$ nacional <sup>1</sup>	Razón
NEM	74,73	104,95	0,71
PAV	56,20	106,51	0,53
PAM	32,78	136,09	0,24
PEM	50,02	118,95	0,42
PEF	66,69	98,60	0,68
HYG	64,76	110,55	0,59

Fuente: Carmen Le Foulon.

<sup>1</sup>:  $\sigma$  nacional, sobre alumnos que tomaron todas las pruebas.

El cuadro 2 presenta la matriz de correlación entre los distintos componentes del sistema de admisión al sistema universitario en la FCFM. Como era de esperar, la mayor parte de estas correlaciones son positivas y significativas, de modo que alumnos con buen desempeño en una prueba tienden a tener un buen desempeño en las otras. Las correlaciones más altas son entre la PEM y la PAM y entre la PEM y la PEF que alcanzan el 50 %. Es

<sup>5</sup>En particular, en PAM tienen más de una desviación estándar más que el promedio nacional.

interesante notar que las notas de enseñanza media están negativamente correlacionadas con la PEM y la PEF, y que no están correlacionadas con la PAM. Este último resultado puede ser explicado por la baja variación que presenta la PAM en estos datos.

Cuadro 2: Correlaciones entre componentes sistema de selección

Prueba	NEM	PAV	PAM	PEM	PEF	HYG
NEM	1,0000					
PAV	0,1457 (0.000)	1,0000				
PAM	0,0092 (0.544)	0,1984 (0.000)	1,0000			
PEM	-0,0591 (0.0001)	0,1189 (0.000)	0,4964 (0.000)	1,0000		
PEF	-0,0852 (0.000)	0,1820 (0.000)	0,3122 (0.000)	0,5151 (0.000)	1,0000	
HYG	0,1044 (0.000)	0,3470 (0.000)	0,1221 (0.000)	0,1458 (0.000)	0,2083 (0.000)	1,0000

Nota: Entre paréntesis se presenta el nivel de significancia de cada coeficiente de correlación.

## 2.1. Indicadores de desempeño

Se debe recordar que durante los tres primeros años en la FCFM, los alumnos deben tomar cursos en un plan común que admite pocas elecciones de cursos. En particular, durante el primer año, los alumnos son asignados aleatoriamente a secciones, por lo que ni siquiera pueden elegir entre secciones con distinto profesor. En los años siguientes, los alumnos son ranqueados de acuerdo a su rendimiento académico, y los cursos se llenan de acuerdo al ranking, es decir, los mejores alumnos de cada nivel pueden elegir su profesor. Los indicadores de desempeño utilizados son:

**Promedio ponderado primer año o de la carrera** Definido como la suma de las notas en cursos aprobados multiplicado por la cantidad de créditos o unidades docentes (UD) del curso, dividido por la cantidad de

UD's de todos los cursos que ha tomado el alumno. Esto es equivalente a suponer que el alumno se sacó un cero en los cursos que eliminó o repitió. Como alternativa para determinar la sensibilidad de los resultados, sumamos las notas en todos los cursos tomados, donde las notas en cursos eliminados o reprobados se suponía un 3,9. Los resultados en ambos casos son similares (salvo por la magnitud de los parámetros), lo que demuestra que el supuesto utilizado no es esencial.

**Porcentaje de créditos reprobado o eliminado en la carrera** La definición de esta variable es obvia: número de UD's reprobadas o eliminadas sobre UD's totales.

**Porcentaje de avance en el año i-ésimo** En el primer año los alumnos deberían aprobar 80 créditos, y en los años siguientes deberían aprobar cien créditos al año. Cumpliendo estos hitos, los alumnos se graduarían en el plazo normal. Este indicador se define para cada alumno como el porcentaje de logro de estas metas. Puede ser mayor que uno para alumnos que hayan hecho algunos de los programas de la FCFM para alumnos de enseñanza media, o para alumnos que tomen y aprueben muchos créditos.

**Probabilidad de cumplimiento de hitos** Esta es una variable binaria que indica si el alumno ha cumplido el número de créditos definido en el plan de la Facultad. Esta variable se define para cada año que el alumno está en la FCFM.

El cuadro 3 provee una descripción de los datos utilizados como indicadores de rendimiento.

La figura 2 muestra la relación entre el puntaje de ingreso y el rendimiento, medido como el promedio de notas ponderados para la muestra

Cuadro 3: Rendimiento de los alumnos

Variable	Promedio	Desv. Est.	Mínimo	Máximo
Año de Ingreso a la Facultad	-	-	1994	2001
Promedio, cursos aprobados	5,06	0,37	4,00	7,00
Promedio ponderado <sup>1</sup>	3,56	1,72	0,00	7,00
Promedio ponderado <sup>2</sup>	4,60	0,59	3,60	7,00
Fracción cursos R/E	0,28	0,33	0,00	1,00
Fracción de avance 1er año	0,71	0,37	0,00	1,99
Fracción de avance 2do año	0,78	0,21	0,00	1,33
Fracción de avance 3er año	0,75	0,24	0,07	1,21

<sup>1</sup>: Usando nota 0,0 en casos de repetición o eliminación de un curso. <sup>2</sup>: Idem usando 3,9 en caso R/E.

de todos los alumnos.<sup>6</sup> Se aprecia que existe una fuerte relación positiva entre las variables.

Las figuras 3–6 muestran en forma gráfica la importancia de la PEM y las NEM en el rendimiento de los alumnos. Aunque los datos tienen mucha dispersión, es notable lo bien que se comporta la media en cada intervalo, y como efectivamente se observa que a mayor puntaje NEM o PEM, el punto medio de cada celda sigue la tendencia esperada: mayor puntaje implica menor tasa de repetición y mejores promedios de notas.

Al hacer figuras similares para la PAM, aunque el promedio de cada intervalo predice el rendimiento de los alumnos, la varianza es tan grande en relación al poder predictivo del promedio en cada intervalo de puntajes que la PAM no posee poder predictivo.

Por último, las figuras 7–9 muestran el efecto del puntaje de ingreso sobre el rendimiento académico de los alumnos. Claramente, mayores puntajes están asociados a mejores rendimientos. En particular, la figura 9 muestra que en el caso de alumnos con alto puntajes de ingreso, virtualmente

<sup>6</sup>Los puntos en 0 son alumnos que se retiran sin aprobar ninguna UD.

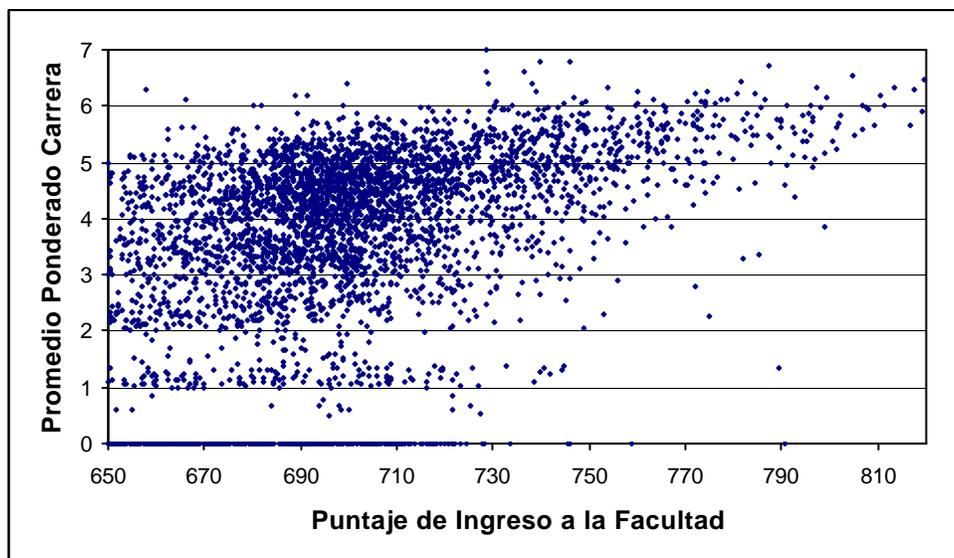


Figura 2: Puntaje de ingreso y promedio ponderado de notas

todos completan las 80UD correspondientes al primer año, y los casos que no lo hacen son tan pocos que no es posible calcular la dispersión de los datos.<sup>7</sup>

Los resultados de las figuras pueden también ser resumidos en matrices de correlación entre los distintos indicadores de rendimiento y las pruebas del sistema de selección. El cuadro 4 muestra la correlación simple entre estas variables y la correlación corregida de acuerdo al criterio de Pearson-Lawley.<sup>8</sup> No importa cómo se mida el desempeño de los alumnos, su correlación con las pruebas y las notas de enseñanza media son significativas y poseen el signo esperado. Sin corregir, las correlaciones entre el rendimiento y las PEM, PEF y NEM son más altas en todas las medidas usadas. Sin embargo, una vez corregidas por restricción en rango, las correlaciones con

<sup>7</sup>Incluso en celdas con más de cien individuos.

<sup>8</sup>Cuando una variable está restringida en su rango, como la PAM en la muestra de la FCFM, su correlación con otras variables es atenuada. La corrección permite obtener una mejor medida de la correlación poblacional. Se usó los datos del universo de personas que dieron las PEM y PEF y obtuvieron al menos 450 en todas las pruebas para hacer la corrección.

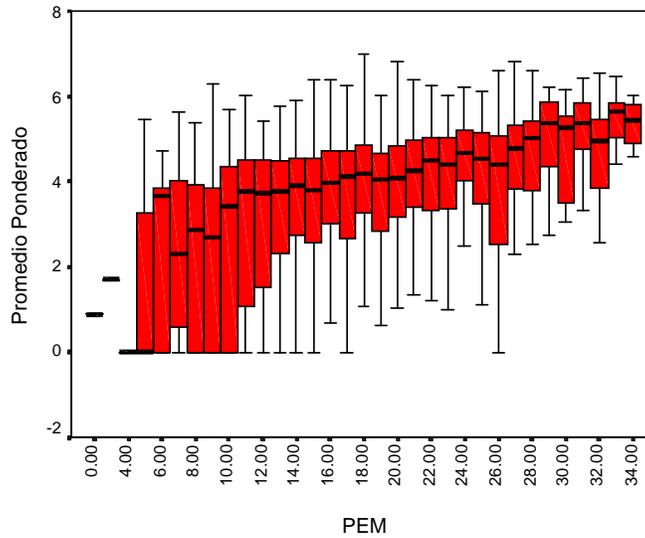


Figura 3: Notas ponderadas y PEM

la PAM se vuelven tanto, si no más importantes que las correlaciones con las otras pruebas y la NEM. Es interesante notar que en la medida en que los alumnos avanzan en la carrera, la correlación con la NEM tiende a subir, mientras que la correlación con las PAV, PAM, PEM y PEF tiende a bajar. Es decir, estas pruebas tendrían un poder predictor decreciente a lo largo de la carrera, mientras que las NEM tendrían un poder predictivo creciente.

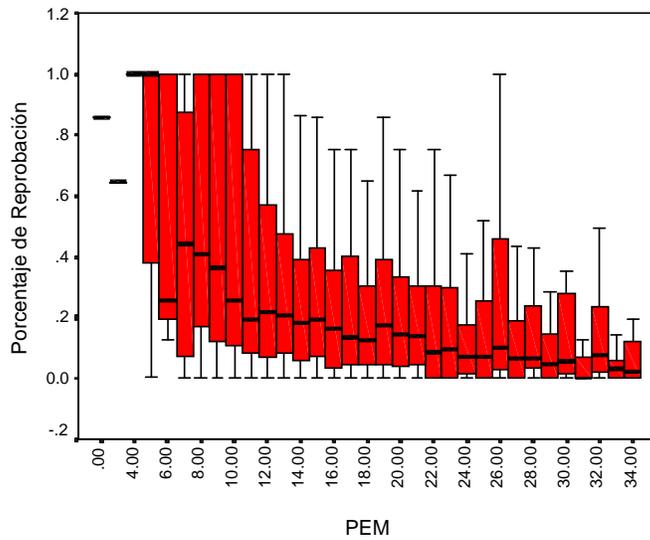


Figura 4: Porcentaje R/E y PEM

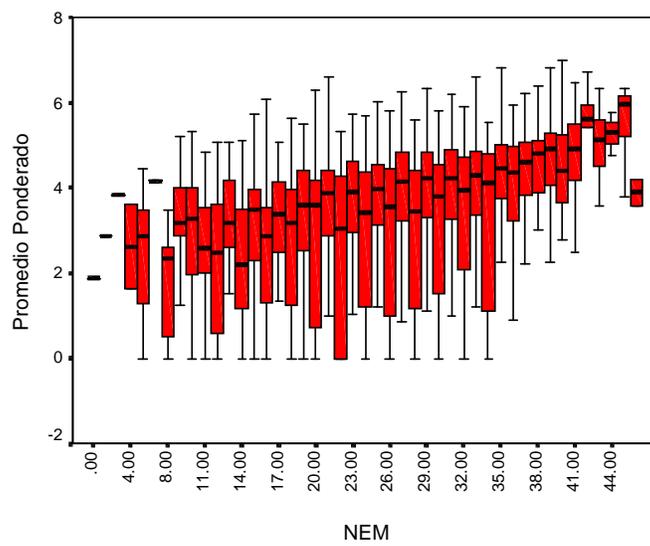


Figura 5: Notas ponderadas y NEM

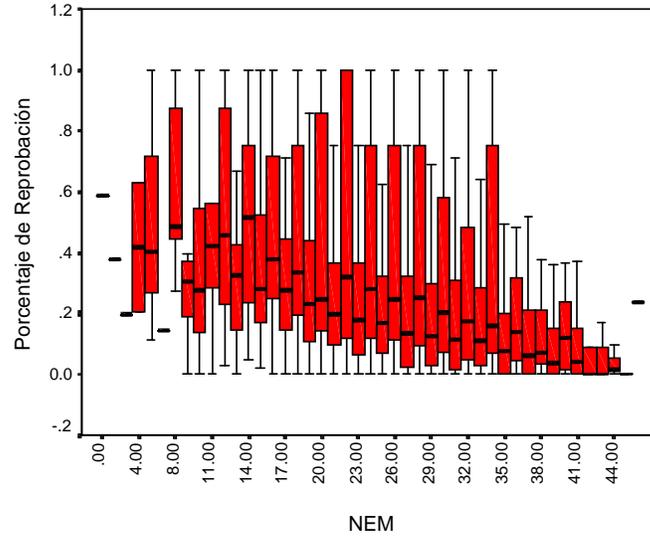


Figura 6: Porcentaje R/E y NEM

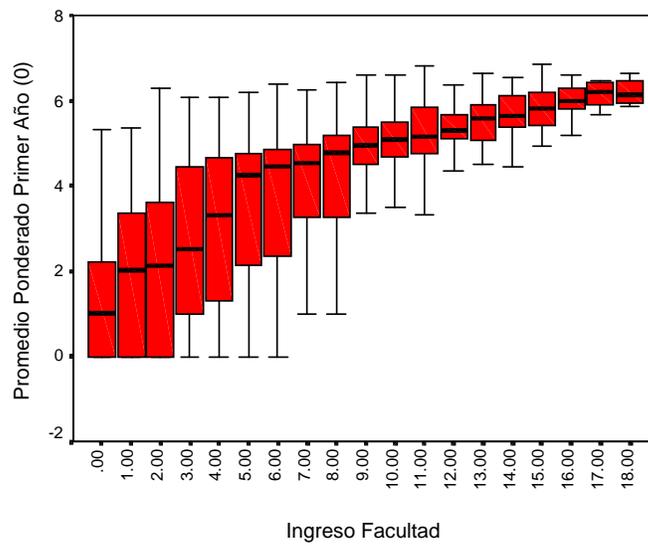


Figura 7: Notas ponderadas y puntaje de ingreso

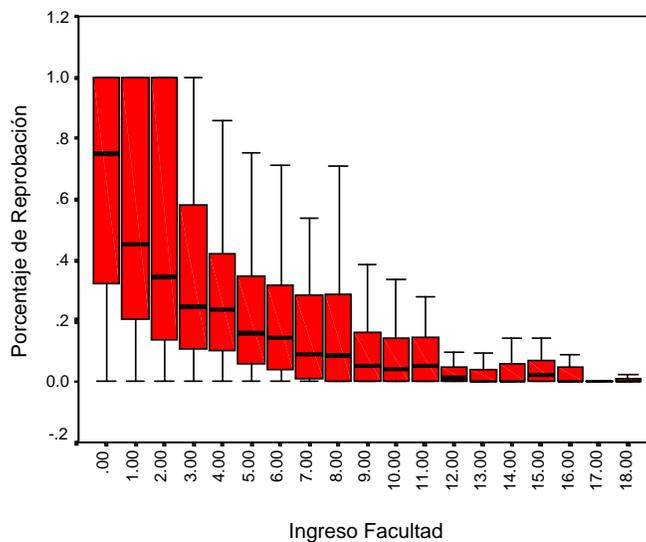


Figura 8: Porcentaje R/E y puntaje de ingreso

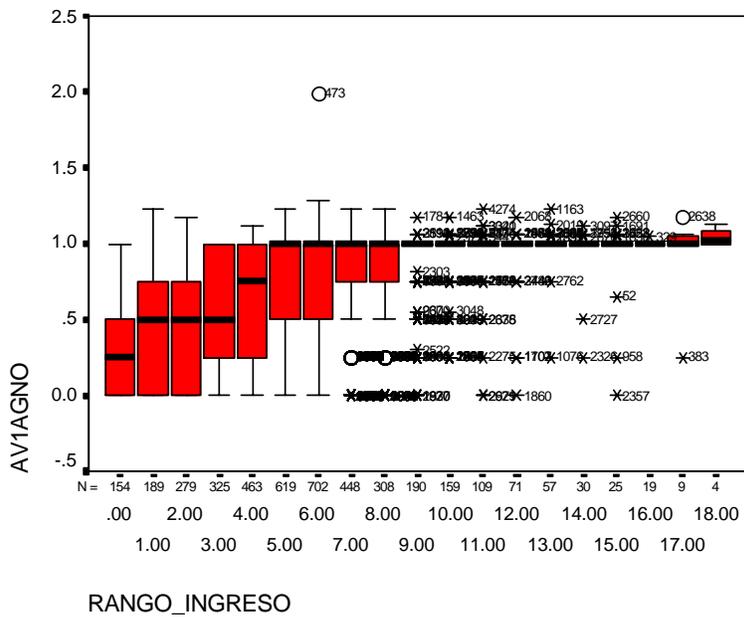


Figura 9: Porcentaje avance 1er año y puntaje de ingreso

Cuadro 4: Matriz de correlaciones entre variables de selección y resultados

	NEM	PAV	PAM	PEM	PEF	HYG	Ingreso
Prom. Pond. (R/E = 0.0)	0,2941	0,1222	0,2223	0,2900	0,3260	0,1813	0,5064
	0,3318	0,1582	0,4513	0,3970	0,3458	0,2379	0,7377
Prom. Pond. (R/E = 3.9)	0,3458	0,1575	0,2323	0,3385	0,3640	0,1968	0,5844
	0,3883	0,2032	0,4681	0,4568	0,3854	0,2577	0,8014
Prom. Pond. 1er año (R/E = 0.0)	0,2477	0,1411	0,2759	0,3782	0,4230	0,1652	0,4550
	0,2805	0,1823	0,5370	0,5038	0,4464	0,2173	0,6890
Prom. Pond. 1er año (R/E = 3.9)	0,2769	0,1817	0,3027	0,4504	0,4898	0,1802	0,5215
	0,3129	0,2337	0,5759	0,5844	0,5147	0,2365	0,7509
Fracción cursos R/E	-0,2618	-0,1004	-0,2004	-0,2413	-0,2724	-0,1592	-0,3938
	-0,2962	-0,1302	-0,4131	-0,3345	-0,2896	-0,2095	-0,6233
Avance 1er año	0,2145	0,1151	0,2366	0,3117	0,3475	0,1455	0,4268
	0,2435	0,1491	0,4752	0,4241	0,3682	0,1918	0,6598
Avance 2do año	0,2867	0,0794	0,1821	0,2683	0,2600	0,1673	0,4169
	0,3237	0,1031	0,3799	0,3694	0,2765	0,2200	0,6491
Avance 3er año	0,2578	0,0700	0,1316	0,2080	0,1898	0,1581	0,3475
	0,2918	0,0909	0,2824	0,2905	0,2023	0,2081	0,5677

Nota: La primera fila de cada entrada presenta el coeficiente de correlación simple; la segunda, la correlación corregida por restricción de rango.

### 3. Resultados de regresiones

Hemos realizado una serie de regresiones que intentan explicar el rendimiento en base a los distintos componentes del puntaje de ingreso. Los regresores son NEM, PAM, PAV, PEF, PEM y HyG, además de variables mudas para los años de ingreso y la carrera. Se ha utilizado la matriz de White para obtener errores robustos en los parámetros. Es probable que la existencia de muchas variables mudas sea lo que explique los elevados  $R^2$  de las regresiones (ver cuadro 6).

Los resultados de las regresiones son interesantes, y se presentan en el cuadro 6. En primer lugar, 100 puntos más en las notas de educación media tienen un efecto significativo (al 5%) e importante en el rendimiento de los alumnos, no importando cómo se mida el rendimiento. El promedio de un alumno con 100 puntos más que el promedio en la FCFM subiría 0,49 (o 0,22 en el caso de usar 3,9 para reemplazar los cursos R/E), la fracción de créditos reprobados bajaría de 28% a 21%, es decir una caída de casi 25%, y el porcentaje de las UD que cumpliría en el primer, segundo y tercer año subiría en más de un 10%. En particular, el porcentaje promedio de UD's aprobadas el primer año subiría de 71% a 78%. Estos efectos son importantes.

Sin embargo, el efecto combinado de la PEM y la PEF es en general más importante aún que el efecto NEM. En cada caso la PEM y la PEF son significativas al 5%. Un alumno con 100 puntos más que el promedio en la PEM y la PEF tendría más de un punto más de promedio ponderado de notas en su primer año, e incluso a lo largo de su carrera, sus notas serían más de medio punto mayores. Su fracción de cursos R/E bajaría en casi lo mismo que con 100 puntos más en la NEM. La tasa de avance en la carrera el primer año sería de 91%, comparada con la tasa de 71% del promedio. A lo largo de la carrera, el efecto iría disminuyendo, pero incluso en tercer año, la fracción de cumplimiento del hito (280UD) sería de 74%, versus el 64% del alumno promedio.

También se ha testeado el cumplimiento de hitos en la carrera, definido como la variable binaria que denota si el alumno ha cumplido con las UD

que la FCFM recomienda para cada año de la carrera. Como se observa en las últimas líneas del cuadro 6, a pesar que los efectos se debilitan a lo largo de la carrera, los efectos importantes provienen de las NEM, PEF y PEM, con éstas dos últimas teniendo un efecto aproximadamente dos veces mayor que el efecto de NEM por sí sola. Incluso en el sexto año, los efectos son fuertes. Esto es importante, pues significa que los resultados de la PEM, PEF y NEM son predictores significativos de la probabilidad de egresar en seis años. El hecho que la PEM y la PEF sean factores determinantes el primer año puede explicarse por el hecho que los conocimientos requeridos para un buen puntaje en la PEM y PEF son en cierta medida similares a los que se enseñan el primer año. Sin embargo, esto no explica por qué los efectos de la PEM y PEF se mantienen en el tiempo.

Los otros componentes del puntaje de ingreso son menos importantes, y aunque hay casos en que tienen efectos sobre el rendimiento, estos efectos son erráticos y siempre menos importantes que la PEF, PEM y NEM. Por último, el poder predictivo del rendimiento de estas variables cae en la medida en que los alumnos avanzan en la carrera.

La elevación en los puntajes de entrada a la FCFM –el puntaje de ingreso promedio sube de menos de 680 en 1995 a más de 720 en 2001– podría tal vez permitir ver si el poder explicativo de la PAM ha caído. Para estudiar esta hipótesis, realizamos la misma serie de regresiones de acuerdo al año de entrada de los alumnos. Aún así, la PAM no tiene un efecto significativo en el rendimiento de los alumnos. Si bien los coeficientes fluctúan de año en año, los resultados anteriores se mantienen: las NEM, PEM y PEF tienen un importante efecto sobre el desempeño de los alumnos, y el efecto conjunto de estas pruebas de conocimientos específicos es mucho más relevante que el de las notas de enseñanza media. Los gráficos 10 y 11 presentan algunos de los coeficientes estimados para el caso del rendimiento en el primer año.

Para estudiar con más detalle el poder predictivo del rendimiento académico contenido en NEM, PAM, PAV, HyG, PEF y PEM, hemos repetido las regresiones sin incluir variables mudas. La capacidad para explicar la varianza en los rendimientos de los alumnos aparecen en el cuadro 5.<sup>9</sup> La

---

<sup>9</sup>Esta capacidad explicativa no cambia demasiado si repetimos esta regresión para cada

Cuadro 5: Poder explicativo de las componentes del puntaje de entrada

Regresión sin dummies	$R^2$	$R^2$ corregido
Promedio Ponderado Primer Año con 0.0 en cursos R/E	0,26	0,47
Promedio Ponderado Primer Año con 3.9 en cursos R/E	0,40	0,62
Promedio Ponderado asignando 0.0 a cursos R/E	0,22	0,36
Promedio Ponderado asignando 3.9 a cursos R/E	0,31	0,54
Porcentaje de Cursos R/E Carrera	0,14	0,28
Porcentaje de Avance en Primer Año	0,21	0,43
Porcentaje de Avance en Segundo Año	0,21	0,43
Porcentaje de Avance en Tercer Año	0,15	0,33

Corrección de rango según el método de Pearson-Lawley.

primera columna muestra los resultados sin corrección de rango, con un poder explicativo que va desde un 15 % de la varianza (para el caso del porcentaje de cursos R/E) hasta valores superiores a 25 % en el caso de los promedios ponderados de notas en el primer año. Dado que los alumnos que ingresan a la FCFM son un grupo bastante restringido de todos los alumnos que tomaron las pruebas necesarias para ingresar –y estos alumnos deben haber tomado estas pruebas para ingresar a estudiar Ingeniería–, nos encontramos ante un caso de rango restringido, en el cual el poder explicativo de las componentes del puntaje está subestimado. Para este caso existe una corrección de la varianza explicada, que es una generalización de la corrección de Pearson-Lawley, cuyos resultados se muestran en la última columna del cuadro 5.<sup>10</sup> De acuerdo a esta columna, el porcentaje de la varianza explicada por las componentes del puntaje de ingreso es muy alta, con un porcentaje de explicación de la varianza de los rendimientos que en la mayoría de los casos es de más de un 40 %. Esto implica que, a diferencia de lo que se ha señalado, existe un gran poder predictivo en las actuales componentes del puntaje de ingreso a la FCFM.

año de ingreso.

<sup>10</sup>Ver Jennifer L. Kobrin, Wayne J. Camara, and Glenn B. Milewski (2002): “*The Utility of the SAT I and SAT II for Admissions Decisions in California and the Nation*”, Research Report No. 2002-6, The College Board, New York.

## 4. Conclusiones

El sistema de selección actual parece tener bastante poder predictivo del rendimiento de los alumnos en la FCFM. El porcentaje de la varianza en los rendimientos de los alumnos explicado por las componentes del puntaje de selección es siempre de más de un 15 % independientemente de la forma de medir el rendimiento académico y aún sin realizar el ajuste por restricción de rango. Cuando se hace el ajuste de Pearson-Lawley, el mínimo poder explicativo del rendimiento académico se eleva al 28 %, con la mayoría de los valores por sobre el 40 %, lo que significa que los actuales mecanismos de selección tienen un gran poder predictivo para la FCFM.

Tanto la NEM como las PEF y PEM explican parte considerable de la variación en el rendimiento de los alumnos. Al contrario de lo esperado, la PAM tiene poca importancia en los resultados, lo cual posiblemente se explica por el rango reducido de variación de los puntajes: tiene sólo un cuarto de la variación en la población que toma los exámenes necesarios para postular a la FCFM. Alternativamente, mide lo mismo que la PEM, ya que están altamente correlacionadas.

Los resultados muestran que los efectos predictivos de las variables de selección son estables a través de los años para distintas cohortes y son relevantes incluso en los años finales de la carrera. En resumen, el sistema actual ofrece buenos resultados y aparentemente mide algún factor de aptitud para el estudio de las carreras en la FCFM.

Cuadro 6: Efecto de 100 puntos más en cada prueba sobre el rendimiento<sup>11</sup>

	NEM	PAV	PAM	PEM	PEF	HYG	R2					
Prom. Pond. 1er año (R/E → 0.0)	0.49 **	0.11 **	0.04	0.11	0.08	0.58 **	0.05	0.55 **	0.04	-0.03	0.03	0.36
Prom. Pond. 1er año (R/E → 3.9)	0.22 **	0.01	0.05 **	0.01	0.09 **	0.29 **	0.02	0.24 **	0.01	0.02 *	0.01	0.52
Promedio Pond. (R/E → 0.0)	0.48 **	0.02	0.03	0.05	0.06	0.31 **	0.04	0.26 **	0.03	0.07 **	0.02	0.58
Promedio Pond. (R/E → 3.9)	0.22 **	0.01	0.03 **	0.01	0.07 *	0.18 **	0.02	0.15 **	0.01	0.05 **	0.01	0.53
Fracción cursos R/E	-6.80 % **	0.38	-0.07 %	0.52	0.33 %	-3.43 % **	0.71	-2.36 % **	0.50	-0.73 %	0.45	0.29
Avance 1er año	7.13 % **	0.62	0.75 %	0.86	2.10 %	8.90 % **	1.18	10.50 % **	0.86	-0.66 %	0.75	0.45
Avance 2do año	6.81 % **	0.42	-0.90 %	0.58	1.30 %	6.58 % **	0.79	5.21 % **	0.56	1.47 % **	0.51	0.39
Avance 3er año	6.35 % **	0.55	-1.42 % *	0.72	0.33 %	6.58 % **	1.06	3.41 % **	0.75	2.23 % **	0.66	0.39
Cumplir Meta 1er año	0.46 **	0.02	0.12 **	0.03	0.03	0.53 **	0.04	0.49 **	0.03	-0.03	0.02	0.18
Cumplir Meta 2do año	0.46 **	0.01	-0.09 **	0.15	0.16 **	0.37 **	0.02	0.30 **	0.02	0.24 **	0.01	0.20
Cumplir Meta 3er año	0.32 **	0.01	0.02	0.02	0.23 **	0.38 **	0.03	0.28 **	0.02	0.19 **	0.02	0.17
Cumplir Meta 4o año	0.33 **	0.01	-0.14 **	0.01	0.45 **	0.35 **	0.02	0.22 **	0.01	0.20 **	0.01	0.13
Cumplir Meta 5o año	0.36 **	0.01	-0.04 **	0.01	0.06 **	0.47 **	0.02	0.22 **	0.01	0.11 **	0.01	0.12
Cumplir Meta 6o año	0.29 **	0.01	-0.11 **	0.02	0.05	0.33 **	0.02	0.18 **	0.01	0.14 **	0.02	0.13

Notas: El cumplimiento de metas se estimó usando una probit.

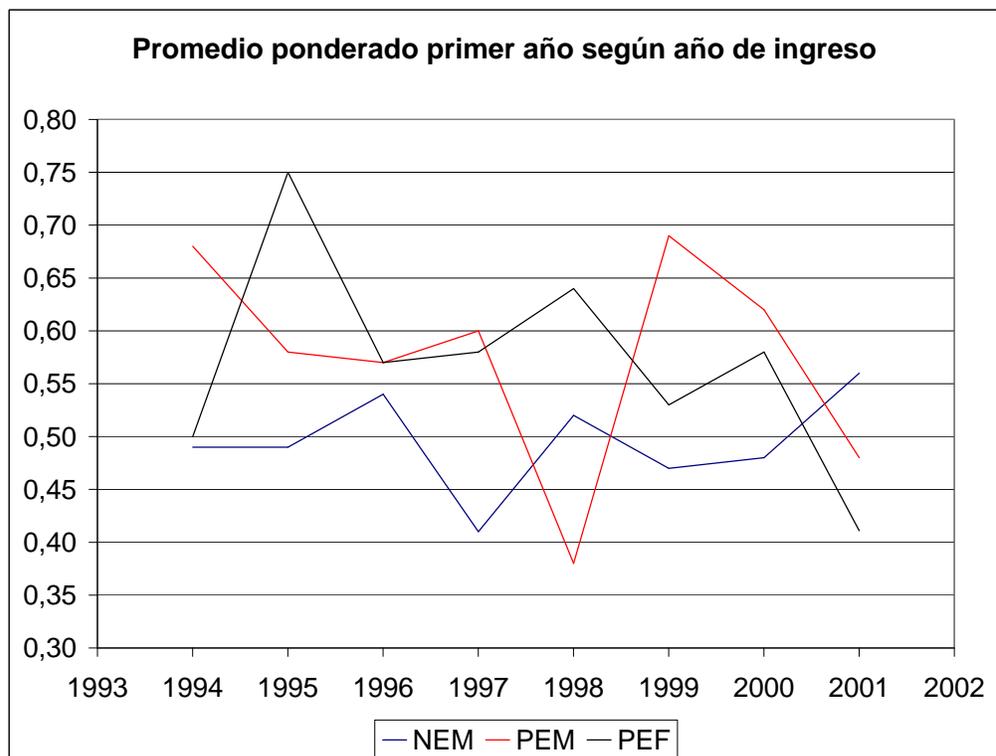


Figura 10: Estabilidad de los parámetros

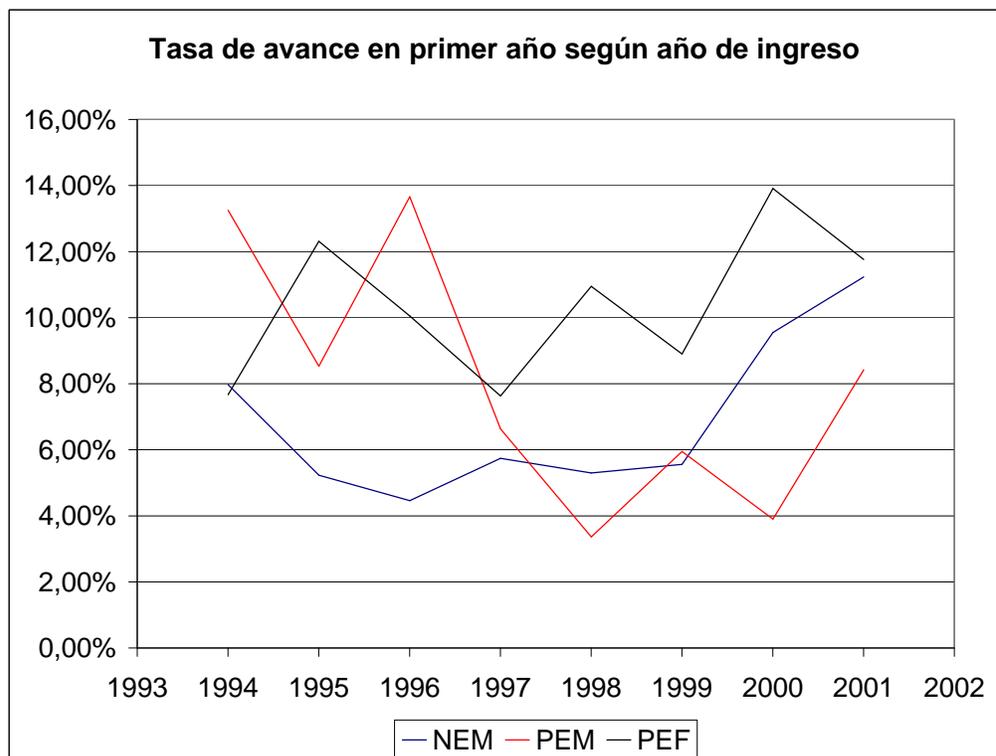


Figura 11: Estabilidad de los parámetros