

ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS QUE CONSTITUYEN EL ÍNDICE DE ADMISIÓN EN EL PROCESO INTERNO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

Juan Martínez G.; Ioana Georgescu B.; Karelys Osta T.; Sergio Noguera G. Unidad de Investigación Educativa (UNIEFI), Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo. Avenida Universidad, Valencia, Venezuela. Tlf.- 0241-8672844. FAX.- 0241-8679401. E-mail: igeorges@uc.edu.ve

Resumen

Uno de los problemas que presenta la Prueba de Admisión de la Facultad de Ingeniería (PAI) es la selección de los estudiantes exitosos, entendiendo por tales, aquellos alumnos capaces de aprobar sus materias en el menor número de intentos. En el presente trabajo se explica porqué se adoptaron los parámetros actuales según los cuales el índice de admisión IAPAI toma en cuenta la calificación del examen de admisión (IIA) y una calificación complementaria (ICA), obtenida con el promedio de bachillerato (PB) y el promedio en las calificaciones de las asignaturas de bachillerato afines a la carrera (PE). El aporte del ICA a la calificación definitiva se realiza en forma diferencial, creciendo a medida que crece la calificación de bachillerato (PB), sin pasar nunca sin embargo del 40%. Ordenando a los alumnos admitidos en cada una de las PAI de los años 96, 97 y 98, en forma decreciente según el IAPAI, se formaron cinco grupos de igual número de alumnos y se determinó la cantidad de alumnos exitosos en cada grupo. Tal como se esperaba se confirmó que el mayor número de estudiantes exitosos se concentra sistemáticamente en el primero de los grupos y el menor número en el último. Por último, se repitió el estudio considerando la contribución del ICA en forma lineal, en porcentajes de 10, 20 y 30 % respectivamente. En ningún caso el ordenamiento resultó ser más eficiente que el obtenido con el aporte diferencial que se utiliza actualmente.

Abstract

One of the problems found in the School of Engineering Admission Test (PAI) is the selection of successful students. These students are the ones who pass their courses without having to repeat them several times. The present study accounts for the adoption of the current parameters according to which the admission index (IAPAI) takes into account the grade obtained in the admission test (IIA) and the supplementary grade (ICA) obtained by averaging the secondary school grade (PB) and by also averaging the grades obtained in the secondary school courses related to engineering. The ICA's contribution to the final grade is carried out in a differential way, increasing proportionally to the increase in the secondary school grades (PB) without reaching a 40%, however. By putting in a decreasing order the students who took the 1996, 1997 and 1998 Admission Test (PAI), five even numbered groups were formed and the number of successful students in each group was determined. As expected, it was confirmed that most successful students concentrate systematically in the first group and the least successful ones in the last group. Finally, the study was repeated. This time the ICA contribution was considered in

a linear way with percentages of 10, 20 and 30% respectively. None of the ordering arrangements turned out to be more efficient than the one obtained by the differential contribution which is currently used.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo, sobre la admisión a la Facultad de Ingeniería, enfoca dos puntos de singular importancia como son: la determinación del criterio de selección más eficiente y su posterior seguimiento. Hubo necesidad de esperar un par de semestres después de aplicada la primera Prueba de Admisión Interna PAI para poder tener información sobre el rendimiento estudiantil. Se realizaron los estudios con las dos primeras cohortes de estudiantes admitidos por la PAI y se fijaron los criterios que posteriormente se aplicaron a las cohortes sucesivas. Los resultados que se presentan en este trabajo no son los que llevaron a tomar la decisión de selección del criterio óptimo, sino los correspondientes a los resultados de las cohortes 96, 97 y 98, los cuales confirman los resultados que llevaron a tomar las decisiones originales.

OBJETIVO

Comprobar la eficiencia del método de selección de los alumnos admitidos en la Facultad de Ingeniería con los procesos internos de admisión y analizar otras alternativas que pudieran optimizar el proceso.

METODOLOGÍA

Desde el inicio de las pruebas de admisión a la Facultad de Ingeniería, PAI, la selección de los estudiantes fue la mayor preocupación. La revisión de bibliografía diversa llevó a adoptar, para el cálculo del índice de admisión IAPAI, un criterio que toma en cuenta tanto la historia académica del estudiante, reflejada a través del índice Complementario de Admisión (ICA), obtenido con el promedio de bachillerato (PB) y el promedio de las calificaciones de las asignaturas de bachillerato Matemática, Física y Química, afines a la carrera (PE), como la calificación del examen interno de admisión (HA). El índice IAPAI debería tener relación directamente proporcional al rendimiento posterior de los estudiantes, es decir, a alto índice IAPAI debería corresponder alto rendimiento.

En este, y otros trabajos similares, se define el rendimiento estudiantil (R), como el cociente entre las asignaturas aprobadas y las asignaturas inscritas; para este estudio el cálculo del rendimiento se hizo con base en las once asignaturas comunes a las cinco escuelas de la Facultad (Análisis Matemático I, Análisis Matemático II, Geometría Analítica, Álgebra Lineal, Ecuaciones Diferenciales, Funciones Vectoriales, Física I, Física II, Laboratorio I de Física, Química y Dibujo). Como "buen rendimiento", se consideró el del estudiante que puede graduarse en el tiempo estipulado para la carrera o un año más. Así, el alumno que no repruebe ninguna asignatura tendrá el máximo rendimiento y se graduará en cinco años ($R=1$); por su parte el alumno que apruebe el 80% o más de las asignaturas que inscribe ($R>0,8$), considerando los cursos de avance y nivelación, podría graduarse en seis años. Son los dos casos de los alumnos exitosos y se consideran como los deseables, si bien pudieran establecerse otros criterios más flexibles. Los estudiantes de "rendimiento pobre o muy pobre" son los que tienen

rendimiento inferior al 50% ($R < 0,5$); ellos invertirían en graduarse un tiempo promedio mayor a diez años.

Para medir la bondad del índice IAPAI, se decidió aplicar un criterio tan lógico como sencillo: si en una selección de cien estudiantes se encuentran, por ejemplo, quince estudiantes con buen rendimiento ($R=1$ o $R > 0,8$), el orden de selección será perfecto si tales estudiantes ocupan los quince primeros puestos de acuerdo al índice; en el caso opuesto la selección sería totalmente deficiente. Ello permite comparar las pruebas de años diferentes y establecer parámetros que lleven a mejorar los criterios de selección.

En la primera prueba de admisión del año 94 (PAI94), se consideraron para el cálculo final del orden de ingreso, porcentajes fijos tanto para el HA como para el ICA ($IAPAI = 70\%IIA + 30\%ICA$). En ese año se tomó para la determinación del ICA, también el resultado de la Prueba de Aptitud Académica realizada por el CNU, pero el mismo se descartó en los años sucesivos, quedando conformado el ICA por el promedio de las calificaciones de bachillerato (PB) y el promedio específico (PE) de las calificaciones de las asignaturas afines al área de Ingeniería, Matemática, Física y Química. En este estudio no se consideró sin embargo el ICA, sino el promedio de bachillerato (P13), por cuanto el promedio específico (PE) no difiere mucho del anterior, lo cual prácticamente iguala entre sí los valores de PB, PE e ICA.

La prueba interna consta de cuatro subpruebas: Matemática, Física, Razonamiento Verbal y Razonamiento Abstracto. Al analizar el rendimiento de los alumnos admitidos en las PAI94 y PAI95, se realizaron numerosas combinaciones para el cálculo del HA, a fin de obtener el ordenamiento óptimo de los estudiantes exitosos. Por ejemplo, el HA se calculó considerando Física y Matemática juntas y por separado, Matemática y Verbal juntas y por separado, etc.; en ningún caso, el ordenamiento obtenido al considerar cualquiera de las partes por separado, resultó ser más eficiente que al considerar el todo.

También se consideraron por separado el HA y el promedio de bachillerato PB. Si bien es cierto que el examen HA era más eficaz que el ICA para el ordenamiento, las calificaciones alrededor del punto de corte para la selección estaban muy próximas, tanto que resultaba injusto que un examen de tres horas de duración, con un poder tan bajo de discriminación, pudiera determinar el ingreso. Además, dado que la práctica mostraba que en general, los estudiantes de mayores calificaciones de bachillerato eran más eficientes en sus estudios universitarios, se decidió asignarle al ICA escalas diferenciales, tal como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 1. Fórmulas para el cálculo del IAPAI

IAPAI =	IIA	ICA	Condición
	60%	40%	$PB \geq 17$
	70%	30%	$14 \leq PB < 17$
	80%	20%	$12 \leq PB < 14$
	90%	10%	$PB < 12$

En cualquier caso, los estudios realizados demostraron que los estudiantes exitosos se ubican en los puestos más altos de la muestra, en la medida en que se consideran más variables para determinar el índice IAPAI. En este trabajo no se muestran los resultados de todas las combinaciones realizadas, sino la confirmación de los resultados con las PAI96, PAI97 y PAI98.

RESULTADOS

Una de las primeras observaciones fue la eficacia de la mezcla HA e ICA, es decir el IAPAI. Para explicarlo mejor, consideremos el siguiente ejemplo: si en la PAI94 se seleccionaron 50 estudiantes con buen rendimiento, en el grupo total de 410 alumnos admitidos, entonces para seleccionar el mismo número de estudiantes exitosos, o incluso un número inferior a 50, considerando sólo el HA se hubiesen necesitado alrededor de 800 alumnos, mientras que si la selección se hubiese realizado sólo con el ICA, la muestra superaría con creces los 1000 alumnos. Estas proporciones se repitieron en la PAI95, por lo que la eficacia de la consideración mixta quedó fuera de toda duda.

En la Tabla 2 se muestran los números de los alumnos admitidos, los alumnos admitidos con rendimiento $R > 0,8$ y el número de alumnos que se necesitarían admitir si se considerase sólo el HA o el PB para seleccionar al 90% de los estudiantes con $R > 0,8$, en los procesos 96, 97 y 98.

Tabla 2. Alumnos que deberían admitirse considerando distintos criterios: IAPAI, IIA o PB

AÑO		IAPAI	IIA	PB
1996	Admitidos	504	858	1250
	Adm $R > 0,8$	107	96	96
1997	Admitidos	487	1267	1114
	Adm $R > 0,8$	105	94	94
1998	Admitidos	634	976	1625
	Adm $R > 0,8$	171	134	134

NOTA: El rendimiento del año 98 está determinado para 7 materias.

Es evidente que si la selección se realizara tomando en cuenta sólo el HA o sólo el PB (o ICA), las muestras serían considerablemente más numerosas; sin embargo queda la duda de saber cuántos estudiantes exitosos adicionales podrían encontrarse entre los alumnos que no fueron seleccionados.

Para realizar el siguiente análisis, se procedió a ordenar los alumnos admitidos en los procesos 96, 97 y 98, de manera decreciente, según el IAPAI y se formaron cinco grupos de igual número de alumnos. Ello permitió definir grupos equivalentes entre PAI de años diferentes, ya que siempre hay un primer grupo que represente 1/5 de la población de admitidos y un último grupo que represente también 1/5 de esa misma población.

Finalmente, se determinó el número de estudiantes exitosos en cada grupo, de acuerdo al orden en que fueron asignados por el criterio de selección, para determinar el buen o mal ordenamiento de la muestra. Los resultados se realizaron para los estudiantes de rendimientos $R > 0,8$ y $R = 1$. La siguiente tabla resume los resultados obtenidos.

Tabla 3. Número de alumnos exitosos en grupos iguales, ordenados según el IAPAI

GRUPO	PAI 96		PAI 97		PAI 98	
	$R > 0,8$	$R = 1$	$R > 0,8$	$R = 1$	$R > 0,8$	$R = 1$
I	46	32	42	25	72	53
II	32	14	17	6	37	19
III	23	6	19	8	26	17
IV	13	8	14	4	21	9
V	3	1	13	3	15	14

NOTA: El rendimiento del año 98 está determinado para 7 materias.

Dado que para cada PAI los grupos tienen el mismo número de alumnos, está claro que, para los tres años considerados, la densidad de alumnos exitosos decrece desde el grupo I al V, tal como se esperaba. Además, en la medida que se es más exigente con el índice ($R=1$), el número de estudiantes exitoso en los últimos grupos tiende a disminuir. Probablemente, si se considerara el rendimiento con todas las asignaturas de los cuatro primeros semestres, la densidad para $R=1$ en los grupos IV y V sería nula. Se puede entonces asumir que si se hubiesen admitidos mayor número de estudiantes, los grupos de exitosos no serían mucho más numerosos y la eficacia del mecanismo de selección se vería muy disminuida. Se concluye que la forma de seleccionar puede ser considerada como aceptable y se debe buscar en el futuro reducir la densidad de los grupos inferiores.

Si se estudia también el ordenamiento de los alumnos menos exitosos ($R<0,5$), se comprueba que las densidades más bajas están en los primeros grupos, mientras que las más altas están en los grupos inferiores; estos resultados se repiten sistemáticamente, con lo cual se concluye que el mecanismo sí ordena de acuerdo al rendimiento. La siguiente tabla muestra un ejemplo, para la PAI96, como punto de información solamente.

Tabla 4. Número de alumnos poco exitosos en grupos iguales, ordenados según el IAPAI (96)

GRUPO	I	II	III	IV	V
$R<0,5$	29	39	43	57	74

Como se puede observar la densidad de estudiantes poco exitosos aumenta en los grupos inferiores.

Finalmente podríamos preguntarnos sobre el ordenamiento de las muestras si se hubieran considerados otros porcentajes del promedio PB, diferentes a los considerados hasta la fecha; con miras a determinar la posibilidad de ordenar en forma más eficiente ala actual. Para realizar este análisis se construyó una tabla donde se comparan los ordenamiento anteriores con otros ordenamientos obtenidos con diferentes porcentajes fijos de la calificación de bachillerato PB .

Para el análisis se consideraron tres alternativas que corresponden porcentajes fijos de PB: 30, 20 y 10 respectivamente; el resto del porcentaje es para el IIA. Se ordenaron los bachilleres admitidos decrecientemente para cada uno de los porcentajes y se procedió a determinar cuantos estudiantes exitosos había en cada grupo. En la tabla siguiente, la columna marcada con X corresponde al ordenamiento de acuerdo al IAPAI actual, mientras que las columnas señaladas con 03, 02, y 01 indican a los ordenamientos correspondientes a los diferentes porcentaje de la calificación PB mencionados.

Tabla 5. Número de alumnos con rendimiento $R>0,8$ para distintos porcentajes del PB

	PAI96				PAI97				PAI98			
	%PB				%PB				%PB			
GRUPO	X	0,3	0,2	0,1	X	0,3	0,2	0,1	X	0,3	0,2	0,1
I	46	43	40	34	42	27	28	22	72	64	60	59
II	32	32	31	31	17	26	27	25	37	38	34	36
III	23	18	17	18	19	21	19	22	26	31	32	32
IV	13	14	16	19	14	18	20	23	21	28	28	29
V	3	10	13	15	13	13	11	12	15	14	17	19

NOTA: El rendimiento del año 98 está determinado para 7 materias.

De la observación de la tabla se desprende que en el primer grupo, sistemáticamente, se encuentra el mayor número de estudiantes exitosos y ese número disminuye a medida que nos alejamos hacia los grupos inferiores. También se puede observar que la discriminación de los estudiantes exitosos es peor en la medida en que el porcentaje de la calificación PB disminuye. El comportamiento para $R=1$ es totalmente similar al mostrado para $R>0,8$ con la tendencia a anularse en los grupos IV y V.

CONCLUSIONES

- 1.- En las distintas pruebas los resultados se repiten sistemáticamente. No hay variaciones notables en cuanto al ordenamiento de los estudiantes exitosos de las diferentes PAI; quizás esto se daba a que las diferentes pruebas tienen un patrón muy homogéneo.
- 2.- Desde una óptica puntual es necesario destacar la necesidad de considerar el mayor número posible de información (mayor número de parámetros) para determinar el IAPAI, a fin de obtener una mayor eficiencia en el ordenamiento de los alumnos admitidos, en función de su rendimiento.
- 3.- La mayor cantidad de información a considerar para el cálculo del IAPAI, no sólo mejora la eficacia en la selección sino que también contribuye al mejor ordenamiento de los estudiantes exitosos.

BIBLIOGRAFÍA

- √ Bonucci R., Mario (1995). La política de Admisión de la Universidad de los Andes. Trabajo de Ascenso. Universidad de los Andes. Mérida.
- √ Georgescu B., Ioana, Martínez G., Juan y Rivas F., Enrique (1997). Análisis Estadístico de los Resultados de la Prueba de Admisión de la Facultad de Ingeniería. III Simposio sobre Políticas de Admisión en Educación Superior. Caracas.
- √ Georgescu B., Ioana, Martínez G., Juan, Osta T., Karelys y Rivas F., Enrique (1998). La Prueba de Admisión de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo y su Incidencia en el Rendimiento Estudiantil. Ingeniería UC, Año 5, N° 1, pp 26-31. Valencia.
- √ Maragno, Paolo (1990). Modalidades de Ingreso a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela. (Mimeografiado). Caracas.