

**VICERRECTORÍA DE VIDA ESTUDIANTIL Y SERVICIOS ACADÉMICOS  
DEPARTAMENTO DE ORIENTACIÓN Y PSICOLOGÍA  
ESCUELA DE MATEMÁTICA**

**PROGRAMA DE ACOMPAÑAMIENTO PARA ESTUDIANTES DE  
PRIMER INGRESO**

**ANÁLISIS DE VALIDEZ DE LA PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO EN  
MATEMÁTICA  
PRIMER SEMESTRE 2008**

**ELABORADO POR  
M.Sc. JOSÉ ANTONIO BARQUERO SEGURA  
M. Sc. GREIVIN RAMÍREZ ARCE**

**ENERO 2009**



**Creative Commons Atribución/Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Licencia  
Pública Internacional — CC BY-NC-SA 4.0**

## ÍNDICE

<b>ÍNDICE</b> .....	1
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	2
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	2
<b>OBJETIVOS</b> .....	3
<i>Objetivo General</i> .....	3
<i>Objetivos Específicos</i> .....	3
<b>ESTRATEGIA METODOLÓGICA</b> .....	3
<i>Elaboración de la prueba</i> .....	3
<i>Aplicación de las pruebas</i> .....	4
<i>Población</i> .....	4
<b>ANÁLISIS DE LOS ÍTEMS</b> .....	4
<i>Análisis de la Dificultad, Discriminación y Validez de los Ítems.</i> .....	4
<b>CONFIABILIDAD</b> .....	6
<b>RESULTADOS DESCRIPTIVOS GENERALES</b> .....	6
<b>VALIDEZ DE CRITERIO PREDICTIVA DE LA PRUEBA DE DIAGNÓSTICO EN MATEMÁTICA</b> .....	8
<b>VALIDEZ DE CRITERIO PREDICTIVA DEL MODELO DE SELECCIÓN DE ESTUDIANTES Y LA PRUEBA DE DIAGNÓSTICO EN MATEMÁTICA</b> .....	9
<b>ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD CONDICIONAL SEGÚN LA PRUEBA DE DIAGNÓSTICO Y EL RENDIMIENTO EN LOS CURSOS DE MATEMÁTICA GENERAL, MATEMÁTICA BÁSICA Y MATEMÁTICA DISCRETA</b> .....	11
<b>CONCLUSIONES</b> .....	14
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	17

## INTRODUCCIÓN

El presente documento es un informe técnico sobre la prueba de Diagnóstico en Matemática aplicada en el primer semestre del curso lectivo del 2008, a los estudiantes que se matricularon en los cursos de Matemática Básica, Matemática Discreta, y Matemática General.

El informe refiere al Análisis de la Validez Predictiva de la prueba de Diagnóstico de Matemática en relación con el rendimiento académico obtenido en los cursos anteriormente citados. Como un aspecto adicional se desarrolla un análisis paralelo de Validez Predictiva en donde se utilizan como variables independientes los componentes del sistema de selección de estudiantes conjuntamente con la prueba de Diagnóstico.

La intención asociada al desarrollo de estos estudios corresponde a la identificación de las variables que puedan predecir el rendimiento académico con el fin de implementar programas o acciones que colaboren con el proceso de enseñanza – aprendizaje. Se espera que este instrumento permita conocer las fortalezas y debilidades de las y los estudiantes admitidos. Este conocimiento facilitará el establecer planes o programas de apoyo en el área psicoeducativa como cursos de nivelación, métodos de estudios, tutorías, etc. La idea fundamental es reducir la reprobación, la repetición consecutiva de cursos, la deserción, y por consiguiente, aumentar los índices de graduación.

## JUSTIFICACIÓN

Los resultados obtenidos en los estudios de rendimiento académico correspondientes al curso de Matemática General muestran que los porcentajes de reprobación van de un 30,6% a un 54,51%, con un promedio de 42,72%, el análisis corresponde a las cohortes que van de 1994 al 2008. (Chinchilla y Sánchez, 2001; Barquero, 2003, 2008). Para el curso de Matemática Básica los resultados exponen que los porcentajes de reprobación van de un 27,5% a un 52,9%, con un promedio de 41,17% (Barquero, 2008). En el caso del curso de Matemática Discreta los resultados exhiben que los porcentajes de reprobación van de un 18,2% a un 72,4%, con un promedio de 44,02% (Barquero, 2008).

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Determinar el alcance de la prueba de Diagnóstico en Matemática como instrumento de predicción del rendimiento académico en los cursos de Matemática General, Matemática Básica y Matemática Discreta.

### Objetivos Específicos

- 1) Determinar los índices de dificultad, de discriminación y de validez de los ítems de la prueba de diagnóstico.
- 2) Determinar los índices de confiabilidad de la prueba de diagnóstico.
- 3) Determinar los resultados generales descriptivos de la prueba.
- 4) Determinar la validez de la prueba de diagnóstico.
- 5) Determinar el alcance del modelo de predicción del rendimiento académico (Área Verbal y Matemática de la prueba de Aptitud Académica, la nota de Cuarto Ciclo, y la prueba de Diagnóstico en Matemática) para los cursos de Matemática Básica, Matemática Discreta, y Matemática General.

## ESTRATEGIA METODOLÓGICA

### Elaboración de la prueba

La prueba de Diagnóstico de Matemática fue elaborada bajo el juicio de expertos, consta de 9 ítems de desarrollo y se diseñó con el propósito de explorar la comprensión que tiene los sujetos de estudios sobre conceptos algebraicos (factorización, ecuaciones, sistemas de ecuaciones) y geométricos a través del modelo taxonómico SOLO (Structure of Observed Learning Outcomes) desarrollado por Biggs & Collis (1982).

SOLO es un modelo que permite describir procesos involucrados en el aprendizaje, estableciendo categorías por orden de complejidad. El modelo categoriza la actividad mental que realizan los sujetos cuando se enfrentan a una tarea escolar, considerando tanto aspectos cuantitativos como cualitativos. El modelo consta de cuatro categorías o niveles, las cuales se describen a continuación:

*Preestructural:* La tarea no es abordada adecuadamente, ya que los estudiantes poseen información aislada que no tiene organización ni sentido.

*Uniestructural:* Los estudiantes se enfocan en un aspecto relevante, realizan conexiones simples y obvias pero no tienen una comprensión de los conceptos.

*Multiestructural:* Los estudiantes se enfocan en más de un aspecto de la tarea, pero son tratados en forma independiente, no realizan conexiones entre conceptos.

*Relacional:* Los estudiantes integran diversos aspectos como un todo coherente con estructura y significado.

La prueba fue elaborada por el M.Sc Greivin Ramírez, M.Sc. Alexander Borbón, y el Lic. Jeffrey Chavarría profesores de la escuela de Matemática del ITCR.

### **Aplicación de las pruebas**

Se aplicó la primera semana del periodo lectivo del 2008. El tiempo aproximado para dar respuesta a la prueba es de dos horas.

### **Población**

La prueba fue contestada por 1102 estudiantes que se matricularon en los cursos de Matemática Básica, Matemática General, y Matemática Discreta, y estuvieron presentes el día de la aplicación.

Es importante indicar que para cada uno de los estudios el número de casos difiere dado las condiciones que deben cumplir los participantes en cuanto a la información relacionada con las variables involucradas en el estudio.

## **ANÁLISIS DE LOS ÍTEMS**

### **Análisis de la Dificultad, Discriminación y Validez de los Ítems.**

Dado las características de la prueba de Matemática se realiza un análisis de la dificultad utilizando el siguiente procedimiento: a) se obtiene el valor promedio de la puntuación obtenida en el ítem, y b) luego se obtiene un índice producto del valor promedio de cada

ítem dividido entre el valor máximo posible de la pregunta. Con respecto a la discriminación el valor del índice que se obtiene por medio de la correlación ítem con el puntaje final o la calificación obtenida en la prueba.

El análisis conjunto de la Dificultad y de la Discriminación indica que el ítem 1 es uno de los mejores, dado a que tiende a ser difícil y presenta una alta discriminación, el ítem 3 presenta una dificultad normal con tendencia a difícil y una alta discriminación, los ítems 4 y 6 presenta una dificultad normal con una discriminación baja, los ítems 2, 5b tienen una dificultad normal y una alta discriminación, los ítems 5e, 5c, y 5d tienden a ser normales con una tendencia a ser fáciles y con una alta discriminación.

En términos generales se determina que la prueba presenta un valor de dificultad de 0,51, indicando una dificultad normal. Con respecto a la Discriminación el valor promedio es de 0,61, indicando que el instrumento presenta en términos generales una muy buena Discriminación.

Los resultados asociados a la validez de los ítems de la prueba de Matemática indican coeficientes de relación que van de 0.21 a 0.28; el rango es de 0,07 centésimas. Los ítems 1 (0,26) y el 2 (0,28) son los que ostentan los coeficientes de mayor magnitud. Las relaciones entre los ítems y la nota obtenida en el curso son significativas al 0,05.

Al tomar en cuenta las tres condiciones se establece que todos los ítems cumplen con los valores mínimos aceptados. Se destacan los ítems 1 (simplificación de expresiones algebraicas), 6 ( semejanza de triángulos y teorema de Pitágoras) y 2 (factorización) por las cualidades mostradas en los tres parámetros de evaluación del ítem. El siguiente cuadro resume la información.

Nombre y Frecuencia de Estudiantes por Sede que conforman el Examen de Matemática

Sede	Frecuencia	Porcentaje
1. Cuzco	274	24,8
San José	42	3,8
2. San Juan	163	14,7
3. Arequipa	73	6,6
Total	1102	100,0

**Cuadro 1****Índices de dificultad, discriminación y Validez de los Ítems de la prueba de Diagnóstico en Matemática.**

	Índice de dificultad	Índice de discriminación	Condición	Validez del ítem	
				R	Sig
1	0,29	0,61	Aceptado	0,26	0,00
2	0,55	0,66	Aceptado	0,28	0,00
3	0,45	0,60	Aceptado	0,25	0,00
4	0,40	0,43	Aceptado	0,21	0,00
5b	0,56	0,67	Aceptado	0,24	0,00
5c	0,61	0,65	Aceptado	0,22	0,00
5d	0,69	0,76	Aceptado	0,22	0,00
5e	0,60	0,63	Aceptado	0,21	0,00
6	0,43	0,49	Aceptado	0,25	0,00
Casos	1102	1102		1053	

**CONFIABILIDAD**

Utilizando la técnica Alfa de Cronbach se obtiene un resultado de 0.80, valor que indica que la prueba es confiable. Los coeficientes de correlación entre cada uno de los ítems y el puntaje final presentan valores que van de 0,43 a 0,76.

**RESULTADOS DESCRIPTIVOS GENERALES**

A continuación se presenta el número de estudiantes que aplicaron el examen por sede, carrera y curso.

**Cuadro 2****Número y Frecuencia de Estudiantes por Sede que efectuaron el Examen de Diagnóstico**

Sede	Frecuencia	Porcentaje
1: Cartago	934	84,8
2: San José	42	3,8
3: San Carlos	103	9,3
4: Alajuela	23	2,1
Total	1102	100,0

El promedio general en el examen es de 55,29 con una desviación estándar de 18,54. A continuación se presenta un cuadro resumen según el curso.

### Cuadro 3

#### Resumen de los resultados de los estudiantes por curso

Curso	N	Promedio	Derivación estándar	Intervalos de 95% confianza para la media	
				Extremo Inferior	Extremo Superior
Matemática Discreta	260	57,41021	18,514877	55,14913	59,67129
Matemática General	625	57,06406	17,697319	55,67392	58,45420
Matemática Básica	217	47,60433	19,080480	45,05135	50,15731

En el siguiente cuadro se presentan los promedios de las calificaciones de los estudiantes según carrera cursada.

### Cuadro 4

#### Resumen de los resultados de los estudiantes por Carrera.

Carrera	Código	N	Promedio	Desviación Estándar
Biotecnología	IB	23	63,85	13,93
Enseñanza de la Matemática asistida	EM	21	63,18	19,13
Ingeniería en Computación	CA-C	162	62,17	15,47
Ingeniería en Electrónica	E	96	62,06	15,72
Diseño Industrial	DI	74	61,03	16,93
Ingeniería Ambiental	AMB	26	58,32	14,75
Producción Industrial	PI	69	58,06	19,59
Seguridad Laboral	SHO	39	57,78	17,31
Mantenimiento Industrial	IM	60	56,44	17,5
Ingeniería de los Materiales	ME	33	55,25	20,16
Ingeniería en Construcción	CO	67	54,9	18,42
Administración en Tecnologías de la Información	ATI	33	53,12	17,05
Ingeniería Agrícola	IA	25	53	17,35
Arquitectura y Urbanismo	AU	43	52,27	18,52
Administración Agropecuaria	AA	15	50,21	16,18
Administración de Empresas	AE-C	180	50,12	18,89
Forestal	FO	31	47,54	14,74
Ingeniería en Computación	CA-SC	16	47,25	21,28
Agronomía	AG	49	41,17	18,27
Administración de Empresas	AE-SC	37	37,52	16,22

Se muestra que las tres carreras que obtuvieron mejores promedios fueron Biotecnología, Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora e Ingeniería en Computación. Entre tanto, los estudiantes de la sede de San Carlos en las carreras de Ingeniería en Computación,





Agronomía y Administración de Empresas fueron los que obtuvieron los promedios más bajos.

### VALIDEZ DE CRITERIO PREDICTIVA DE LA PRUEBA DE DIAGNÓSTICO EN MATEMÁTICA

La validez de criterio predictiva se obtiene correlacionando las puntuaciones en la prueba de Diagnóstico con el rendimiento académico obtenido en los cursos de Matemática General, Matemática Básica, y Matemática Discreta.

El coeficiente de regresión simple obtenido entre la puntuación en la prueba de diagnóstico y la nota obtenida en el curso de matemática para toda la población (1053) presenta una magnitud de 0,378; con una varianza explicada de un 14,2%. La ecuación de regresión ( $y' = a + b(x)$ ) donde  $a = 27,360$ ; y  $b = 0,528$  indica que el puntaje predictor en la prueba de Matemática para un rendimiento académico de 70 puntos en el curso corresponde a una puntuación de 80,76. A continuación se presenta el cuadro 5 con el desglose de la información para cada uno de los cursos.

#### Cuadro 5

**Coefficiente de Regresión, Varianza explicada, Ecuación de Regresión y el Puntaje Predictor entre la Prueba de Diagnóstico en Matemática y la Nota obtenida en los curso de Matemática General, Básica y Discreta.**

Curso	N	R	R al Cuadrado	Ajuste del R al Cuadrado	Ecuación de Regresión	Puntaje Predictor
Matemática General	602	0,492	0,242	0,241	$y' = 17,762 + 0,695x$	75,17
Matemática Básica	206	0,384	0,148	0,144	$y' = 32,436 + 0,557x$	67,44
Matemática Discreta	245	0,207	0,043	0,039	$y' = 35,341 + 0,293x$	118,29

Con respecto al curso de Matemática General la magnitud del coeficiente de regresión aumenta considerablemente y la varianza explicada se acrecienta en un 10% indicando que la prueba exhibe una mejor predicción en correspondencia con los otros cursos. En el caso de Matemática Discreta es evidente se observa poca predicción de la prueba en relación con el rendimiento en este curso. Esto se puede interpretar en el sentido de que los contenidos del examen de diagnóstico corresponden en forma específica a los evaluados en el curso de matemática general.

### **VALIDEZ DE CRITERIO PREDICTIVA DEL MODELO DE SELECCIÓN DE ESTUDIANTES Y LA PRUEBA DE DIAGNÓSTICO EN MATEMÁTICA**

Un aspecto secundario asociado a este estudio es el determinar el alcance de un modelo que toma en cuenta varios componentes con la finalidad de predecir el rendimiento académico en los cursos básicos.

Para la validez de la predicción del modelo se utiliza el método de Regresión Múltiple, las variables independientes son: a) área verbal de la prueba de aptitud académica, b) área matemática de la prueba de aptitud académica, c) el historial académico o notas de cuarto ciclo, y d) la prueba de diagnóstico. La variable dependiente (criterio de comparación) corresponde a la nota final en los cursos de Matemática General, Básica, y Discreta.

Los coeficientes de correlación simple obtenidos entre los componentes del modelo y el rendimiento académico en los cursos de Matemática General, Básica, y Discreta indican correlaciones significativas de 0,346 y de 0,312 con el puntaje en la prueba de Diagnóstico, y con el área de Matemática de la prueba de aptitud académica respectivamente. La correlación con Verbal es de 0,065 y con Cuarto Ciclo es de -0,001. Es importante indicar, que la correlación entre la prueba de diagnóstico y el área de Matemática de la prueba de aptitud académica es de 0,591 revelando cierto grado de redundancia entre ambas pruebas.

El coeficiente de regresión múltiple obtenido entre la puntuación en la prueba de diagnóstico, el puntaje en el área verbal y en el área de matemática de la prueba de aptitud

académica, las notas de cuarto ciclo y la nota en el curso de matemática para toda la población presenta una magnitud de 0,38; con una varianza explicada de un 14%.

A continuación se presentan los coeficientes de correlación simple para cada uno de los cursos.

### Cuadro 6

**Coefficiente de Correlación entre las Puntuaciones de la Prueba de Diagnóstico en Matemática, el Área Verbal y el Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica, las Notas de Cuarto Ciclo y la Nota obtenida en los cursos de Matemática General, Básica y Discreta.**

Curso	N	Medida	Prueba de Diagnóstico	Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica	Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica	Notas de Cuarto Ciclo
Matemática General	495	Correlación de Pearson	0,471	0.107	0,464	0,050
		Significancia	0,000	0,008	,000	0,134
Matemática Discreta	211	Correlación de Pearson	0,241	0,092	0,24	0,009
		Significancia	0,000	0,092	0,000	0,448
Matemática Básica	141	Correlación de Pearson	0,278	-0.010	0,217	-0,054
		Significancia	0,000	0,455	,005	0,262

El coeficiente de regresión múltiple obtenido entre la puntuación en la prueba de diagnóstico, el puntaje en el área verbal y en el área de matemática de la prueba de aptitud académica, las notas de cuarto ciclo y la nota en el curso de matemática general muestra una magnitud de 0,551; con una varianza explicada de un 30%. Para el curso de matemática básica el coeficiente de regresión muestra una magnitud de 0,306; con una varianza explicada de un 6,7%. Para matemática discreta el coeficiente es de 0,277; con una varianza explicada de un 5,9%.

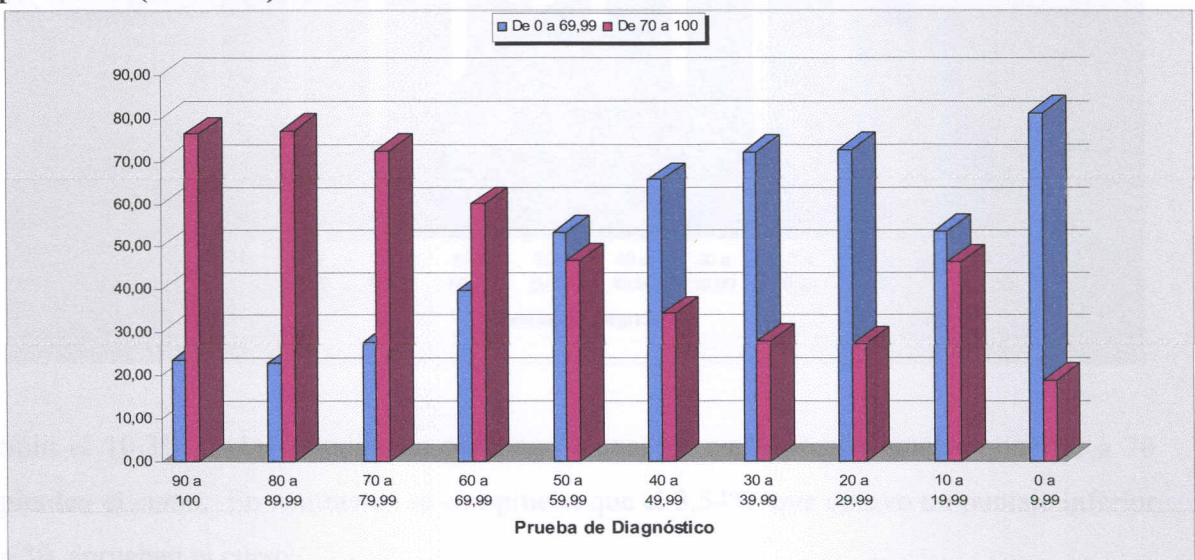
En términos generales, los resultados indican que el modelo de predicción del rendimiento académico para el curso de Matemática General tiende a ser predictivo, explicando el 30% de la varianza. En el caso de Matemática Básica y de Matemática Discreta la varianza tiende a ser bastante pequeña, explicando un 6,7% y un 5,9 % respectivamente, indicando un bajo poder predictivo.

### ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD CONDICIONAL SEGÚN LA PRUEBA DE DIAGNÓSTICO Y EL RENDIMIENTO EN LOS CURSOS DE MATEMÁTICA GENERAL, MATEMÁTICA BÁSICA Y MATEMÁTICA DISCRETA

Se presenta a continuación la probabilidad que tiene un estudiante de obtener un rendimiento académico igual o superior a 70 puntos en el curso, según el puntaje que obtuvo en la prueba de diagnóstico. Para tal fin se desarrolla una tabla de contingencia utilizando las puntuaciones (en rangos) de la prueba de diagnóstico con las puntuaciones (en rangos) del rendimiento obtenido en los cursos. A continuación se presentan los gráficos que sintetizan los resultados obtenidos.

**Gráfico 1**

**Probabilidad Condicional entre las Puntuaciones de la Prueba de Diagnóstico en Matemática y la Nota obtenida en el Curso según valores porcentuales para toda la población (N = 1053).**

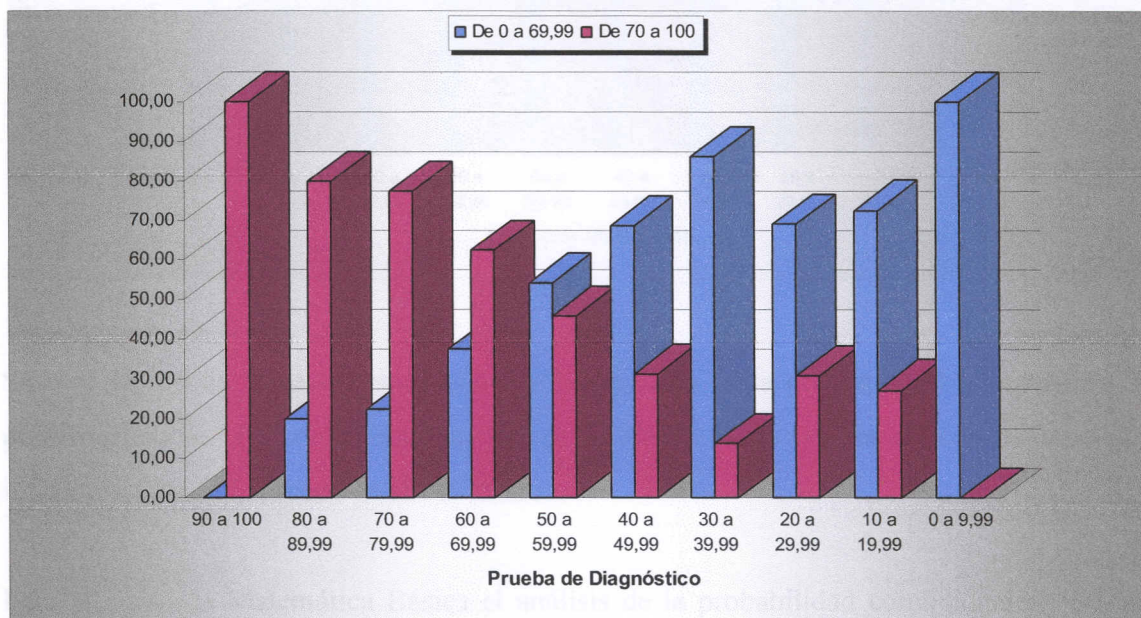


Solo el 11,9% de todos los estudiantes evaluados, con una puntuación en la prueba igual o superior a 70, pierden el curso. En contraposición, solo el 5,83% de los/as estudiantes con puntuaciones inferiores a 30 en la prueba ganan el curso.

Para el curso de Matemática General el análisis de la probabilidad condicional revela una relación directa entre la puntuación en la prueba y el rendimiento en el curso. A mayor puntaje en la prueba, mayor probabilidad de obtener una calificación igual o superior a 70 puntos; y a menor puntaje en la prueba, mayor probabilidad de obtener una calificación inferior a 70 puntos.

### Gráfico 2

**Probabilidad Condicional entre las Puntuaciones de la Prueba de Diagnóstico en Matemática y la Nota obtenida en el Curso de Matemática General según valores porcentuales.**

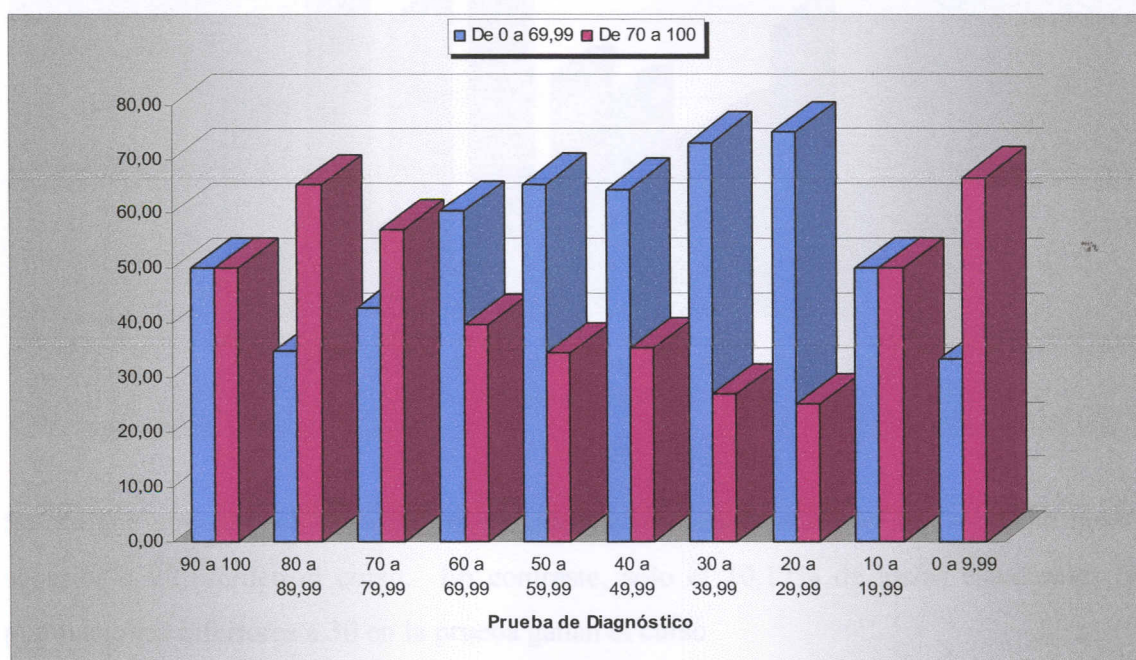


Sólo el 10,3% de los estudiantes con una puntuación en la prueba igual o superior a 70 pierden el curso. En contraste, se comprueba que el 3,54% que obtuvo un puntaje inferior a 30 aprueban el curso.

Para el curso de Matemática Discreta la tendencia descrita anteriormente se ve distorsionada en los rangos con valores extremos, como se muestra en el siguiente gráfico.

**Gráfico 3**

**Probabilidad Condicional entre las Puntuaciones de la Prueba de Diagnóstico en Matemática y la Nota obtenida en el Curso de Matemática Discreta según valores porcentuales.**

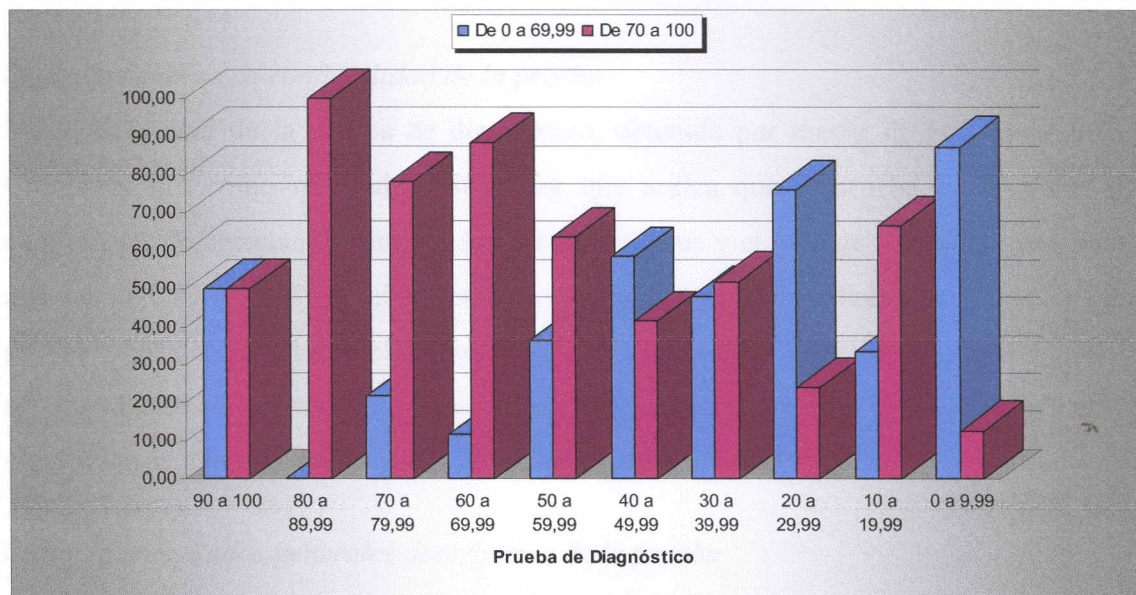


Sólo el 18,3% de los estudiantes con una puntuación en la prueba igual o superior a 70 pierden el curso. En contraposición, solo el 7,77% de los/as estudiantes con puntuaciones inferiores a 30 en la prueba ganan el curso.

Para el curso de Matemática Básica el análisis de la probabilidad condicional revela una relación débil pero con cierta tendencia asociada a que mayor puntaje en la prueba, mayor probabilidad de obtener una calificación igual o superior a 70 puntos; y que a menor puntaje en la prueba, mayor probabilidad de obtener una calificación inferior a 70 puntos, como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 4

Probabilidad Condicional entre las Puntuaciones de la Prueba de Diagnóstico en Matemática y la Nota obtenida en el Curso de Matemática Básica según valores porcentuales.



Se obtiene que sólo el 6,8% de los estudiantes con una puntuación en la prueba igual o superior a 70 pierden el curso. En contraste, sólo el 10,17% de los/as estudiantes con puntuaciones inferiores a 30 en la prueba ganan el curso

## CONCLUSIONES

Las principales conclusiones son las siguientes:

*Según los índices de dificultad, de discriminación y de validez de los ítems*

La prueba presenta un valor de dificultad de 0,51, indicando una dificultad normal. Con respecto a la Discriminación el valor promedio es de 0,61, indicando que el instrumento presenta en términos generales una muy buena Discriminación entre los que tienen un buen dominio de los conocimientos que mide el instrumento del que no los tienen, tomando como parámetro un valor igual o superior a 0.3 (Meneses, 1993). Los resultados asociados a la validez de los ítems de la prueba de Matemática indican coeficientes de relación que van de 0.21 a 0.28. Las relaciones entre los ítems y la nota obtenida en el curso son

significativas (todas las significancias  $\leq 0,05$ ). Aunque todos los ítems presentaron buenas cualidades en los tres parámetros analizados, deben destacarse los ítems 1 (simplificación de expresiones algebraicas), 6 ( semejanza de triángulos y teorema de Pitágoras) y 2 (factorización).

#### *Según los índices de confiabilidad de la prueba*

La confiabilidad de la prueba de diagnóstico, obtenida por medio de la técnica Alfa de Cronbach, dio como resultado 0.80, valor que indica que la prueba es confiable. Los coeficientes de correlación entre cada uno de los ítems y el puntaje final presentan valores que van de 0,43 (ítem 4) a 0,76 (ítem 5d), resultados que son confiables en todos los ítems, pues se considera que los coeficientes ítem-total que arrojan valores menores a 0,35 deben ser desechados o reformulados ya que las correlaciones a partir de 0,35 son estadísticamente significativas más allá del nivel del 1% (Cohen-Manion, 1990).

#### *Según los resultados generales descriptivos de la prueba*

En promedio los estudiantes del curso de Matemática Discreta (57,41) están levemente mejor que los de Matemática General (57,06), aunque hay mayor dispersión entre las calificaciones de los de Matemática Discreta que los de Matemática General.

El promedio de las calificaciones de los estudiantes de Matemática Básica para Administración (47,6) está muy por debajo de los otros dos cursos y además de que son las que poseen mayor variabilidad.

Las tres carreras que obtuvieron mejores promedios fueron Biotecnología (63,85), Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora (63,18) e Ingeniería en Computación (62,17). Entre tanto, los estudiantes de la sede de San Carlos en las carreras de Ingeniería en Computación (47,25), Agronomía (41,17) y Administración de Empresas (37,52) fueron los que obtuvieron los promedios más bajos en el examen de diagnóstico.

#### *Según la validez predictiva de la prueba*

El coeficiente de regresión simple obtenido entre la puntuación en la prueba de diagnóstico y la nota obtenida en el curso de matemática para toda la población presenta una magnitud



de 0,378; con una varianza explicada de un 14,2%. La ecuación de regresión ( $y = a + b(x)$ ) donde  $a = 27,360$ ; y  $b = 0,528$  indica que el puntaje predictor en la prueba de diagnóstico para un rendimiento académico de 70 puntos en el curso corresponde a una puntuación de 80,76. Específicamente, para el curso de Matemática general, con 0,49 su coeficiente de correlación simple, el puntaje predictor en la prueba de diagnóstico para un rendimiento académico de 70 puntos en el curso corresponde a una puntuación de 75,17. Para Matemática Básica para Administración, con 0,38 su coeficiente de correlación simple, el puntaje predictor en la prueba de diagnóstico para un rendimiento académico de 70 puntos en el curso corresponde a una puntuación de 67,44. Y para el curso de Matemática Discreta, con 0,21 su coeficiente de correlación simple, el puntaje predictor en la prueba de diagnóstico para un rendimiento académico de 70 puntos en el curso corresponde a una puntuación de 118,29, mostrando para este curso el efecto que produce la poca predicción de la prueba en relación con el rendimiento.

*Según el alcance del modelo de predicción del rendimiento académico con el Área Verbal y Matemática de la prueba de Admisión, la nota de Cuarto Ciclo y la prueba de diagnóstico*

Los coeficientes de correlación simple obtenidos entre los componentes del modelo y el rendimiento académico en los cursos de Matemática General, Básica, y Discreta indican correlaciones significativas de 0,346 y de 0,312 con el puntaje en la prueba de Diagnóstico, y con el área de Matemática de la prueba de aptitud académica respectivamente. La correlación con Verbal es de 0,065 y con Cuarto Ciclo es de -0,001. Es importante indicar, que la correlación entre la prueba de diagnóstico y el área de Matemática de la prueba de aptitud académica es de 0,591 revelando cierto grado de redundancia entre ambas pruebas.

Los resultados indican que el modelo de predicción del rendimiento académico para el curso de Matemática General tiende a ser predictivo, explicando el 30% de la varianza. En el caso de Matemática Básica y de Matemática Discreta la varianza tiende a ser bastante pequeña, explicando un 6,7% y un 5,9 % respectivamente, indicando un bajo poder predictivo.

El análisis de la probabilidad condicional entre la prueba de diagnóstico y el rendimiento académico muestra una relación directa entre la puntuación en la prueba y el rendimiento en el curso. A mayor puntaje en la prueba, mayor probabilidad de obtener una calificación

igual o superior a 70 puntos; y a menor puntaje en la prueba, mayor probabilidad de obtener una calificación inferior a 70 puntos.

Se cumplió, para el total de la población que, sólo el 11,9% de los estudiantes con una puntuación en la prueba igual o superior a 70 pierden el curso. En contraposición, sólo el 5,83% de los/as estudiantes con puntuaciones inferiores a 30 en la prueba ganan el curso. Comportamientos similares se presentan para los tres cursos, siendo más fuerte en Matemática General.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anastasi, A. (1977). Test Psicológicos. Madrid. Ed. Aguilar.

Barquero, J. (2003). Estudios de Validez Predictiva. Informe Ejecutivo. Comité de Examen de admisión del ITCR. 17 pp.

Barquero, J & Chinchilla, S (2003). Análisis de la Confiabilidad y la Validez de las pruebas de Diagnóstico en Matemática General, Química Básica I y Física General I. Departamento de Orientación y Psicología. ITCR. 19pp.

Barquero, J & Chinchilla, S (2005). Análisis de la Confiabilidad y la Validez de las pruebas de Diagnóstico en Química Básica I y Física General I. Departamento de Orientación y Psicología. ITCR. 37 pp.

Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). Evaluating the quality of learning: The Solo Taxonomy. Academic Press, New York.

Chinchilla, S y Sánchez, S. (2001). Programa de acompañamiento para estudiantes de primer ingreso. Departamento de Orientación y Psicología. ITCR. 39 pp.

Kerlinger, F. (1994). Investigación del comportamiento. Mc Graw Hill. Tercera edición.

Martínez, R. (1996). Psicometría: Teoría de los Tests Psicológicos y Educativos. Editorial Síntesis, S.A. Madrid.

Meneses, S. (1993). Análisis de Items de Opción Múltiple en Matemática. Las Matemáticas y su Enseñanza, Número 14, Volumen 5, Octubre 1993. 10 pp.

igual o superior a 70 puntos, y a menor puntaje en la prueba, mayor probabilidad de obtener una calificación inferior a 70 puntos.

Se comparó, para el total de la población que, sólo el 11,9% de los estudiantes con una puntuación en la prueba igual o superior a 70 puntos el curso. En consecuencia, sólo el 2,23% de los/as estudiantes con puntuaciones inferiores a 30 en la prueba y para el curso. Computaciones similares se realizaron para los tres cursos, siendo más fuerte en Matemática General.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arzola, A. (1977). *Test Psicológicos*. Madrid, Ed. Aguilar.
- Burduero, J. (2003). *Estudios de Validez Predictiva Informe Ejecutivo*. Comité de Examen de Admisión del TECR. 17 pp.
- Burduero, J. & Chinchilla, S. (2003). Análisis de la Confiabilidad y la Validez de las Pruebas de Diagnóstico en Matemática General, Química Básica I y Física General I. Departamento de Orientación y Psicología. TECR. 13pp.
- Burduero, J. & Chinchilla, S. (2003). Análisis de la Confiabilidad y la Validez de las Pruebas de Diagnóstico en Química Básica I y Física General I. Departamento de Orientación y Psicología. TECR. 37 pp.
- Biggs, J. B. & Collie, K. F. (1982). *Evaluating the quality of learning: The Solo Taxonomy*. Academic Press, New York.
- Chinchilla, S. y Sánchez, S. (2001). Programa de acompañamiento para estudiantes de primer ingreso. Departamento de Orientación y Psicología. TECR. 39 pp.
- Kirbydren, F. (1994). *Investigación del comportamiento*. Mc Graw Hill, Tercera edición.
- Martínez, R. (1996). *Psicometría: Teoría de los Tests Psicológicos y Educativos*. Editorial Síntesis, S.A. Madrid.
- Morales, S. (1993). Análisis de Items de Opción Múltiple en Matemática. *Las Matemáticas y su Enseñanza*, Número 14, Volumen 2, Octubre 1993. 10 pp.