

**VICERRECTORIA DE VIDA ESTUDIANTIL Y SERVICIOS ACADÉMICOS  
DEPARTAMENTO DE ORIENTACIÓN Y PSICOLOGÍA**

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

**ANÁLISIS DE LA CONFIABILIDAD Y LA VALIDEZ DE LAS PRUEBAS DE  
DIAGNÓSTICO EN QUÍMICA BÁSICA I Y FÍSICA GENERAL I**

**ELABORADO POR  
MSc. JOSÉ ANTONIO BARQUERO SEGURA**

**COORDINADORA  
MPsc. SONIA CHINCHILLA BRENES**

**MARZO 2005**



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

## **AGRADECIMIENTOS**

## **INTRODUCCION**

Este presente documento incluye información relacionada con el análisis de las pruebas de evaluación de Química y Física aplicadas en la primera y segunda semana de lecciones del primer semestre de 2004, a una muestra de estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica que se matricularon en los cursos de Física General I y Química Básica I.

### ***Física***

Ing. Luis Gutiérrez, Prof. Alberto Agüero y Prof. Edgar Segura.

### ***Química***

Licda. Sandra Alvarado y M.Ed. Fernando Corrales.

### **Apoyo para la elaboración y aplicación de la prueba**

B.Q. Grettel Castro Portugués, Directora de la Escuela de Química.

Ing. Luis Gutiérrez Flores, Director de la Escuela de Física 2000 – 2003.

Ing Warner Chaves Vargas, Director de la Escuela de Física 2003 – 2004.

MAE. Gonzalo Tortós Pérez, Director de la Escuela de Física 2004 – 2005.

**Profesores y profesoras de las Escuelas de Física y Química que han colaborado con la aplicación de la prueba.**

### **Agradecimiento especial**

A todos los y las estudiantes que al colaborar con la resolución de la prueba se constituyen parte fundamental de las investigaciones sobre rendimiento académico en la Institución y al mismo tiempo contribuyen con la búsqueda de soluciones.

## INTRODUCCION

El presente documento incluye información relacionada con el análisis de las pruebas de diagnóstico de Química y Física aplicadas en la primera y segunda semana de lecciones del primer semestre de 2004, a una muestra de estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica que se matricularon en los cursos de Física General I y Química Básica I.

Además presenta los resultados de la implementación de un modelo de predicción del rendimiento académico para los cursos de Física y de Química, que incluye los componentes de la prueba de Aptitud Académica del ITCR (área verbal y matemática), el historial académico de los y las estudiantes, y la prueba de diagnóstico correspondiente.

Este es el segundo informe de un proceso de investigación implementado por el Departamento de Orientación y Psicología. La finalidad es el desarrollo y aplicación de Pruebas de Diagnóstico asociadas a las materias básicas que cursan los y las estudiantes del ITCR, y corresponde a una de las actividades del Programa de Acompañamiento para Estudiantes de Primer Ingreso.

La intención de aplicar estos instrumentos se debe a la búsqueda de indicadores que puedan predecir el rendimiento académico de los y las estudiantes, con la finalidad de desarrollar programas o acciones que colaboren con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este sentido, se aplican dos pruebas de diagnóstico de conocimientos básicos en las áreas de Química y de Física, dado que se espera que estos instrumentos permitan conocer las fortalezas y debilidades de 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 aumentar los índices de graduación.

Además, se espera que la elaboración, aplicación y análisis de estas pruebas de diagnóstico puedan reorientar el diseño de acciones dentro del Programa de Acompañamiento, con la finalidad de incidir positivamente en el éxito académico de los y las estudiantes.

En este documento se presentan los resultados de los análisis técnicos para determinar el alcance y pertinencia de estas pruebas y la posibilidad de extender el uso de las mismas dentro de las actividades del Programa de Acompañamiento para Estudiantes de Primer Ingreso.

Por otra parte, es de interés determinar el alcance sobre la predicción del rendimiento académico en los cursos de Física general I y de Química Básica I, de los componentes del sistema de selección y de las pruebas de diagnóstico con la misma finalidad establecida anteriormente.

### JUSTIFICACION

Chinchilla y Sánchez (2001) determinan altos porcentajes de reprobación y deserción, en los y las estudiantes, fundamentalmente durante sus primeros semestres en el ITCR y, de manera más evidente, en los cursos básicos de Matemática, Química y Física. Así mismo reportan bajos índices de graduación en la Institución.

Barquero (2003), por su parte, determina porcentajes de reprobación que van de un 62% a un 30.6%, con un promedio de 44.74% para el curso de Matemática General; de un 81.5% a un 32.6%, con un promedio de 54.86% para el curso de Física General I; y de 57.20% a un 42%, con un promedio de 47.40% para el curso de Química Básica I. Este último estudio corresponde a las cohortes de 1994 al 2000; y muestra que los porcentajes mayores corresponden a las primeras cohortes, y los menores a las últimas cohortes.

## OBJETIVOS

- 1) Determinar los índices de confiabilidad de las pruebas de diagnóstico.
- 2) Determinar la validez de las pruebas de diagnóstico.
- 3) Determinar el alcance del modelo de predicción del rendimiento académico en los cursos de Química Básica I y de Física General I.
- 4) Determinar si se presenta un comportamiento diferencial en la ejecución de estos instrumentos y en el rendimiento académico de los cursos analizados según la condición de género y el tipo de financiamiento del colegio de procedencia de los examinados.

## ESTRATEGIA METODOLOGICA

El primer procedimiento consiste en la realización de un análisis de la confiabilidad de las pruebas de diagnóstico de Física y de Química. La determinación del grado de confiabilidad de un instrumento es uno de los objetivos fundamentales en Psicometría. La confiabilidad refiere a la consistencia en los resultados; el grado de confiabilidad de la medida es un aspecto muy importante en las investigaciones en las que se aplican instrumentos de medición, dado que no podemos hacer predicciones ni inferencias a partir de un instrumento no fiable. Un instrumento no confiable limita el valor de la correlación entre dos medidas y afecta los diferentes estadísticos calculados con los datos (Martínez, R; 1996; Kerlinger, F; 1994). La confiabilidad de un instrumento se establece con diferentes métodos, en este caso, se utiliza la técnica basada en la obtención del Alfa de Cronbach provista por el paquete estadístico SPSS para Windows. Es importante aclarar que con respecto a la prueba de aptitud académica no se realiza el análisis de confiabilidad dado que los estudios de rutina realizados indican coeficientes de confiabilidad superiores a 0.90.

El segundo procedimiento es la determinación de la validez de las pruebas de diagnóstico de Física y de Química. La validez es considerada el aspecto esencial de la Psicometría, es una cuestión de grado y no es definitiva, dado que puede ser modificada por nuevas evidencias, consecuencias sociales potenciales, etc. La definición de validez más sencilla

refiere a que el instrumento mida lo que dice medir. Martínez (1996, p 332) cita la definición desarrollada por “*Standards for Educational and Psychological Testing*” que indica: “ la validez se refiere a la adecuación, significancia y utilidad de las inferencias específicas hechas a partir de las puntuaciones de los tests. Una gran variedad de inferencias pueden hacerse a partir de las puntuaciones de un determinado test y hay muchas formas de acumular evidencia que soporten una inferencia particular. La validez, no obstante, es un concepto unitario y siempre se refiere al grado en que la evidencia soporta las inferencias hechas desde las puntuaciones de los tests. Se validan las inferencias para propósitos especiales, no el test mismo. Una validación ideal incluye varios tipos de evidencia, que comprenden las tres tradicionales (contenido, constructo, y criterio).

En este estudio, la evidencia de validez que se utiliza es la de criterio predictiva que refiere a la correlación de las puntuaciones en el test con un criterio externo que cumpla con los requisitos de objetividad y pertinencia. En este sentido, los criterios de predicción son el rendimiento académico en el curso de Física General I y en el curso de Química Básica I, respectivamente. El análisis se realiza por medio de la técnica de regresión lineal simple provista por el SPSS para Windows.

Por su parte, el tercer procedimiento está asociado a la determinación del alcance del modelo de predicción que incluye las puntuaciones en el área matemática y en el área verbal de la prueba de aptitud académica, la nota de IV ciclo, y la puntuación obtenida en la prueba de diagnóstico. Se realiza por medio de la técnica de regresión lineal múltiple en donde la variable dependiente es el rendimiento académico en el curso correspondiente; y las variables independientes son cada uno de los componentes del modelo.

Por último, el cuarto procedimiento refiere a la intención de determinar si se presenta un comportamiento diferencial en el ámbito del rendimiento académico y de la ejecución de las pruebas asociado a la condición de género y al tipo de colegio de procedencia de los examinados. Para este estudio se realiza un análisis de varianza unidireccional que

determina si se presentan diferencias significativas a nivel promedio entre grupos con respecto al rendimiento en el ámbito de los cursos y de la ejecución en las pruebas. Este tipo de análisis trata de determinar por medio del comportamiento promedio de los grupos en estudio la presencia de una acción sistemática que incida en el comportamiento del grupo. La varianza sistemática refiere a la acción directa de una variable (conocida o desconocida) sobre la ejecución.

### PROCEDIMIENTO

La confiabilidad de las pruebas de Química y Física es obtenida por medio de la técnica Alfa de Cronbach. Se realiza para cada una de las pruebas de diagnóstico y se obtiene mediante dos procedimientos:

- a) La obtención de los índices de confiabilidad para la prueba total.
- b) La obtención de los índices de confiabilidad con los ítems seleccionados según los índices de dificultad y discriminación. El Alfa de Cronbach lo brinda el SPSS para Windows.

La validez de criterio predictiva se obtiene correlacionando las puntuaciones obtenidas en la prueba de Química, con el rendimiento en el curso de Química Básica I y la prueba de Física con el rendimiento en el curso de Física General I. Se utiliza el método de Regresión Lineal Simple provisto por el SPSS para Windows.

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 en Física o Química, respectivamente. La variable dependiente (criterio de comparación) corresponde a la nota final en el curso de Física o de Química según corresponda. El análisis se desarrolla por medio del método estadístico de Regresión Lineal Múltiple, también provisto por el SPSS para Windows.

Para el análisis del comportamiento de los grupos según la condición de género y el tipo de financiamiento del colegio de procedencia con respecto a las pruebas de diagnóstico y al rendimiento académico en los cursos de Química Básica I y Física General I se utiliza el análisis de varianza unidireccional provisto por el SPSS.

Por otra parte, los índices de dificultad y discriminación se obtienen utilizando la técnica clásica de dividir la población en dos partes según la puntuación obtenida en la calificación del número de correctas de toda la prueba. Las puntuaciones son ordenadas de mayor a menor y los grupos divididos según el 33.3% de las puntuaciones mayores (grupo superior) y el 33.3% de las puntuaciones menores (grupo inferior) (Meneses, 1993).

#### POBLACION

La estimación de la dificultad se realiza aplicando el siguiente procedimiento: al total que contestaron correctamente del grupo superior se le suma el total de personas que también contestaron correctamente del grupo inferior. El resultado se divide entre la sumatoria del total de casos del grupo superior y el total de casos del grupo inferior. Finalmente el valor obtenido de la división se multiplica por 100.

$$D = (TS + TI / S + I) * 100$$

TS = Total que contestaron correctamente el ítem del grupo superior.

TI = Total que contestaron correctamente el ítem del grupo inferior.

S = Total de casos del grupo superior.

I = Total de casos del grupo inferior (Meneses, 1993).

La interpretación de los valores de la dificultad se realiza bajo los siguientes parámetros: valores de 85 a 65 son interpretados como ítems fáciles, de 64 a 35 como normales, y de 34 a 15 como difíciles (Meneses, 1993).

Por otra parte, la discriminación se obtiene restando el número total que contestaron correctamente el ítem del grupo superior, con respecto al número total que contestaron correctamente el ítem del grupo inferior. El resultado se divide por el número de casos correspondiente a cada grupo.

$$d = \frac{TS - TI}{N}$$

TS = Total que contestaron correctamente el ítem del grupo superior.

TI = Total que contestaron correctamente el ítem del grupo inferior.

S = Total de casos del grupo superior.

I = Total de casos del grupo inferior.

N = Número de casos correspondiente a cada grupo.  $N = S = I$  (Meneses, 1993).

Los ítems que discriminan deben de presentar valores de 0.30 o más (Meneses, 1993).

## POBLACION

### Selección de la muestra

La muestra la constituyen los estudiantes carné 2004 (nuevo ingreso) que aplicaron la prueba de diagnóstico de Química Básica I y Física General I.

La prueba de diagnóstico en Química la realizaron 417 estudiantes. El análisis de la dificultad y de la discriminación de los ítems se realizó con un número de 278 casos, el “grupo superior” y el “inferior” están formados por un total de 139 casos respectivamente.

Por su parte, la prueba de diagnóstico en Física la realizaron 171 estudiantes. El análisis de la dificultad y la discriminación de los ítems se realizó con un número de 112 casos, el “grupo superior” y el “inferior” están formados por un total de 56 casos, respectivamente.

Los estudios de confiabilidad se realizan para la prueba de diagnóstico en Física con un total de 169 casos y 40 ítems; además el estudio de confiabilidad para los ítems que cumplen con los requisitos de la teoría clásica se realiza con la misma cantidad de casos y con un total de 22 ítems. Para la prueba de diagnóstico en Química el estudio se realiza con un total de 362 casos y 35 ítems; y para los ítems que cumplen con los requisitos de la teoría clásica se realiza con el mismo número de casos y con un total de 13 ítems.

### Aplicación de las pruebas

El estudio de validez predictiva de la prueba de diagnóstico en Física se realiza con un total de 160 casos y de la prueba de diagnóstico en Química con 362. El estudio de la validez predictiva del modelo para el curso de Física se realiza con un total de 154 casos, y para el curso de Química con 360 casos. Por último, el análisis de varianza unidireccional se realiza con: a) 158 estudiantes cuando la comparación de los promedios se lleva a cabo con el rendimiento académico en el curso de Física, b) con 162 estudiantes cuando la comparación de los promedios se lleva a cabo con la prueba de diagnóstico en Física, y c) con 360 cuando la comparación de los promedios se realiza con el rendimiento en el curso de Química y con la prueba de diagnóstico en Química.

### Elaboración de las pruebas

Para la elaboración de los instrumentos se coordina con las escuelas de Física, y Química con la finalidad de redactar las pruebas, siguiendo el criterio de que permitan medir los conocimientos mínimos requeridos para que un(a) estudiante pueda enfrentar de manera exitosa el curso. Debe advertirse que no se trata de una prueba que mida dominio de los contenidos del curso, porque si no estuviésemos hablando de una prueba por suficiencia.

Para la prueba de Física los ítems fueron elaborados por el Ing. Luis Gutiérrez, el Prof. Alberto Agüero, y el Prof. Edgar Segura. En la prueba de Química trabajan la Licda. Sandra Alvarado y el MEd. Fernando Corrales.

La MPsc. Sonia Chinchilla Brenes del Departamento de Orientación y Psicología, en coordinación con el Taller de Publicaciones, se encargó del tiraje y distribución de la prueba para cada Escuela.

## Aplicación de las pruebas

Iniciado el periodo lectivo, las personas que elaboraron las pruebas se encargaron de seleccionar los grupos (muestra) para la aplicación de la misma. El tiempo aproximado para dar respuesta a la prueba es de una hora.

Ítem	correctamente el tiempo	correctamente el ítem	Índice de dificultad	Índice de discriminación	Condición
1	48	25	74.11	0.23	Rechazado
2	49	27	57.86	0.39	Aceptado
3	49	25	56.25	0.36	Aceptado
4	41	19	46.25	0.45	Aceptado
5	54	49	91.96	0.09	Rechazado
6	58	51	95.51	0.09	Rechazado
7	58	28	73.33	0.45	Aceptado
8	58	47	89.28	0.11	Rechazado
9	56	46	91.67	0.13	Rechazado
10	48	27	62.50	0.46	Aceptado
11	52	36	78.57	0.29	Rechazado
12	49	51	89.28	-0.04	Rechazado
13	53	29	73.21	0.47	Aceptado
14	51	39	86.36	0.21	Rechazado
15	42	22	52.38	0.38	Aceptado
16	54	47	91.67	0.13	Rechazado
17	51	38	80.39	0.25	Rechazado
18	51	18	61.61	0.34	Aceptado
19	54	47	91.67	0.13	Rechazado
20	38	7	40.17	0.55	Aceptado
21	51	25	69.64	0.30	Aceptado
22	51	25	69.64	0.30	Aceptado
23	51	25	69.64	0.30	Aceptado
24	51	25	69.64	0.30	Aceptado
25	51	25	69.64	0.30	Aceptado
26	51	25	69.64	0.30	Aceptado
27	10	1	7.69	0.16	Rechazado
28	46	12	51.76	0.61	Aceptado
29	23	19	39.46	0.73	Rechazado
30	53	32	75.39	0.38	Aceptado
31	47	19	58.92	0.36	Aceptado
32	17	6	20.53	0.70	Rechazado
33	50	27	68.75	0.41	Aceptado
34	42	14	50.00	0.50	Aceptado
35	41	9	44.64	0.57	Aceptado
36	46	19	58.04	0.48	Aceptado
37	49	30	70.54	0.34	Aceptado
38	18	3	19.64	0.79	Rechazado

## RESULTADOS

### ANÁLISIS DE ITEMS

Los resultados del análisis de los ítems para cada una de las pruebas de diagnóstico son los siguientes:

Para la prueba de Física el número total de estudiantes en el análisis es de 112. El grupo superior e inferior están compuestos por 56 estudiantes, respectivamente. Y para la prueba de Química el número total de estudiantes es de 278 y el grupo superior e inferior están compuestos por 139 estudiantes cada uno.

A continuación se presenta una descripción detallada de los índices de dificultad y de discriminación para cada uno de los ítems por pruebas.

**Cuadro 1***Índices de dificultad y discriminación para la prueba de Diagnóstico en Física.*

Items	Número de examinados del grupo superior que contestaron correctamente el ítem	Número de examinados del grupo inferior que contestaron correctamente el ítem	Índice de dificultad	Índice de discriminación	Condición
1	48	35	74.11	0.23	Rechazado
2	49	27	67.86	0.39	Aceptado
3	49	23	64.29	0.46	Aceptado
4	44	19	56.25	0.45	Aceptado
5	54	49	91.96	0.09	Rechazado
6	56	51	95.53	0.09	Rechazado
7	53	28	72.32	0.45	Aceptado
8	53	47	89.28	0.11	Rechazado
9	56	46	91.07	0.18	Rechazado
10	48	22	62.50	0.46	Aceptado
11	3	1	3.57	0.04	Rechazado
12	52	36	78.57	0.29	Rechazado
13	49	51	89.28	-0.04	Rechazado
14	53	29	73.21	0.43	Aceptado
15	51	39	80.36	0.21	Rechazado
16	18	4	19.64	0.25	Rechazado
17	42	22	57.14	0.35	Aceptado
18	56	43	88.39	0.23	Rechazado
19	54	47	90.18	0.13	Rechazado
20	34	18	46.43	0.29	Rechazado
21	51	18	61.61	0.59	Aceptado
22	53	17	62.5	0.64	Aceptado
23	38	7	40.17	0.55	Aceptado
24	53	25	69.64	0.50	Aceptado
25	53	36	79.46	0.30	Aceptado
26	49	28	68.75	0.38	Aceptado
27	47	27	66.07	0.36	Aceptado
28	53	41	83.92	0.21	Rechazado
29	10	1	9.65	0.16	Rechazado
30	46	12	51.78	0.61	Aceptado
31	23	10	29.46	0.23	Rechazado
32	53	32	75.89	0.38	Aceptado
33	47	19	58.92	0.50	Aceptado
34	17	6	20.53	0.20	Rechazado
35	50	27	68.75	0.41	Aceptado
36	42	14	50.00	0.50	Aceptado
37	41	9	44.64	0.57	Aceptado
38	46	19	58.04	0.48	Aceptado
39	49	30	70.54	0.34	Aceptado
40	19	3	19.64	0.29	Rechazado

**Cuadro 2**

*Índices de dificultad y discriminación para la prueba de Diagnóstico en Química Básica I.*

Ítems	Número de examinados del grupo superior que contestaron correctamente el ítem	Número de examinados del grupo inferior que contestaron correctamente el ítem	Índice de dificultad	Índice de discriminación	Condición
1	112	63	62.95	0.35	Aceptado
2	110	56	59.71	0.39	Aceptado
3	134	97	83.09	0.27	Rechazado
4	80	46	45.32	0.24	Rechazado
5	101	59	57.55	0.30	Aceptado
6	115	11	34.38	0.34	Aceptado
7	58	17	26.98	0.29	Rechazado
8	136	115	90.29	0.15	Rechazado
9	136	115	90.29	0.15	Rechazado
10	122	92	76.98	0.22	Rechazado
11	132	117	89.56	0.11	Rechazado
12	(74+19)=93	(38+19)=57	53.96	0.26	Rechazado
13	52	26	28.05	0.19	Rechazado
14	86	37	44.24	0.35	Aceptado
15	112	56	60.43	0.40	Aceptado
16	128	91	78.78	0.27	Rechazado
17	137	131	96.40	0.04	Rechazado
18	93	39	47.48	0.39	Aceptado
19	133	125	92.80	0.06	Rechazado
20	124	84	74.82	0.29	Rechazado
21	63	33	34.53	0.22	Rechazado
22	62	16	28.05	0.33	Aceptado
23	96	50	52.51	0.33	Aceptado
24	41	18	21.22	0.17	Rechazado
25	118	92	75.54	0.19	Rechazado
26	116	88	73.38	0.20	Rechazado
27	102	62	58.99	0.29	Rechazado
28	40	11	18.34	0.21	Rechazado
29	84	31	41.36	0.38	Aceptado
30	(87+17)=104	(57+22)=79	65.82	0.18	Rechazado
31	127	80	74.46	0.34	Aceptado
32	113	56	60.79	0.41	Aceptado
33	62	27	32.01	0.25	Rechazado
34	Eliminado	Eliminado	Eliminado	Eliminado	Eliminado
35	124	79	73.02	0.32	Aceptado
36	63	22	30.57	0.29	Rechazado

## CONFIABILIDAD

Los resultados indican para las pruebas de diagnóstico de Física y de Química un alfa inicial de 0.8331 y 0.6238 respectivamente, cuando se utilizan todos los ítems. Por otra parte, el alfa obtenido con los ítems que presentan índices de dificultad y discriminación aceptados dentro de los parámetros establecidos por la Teoría Clásica son de 0.8079 y 0.5153 respectivamente.

	Alfa	Número de ítems	Alfa	Número de ítems seleccionados	Número de ítems
Física	0.8331	41	0.8079	22	169

Por tanto, se concluye para las pruebas de diagnóstico de Física y Química que los índices de confiabilidad no alcanzan el valor mínimo aceptado (0.85). Es importante destacar que en el caso de la prueba de diagnóstico en Química los índices de fiabilidad son muy inferiores al valor mínimo recomendado, lo que significa que si la prueba se aplicara nuevamente a la misma población las respuestas brindadas por los examinados serían diferentes a las presentadas en la primera aplicación. Esta situación se interpreta como un error en la medición y por tanto, no hay certeza con respecto a los resultados obtenidos. Si los índices de confiabilidad los transformamos a porcentajes se afirmarían para la prueba de Física un error en la medición de un 16.69% para todos los ítems y de 19.21% cuando el análisis se realiza con los ítems escogidos; y en el caso de la prueba de Química el error de medición es de un 37.62% para todos los ítems y de un 48.47% con los ítems seleccionados. Es importante redundar en el hecho de que el porcentaje mínimo de error aceptado es de un 15%. El cuadro 4 presenta la información.

Química produce el rendimiento académico en el curso de Física General I y de Química Básica I, respectivamente. El cuadro 5 presenta los coeficientes de correlación.

**Cuadro 4**

*Indices de Confiabilidad obtenidos para las Pruebas Diagnóstico de Química y Física, según todos los ítems y los ítems seleccionados de acuerdo a los índices de dificultad y discriminación.*

CONFIABILIDAD						
Materia	Todos los ítems		Ítems seleccionados según los índices de dificultad y discriminación			
	Alfa inicial	Número de ítems	Alfa	Número de ítems	Ítems seleccionados	Número de casos
Física	0.8331	40	0.8079	22	2-3-4-7-10-14-17-21-22-23-24-25-26-27-30-32-33-35-36-37-38-39.	169
Química	0.6238	35	0.5153	13	1-2-5-6-14-15-18-22-23-29-31-32-35-	362

**VALIDEZ DE CRITERIO PREDICTIVA DE LAS PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO**

Los coeficientes de correlación obtenidos indican una relación moderada entre las puntuaciones obtenidas en la prueba de diagnóstico en Física con respecto al rendimiento académico en el curso de Física General I. Lo mismo sucede entre las puntuaciones obtenidas en la prueba de diagnóstico de Química y el rendimiento académico en el curso de Química Básica I. Por tanto, se concluye que las pruebas de diagnóstico de Física y de Química predicen el rendimiento académico en el curso de Física General I y de Química Básica I, respectivamente. El cuadro 5 presenta los coeficientes de correlación.

**Cuadro 5**

*Coefficientes de Correlación obtenidos entre las Pruebas de Diagnóstico de Química, y de Física; y la Nota Final en los Cursos de Química Básica I, Física General I.*

Pruebas de diagnóstico	Rendimiento académico					
	Todos los ítems			Ítems que cumplen con los índices de dificultad y discriminación		
	R	Sig	N	R	Sig	N
QUIMICA	QUIMICA BASICA I					
	0.331	0.000	362	0.333	0.000	362
FISICA	FISICA GENERAL I					
	0.43	0.00	160	0.445	0.00	160

### **VALIDEZ DE CRITERIO PREDICTIVA DEL MODELO DE PREDICCIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO PARA LOS CURSOS DE FÍSICA GENERAL I Y DE QUÍMICA BÁSICA I.**

Los coeficientes de correlación simple obtenidos entre los componentes del modelo de predicción con respecto al rendimiento académico final en el curso de Física General I y de Química Básica I indican: a) para Física General I, coeficientes de correlación que tienden a ser bajos (área verbal) y moderados (área matemática, notas de cuarto ciclo y prueba de diagnóstico de Física), los coeficientes de mayor magnitud corresponden a las notas de IV ciclo (0.475) y a la prueba de diagnóstico de Física (0.457), y b) para Química Básica I se obtienen coeficientes de correlación que tienden a ser bajos (área verbal) y moderados (área matemática, notas de cuarto ciclo y prueba de diagnóstico en Química), los coeficientes de mayor magnitud corresponden a las notas de IV ciclo (0.539) y al área matemática de la prueba de aptitud académica (0.432). Es importante indicar que todos los coeficientes son significativos al 0.000 a excepción del que establece la relación entre el área verbal y la nota final en el curso de Física cuya significancia es de 0.06.

En el cuadro 6 se desglosa la información.

**Cuadro 6**

*Coefficientes de Correlación y Coeficientes de Regresión (betas) obtenidos entre los componentes del Modelo de Predicción y la Nota Final en el Curso de Física General I, según el número de ítems utilizados para la calificación de la Prueba de Diagnóstico de Física.*

		Modelo de Predicción				Prueba de diagnóstico de Física (todos los ítems N=40)	Número
		Verbal	Matemática	IV ciclo			
Nota final en el curso de Física	<i>R</i>	0.126	0.297	0.472	0.457	154	
	<i>Beta</i>	-0.009	0.077	0.377	0.324		
	<i>Sig</i>	0.059	0.000	0.000	0.000		
		Verbal	Matemática	IV ciclo	Prueba de diagnóstico de Física (ítems seleccionados N=22)	Número	
Nota final en el curso de Física	<i>R</i>	0.126	0.297	0.472	0.472	154	
	<i>Beta</i>	-0.007	0.073	0.372	0.341		
	<i>Sig</i>	0.059	0.000	0.000	0.000		

Los resultados obtenidos en relación con la incidencia del modelo que utiliza como componentes a) el área verbal de la prueba de aptitud académica, b) el área matemática de la prueba de aptitud académica, c) las notas de IV ciclo y d) la prueba de diagnóstico en Física, indican que todas las variables que componen el modelo predicen el rendimiento académico en el curso de Física General I. El coeficiente de regresión múltiple es de 0.59, la varianza explicada es de un 38.5% y la varianza explicada que toma en cuenta el ajuste es de un 37.8%. Estos coeficientes son obtenidos cuando los cálculos se desarrollan utilizando para la estimación del puntaje de la prueba de diagnóstico en Física todos los

**Cuadro 7** Coeficientes de Correlación y Coeficientes de Regresión (betas) obtenidos entre los componentes del Modelo de Predicción y la Nota Final en el Curso de Química Básica I, según el número de ítems utilizados para la calificación de la Prueba de Diagnóstico de Química.

		Modelo de Predicción				
		Verbal	Matemática	IV ciclo	Prueba de diagnóstico de Química (todos los ítems N=35)	Número
Nota final en el curso de Física	<i>R</i>	0.151	0.432	0.539	0.330	360
	<i>Beta</i>	-0.031	0.269	0.434	0.120	
	<i>Sig</i>	0.002	0.000	0.000	0.000	
		Verbal	Matemática	IV ciclo	Prueba de diagnóstico en Química (ítems seleccionados N=13)	Número
Nota final en el curso de Física	<i>R</i>	0.151	0.432	0.539	0.333	360
	<i>Beta</i>	-0.021	0.269	0.429	0.134	
	<i>Sig</i>	0.002	0.000	0.000	0.000	

Los resultados obtenidos en relación con la incidencia del modelo que utiliza como componentes a) el área verbal de la prueba de aptitud académica, b) el área matemática de la prueba de aptitud académica, c) las notas de IV ciclo y d) la prueba de diagnóstico en Física, indican que todas las variables que componen el modelo predicen el rendimiento académico en el curso de Física General I. El coeficiente de regresión múltiple es de 0.59, la varianza explicada es de un 38.5% y la varianza explicada que toma en cuenta el ajuste es de un 37.8%. Estos coeficientes son obtenidos cuando los cálculos se desarrollan utilizando para la estimación del puntaje de la prueba de diagnóstico en Física todos los

ítems. Por otra parte, se obtiene un coeficiente de regresión múltiple de 0.60, una varianza explicada de un 35.7% y una varianza explicada que toma en cuenta el ajuste de un 34%. Estos coeficientes son obtenidos cuando los cálculos se implementan utilizando para la estimación del puntaje de la prueba de diagnóstico los ítems que cumplen con los requisitos establecidos por la teoría clásica.

Con respecto a la incidencia del modelo que utiliza como componentes el: a) área verbal de la prueba de aptitud académica, b) el área matemática de la prueba de aptitud académica, c) las notas de IV ciclo y d) la prueba de diagnóstico en Química los resultados indican que todas las variables que integran el modelo predicen el rendimiento académico en el curso de Química Básica I. El coeficiente de regresión múltiple es de 0.62, la varianza explicada es de un 38.5% y la varianza explicada que toma en cuenta el ajuste es de 37.8%. Estos coeficientes se obtienen cuando los cálculos se desarrollan utilizando para la estimación del puntaje de la prueba de diagnóstico en Física todos los ítems. Por otra parte, se obtiene un coeficiente de regresión múltiple de 0.624, una varianza explicada de 38.9% y una varianza explicada que toma en cuenta el ajuste de un 38.2%. Estos coeficientes se obtienen cuando los cálculos se implementan utilizando para la estimación del puntaje de la prueba de diagnóstico los ítems que cumplen con los requisitos indicados por la teoría clásica.

El cuadro 8 resume la información.

Además se implementa un análisis cruzado utilizando la condición de género y el tipo de financiamiento del colegio de procedencia para determinar cuál es su relación con el rendimiento académico en el curso de Física General I y en el curso de Química Básica I.

El análisis de frecuencia indica que el porcentaje de aprobación de los y las estudiantes que aplicaron las pruebas de diagnóstico corresponde a un 64.4% para el curso de Física General I y un 62.4% para el curso de Química Básica I.

El cuadro 9 presenta la información.

**Cuadro 8.**

*Coefficientes de Regresión Múltiple y Varianza Explicada obtenidos entre los componentes del Modelo de Predicción y el Rendimiento académico en los cursos de Física general I y de Química Básica I, según el número de Ítems utilizados para la calificación de las pruebas de Diagnóstico de Física y de Química.*

Modelo de Predicción				
Cursos	Coefficientes de Regresión Múltiple	Varianza Explicada	Varianza Explicada con ajuste	Número de Casos
Todos los Ítems				
Física General I	0.590	0.348	0.330	154
Ítems Seleccionados				
	0.597	0.357	0.340	154
Todos los Ítems				
Química Básica	0.620	0.385	0.378	362
Ítems seleccionados				
	0.624	0.389	0.382	362

**ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS**

A continuación se presentan un análisis de frecuencia del rendimiento académico obtenido por los y las estudiantes que ejecutaron las pruebas de diagnóstico con respecto al rendimiento académico en el curso de Física General I y de Química Básica I.

Además se implementa un análisis cruzado utilizando la condición de género y el tipo de financiamiento del colegio de procedencia para determinar cuál es su relación con el rendimiento académico en el curso de Física General I y en el curso de Química Básica I.

El análisis de frecuencia indica que el porcentaje de aprobación de los y las estudiantes que aplicaron las pruebas de diagnóstico corresponde a un 64.4% para el curso de Física General I y un 62.4% para el curso de Química Básica I.

El cuadro 9 presenta la información.

**Cuadro 9**

*Número y Porcentaje de Estudiantes que realizaron las Pruebas de Diagnóstico en Física, y Química; según su Rendimiento Académico en los Cursos de Física General I, y Química Básica I, por Rangos.*

Rango	Frecuencia	Porcentaje
<b>Física General I</b>		
De 1 A 69	57	35.6
De 70 a 100	103	64.4
Total	160	100
<b>Química Básica</b>		
De 1 A 69	136	37.6
De 70 a 100	226	62.4
Total	362	100

Por otra parte, los resultados del análisis cruzado entre la nota final de los cursos de Física General I y la condición de género de los y las estudiantes que aplicaron las pruebas de diagnóstico indican que un 65.12% de las mujeres y un 62.73% de los hombres obtuvieron una nota igual o superior a los 70 puntos, la diferencia es de 2.39 puntos porcentuales a favor de las mujeres. Además del total de estudiantes con una nota inferior a 70 puntos un 73.21% son hombres y un 26.79% son mujeres, y de los estudiantes con una nota igual o superior a los 70 puntos un 71.13% son hombres y un 28.87% son mujeres. Es importante establecer que los datos mantienen la misma proporción de la muestra. El cuadro 10 presenta la información.

**Cuadro 10**

*Análisis Cruzado de la relación entre la nota en el Curso de Física General I (por rangos) y la Condición de Género.*

	Nota de Física		
	Menor a 70	Igual o mayor a 70	Total
Número de casos	41	69	110
<b>Masculino</b>			
% según Sexo del solicitante	37.27	62.73	100
% según la nota en el curso de Física	73.21	71.13	
% total	26.80	45.10	71.90
Número de casos	15	28	43
<b>Femenino</b>			
% según Sexo del solicitante	34.88	65.12	100
% según la nota en el curso de Física	26.79	28.87	
% total	9.80	18.30	28.10
Número de casos	56	97	153
<b>Total</b>			
% según Sexo del solicitante	36.60	63.40	100
% según la nota en el curso de Física	100	100	
% total	36.60	63.40	100

Para la relación entre la nota en el curso de Química Básica I y la condición de género los resultados indican que el 70% de las mujeres y el 59.30% de los hombres obtuvieron una nota igual o superior a los 70 puntos, la diferencia es de 10.7 puntos porcentuales a favor de las mujeres. En este sentido se puede plantear que las mujeres tienen una mayor probabilidad de obtener un mejor rendimiento en el curso de Química Básica I que los hombres. Por otra parte, del total de estudiantes con una nota inferior a 70 puntos un 77.78% son hombres y un 22.22% son mujeres, y de los estudiantes con una nota igual o superior a los 70 puntos un 68.61% son hombres y un 31.39% son mujeres. Al igual que en Física General I los datos asociados a la condición de género mantienen la misma proporción de la muestra.

El cuadro 11 presenta la información.

	% según la nota en el curso de	77.78	59.30	100
	% total	29.33	42.74	72.07
	Número de casos	30	70	100
Femenino				
	% según Sexo del solicitante	30	70	100
	% según la nota en el curso de Física	22.22	31.39	100
	% total	8.36	19.55	27.93
	Número de casos	135	223	358
Total				
	% según Sexo del solicitante	37.71	62.29	100
	% según la nota en el curso de Física	100	100	100
	% total	37.71	62.29	100

**Cuadro 11** Análisis Cruzado de la relación entre la nota en el Curso de Química Básica I y la Condición de Género.

	Nota de Química		Total
	Menor a 70	Igual o mayor a 70	
Número de casos	105	153	258
<b>Masculino</b>			
% según Sexo del solicitante	40.70	59.30	100
% según la nota en el curso de Física	77.78	68.61	
% total	29.33	42.74	72.07
Número de casos	30	70	100
<b>Femenino</b>			
% según Sexo del solicitante	30	70	100
% según la nota en el curso de Física	22.22	31.39	
% total	8.38	19.55	27.93
Número de casos	135	223	358
<b>Total</b>			
% según Sexo del solicitante	37.71	62.29	100
% según la nota en el curso de Física	100	100	
% total	37.71	62.29	100

En relación con la nota en el curso de Física General I y el tipo de financiamiento del colegio de procedencia de los y las estudiantes que aplicaron la prueba de diagnóstico se determina que un 69.05% de los estudiantes de colegios privados, un 65.52% de colegios semipúblicos y un 60.24% de colegios públicos obtuvieron una nota igual o superior a 70 puntos en el curso de Física General I. La diferencia es a favor de los colegios privados que obtiene un total de 3.53 puntos porcentuales sobre los colegios semipúblicos y de 8.81 puntos porcentuales sobre los colegios públicos. Por tanto, se puede afirmar que los estudiantes de colegios privados tienen una mayor probabilidad de aprobar el curso de Física General I. Además de los estudiantes con una nota inferior a 70 puntos un 58.93% son de colegios públicos, un 23.21% de colegios privados y un 17.86% de colegios semipúblicos, y de los estudiantes con una nota igual o superior a 70, un 51.02% son de colegios públicos, un 29.59% de colegios privados y un 19.39% de colegios semipúblicos. Es importante establecer que los datos mantienen la misma proporción de la muestra.

El cuadro 12 detalla la información.

	% según tipo de Colegio del solicitante	34.49	55.52	100.00
	curso de Física	17.86	19.39	
	% total	5.49	12.34	18.83
	Número de casos	13	29	42
Privado	% según tipo de Colegio del solicitante	30.95	69.05	100.00
	% según la nota en el curso de Física	23.21	26.56	
	% total	8.44	18.83	27.27
	Número de casos	36	96	134
Total	% según tipo de colegio del solicitante	34.36	63.64	100
	% según la nota en el curso de Física	100	100	
	% total	34.36	63.64	100.00

**Cuadro 12**

*Análisis Cruzado de la relación entre la nota en el Curso de Física General I y el tipo de Financiamiento del Colegio de Procedencia de los y las Estudiantes.*

	Nota de Física		Total
	Menor a 70	Igual o mayor a 70	
Número de casos	33	50	83
<b>Público</b>			
Número de casos	10	19	29
% según tipo de Colegio del solicitante	39.76	60.24	100.00
% según la nota en el curso de Física	58.93	51.02	
% total	21.43	32.47	53.90
<b>Semipúblico</b>			
Número de casos	13	29	42
% según tipo de Colegio del solicitante	34.48	65.52	100.00
% según la nota en el curso de Física	17.86	19.39	
% total	6.49	12.34	18.83
<b>Privado</b>			
Número de casos	56	98	154
% según tipo de Colegio del solicitante	30.95	69.05	100.00
% según la nota en el curso de Física	23.21	29.59	
% total	8.44	18.83	27.27
<b>Total</b>			
Número de casos	103	177	280
% según tipo de colegio del solicitante	36.36	63.64	100
% según la nota en el curso de Física	100	100	
% total	36.36	63.64	100.00

Con respecto a la nota en el curso de Química Básica I y el tipo de financiamiento del colegio de procedencia de los y las estudiantes se determina que un 63.27% de los y las estudiantes de colegios privados y de los colegios públicos, y un 57.81% de colegios semipúblicos obtuvieron una nota igual o superior a 70 puntos en el curso de Química Básica I, la diferencia es de 5.46 puntos porcentuales a favor de los colegios privados y públicos sobre los colegios semipúblicos. De los estudiantes con una nota inferior a 70 puntos un 53.33% son de colegios públicos, un 26.67% de colegios privados y un 20.00% de colegios semipúblicos, y de los estudiantes con una nota igual o superior a 70, un 55.61% son de colegios públicos, un 27.80% de colegios privados y un 16.59% de colegios semipúblicos. Es importante establecer que los datos mantienen la misma proporción de la muestra.

El cuadro 13 detalla la información.

	Número de casos	27	37	54
				%
	% según Sexo del solicitante	42.18	57.81	100
	% según la nota en el curso de Física	20	16.59	
	% total	7.54	10.34	17.88
	Número de casos	35	62	98
Privado				
	% según Sexo del solicitante	36.73	63.27	100
	% según la nota en el curso de Física	26.67	27.80	
	% total	10.05	17.32	27.37
	Número de casos	135	223	358
Total				
	% según Sexo del solicitante	37.71	62.29	100
	% según la nota en el curso de Física	100	100	
	% total	37.71	62.29	100

**Cuadro 13**

*Análisis Cruzado de la relación entre la nota en el Curso de Química General I y el tipo de Financiamiento del Colegio de Procedencia de los y las Estudiantes.*

	Nota de Química		
	Menor a 70	Igual o mayor a 70	Total
Número de casos	72	124	196
<b>Público</b>			
% según Sexo del solicitante	36.73	63.27	100
% según la nota en el curso de Física	53.33	55.61	
% total	20.11	34.64	54.75
Número de casos	27	37	64
<b>Semipúblico</b>			
% según Sexo del solicitante	42.19	57.81	100
% según la nota en el curso de Física	20	16.59	
% total	7.54	10.34	17.88
Número de casos	36	62	98
<b>Privado</b>			
% según Sexo del solicitante	36.73	63.27	100
% según la nota en el curso de Física	26.67	27.80	
% total	10.06	17.32	27.37
Número de casos	135	223	358
<b>Total</b>			
% según Sexo del solicitante	37.71	62.29	100
% según la nota en el curso de Física	100	100	
% total	37.71	62.29	100

Al profundizar las diferencias encontradas se determina para el curso de Física General I que: a) los hombres que provienen de colegios privados un 76.67 % aprueban el curso, mientras un 61.90% y 53.23% que aprueban el curso provienen de colegios semipúblicos y públicos respectivamente; b) las mujeres que provienen de colegios públicos un 70.83% aprueban el curso, mientras que un 66.67% y un 45.45% que aprueban el curso provienen de colegios semipúblicos y privados respectivamente.

Por su parte, se determina para el curso de Química Básica I que: a) los hombres que provienen de colegios privados un 61.43 % aprueban el curso, mientras un 59.03% y 56.82% que aprueban el curso provienen de colegios públicos y semipúblicos; b) las mujeres que provienen de colegios públicos un 75% aprueban el curso, mientras que un 67% y un 60% que aprueban el curso provienen de colegios privados y semipúblicos respectivamente.

La información obtenida permite especular (dado que en el análisis las categorías asociadas al género femenino presentan un número de casos que no permite afirmar con certeza) que los estudiantes hombres de colegios privados tienen una mayor probabilidad de aprobar el curso de Física General I que los estudiantes que provienen de colegios semipúblicos y públicos. Y que las mujeres de colegios públicos presentan una mayor probabilidad de aprobar los cursos de Física General I y de Química Básica I.

### **ANALISIS DE VARIANZA UNIDIRECCIONAL**

Con la finalidad de determinar un comportamiento diferencial en la ejecución de las pruebas de diagnóstico y en el rendimiento académico de los cursos según la condición de género y el tipo de financiamiento del colegio de procedencia, se realiza un análisis de varianza unidireccional. Los resultados indican (el valor promedio aparece entre paréntesis):

- a) Diferencias significativas a nivel promedio a favor de los hombres (25.87) en

relación con las mujeres (23.18); y a favor de los colegios privados (27.50) en relación con los colegios públicos (23.88) en la prueba de diagnóstico de Física.

b) No hay diferencias significativas a nivel promedio entre las mujeres (66.81) y los hombres (64.08); y entre los colegios públicos (62.73), semipúblicos (63.00), y privados (70.00) en el rendimiento académico en el curso de Física General I.

c) No hay diferencias significativas a nivel promedio entre las mujeres (69.46 - 20.43) y los hombres (67.63 - 21.09) en el rendimiento académico en el curso de Química Básica I y en la prueba de diagnóstico de Química respectivamente. Ni entre los colegios públicos (68.75 - 20.50), semipúblicos (67.19 - 21.07) y privados (67.45 - 21.70) en el rendimiento académico en el curso de Química Básica I y en la prueba de diagnóstico de Química.

En los cuadros 14, 15, 16 y 17 se presenta la información.

		Cuadro 14		Cuadro 15	
		Prueba de Diagnóstico en Física		Prueba de Diagnóstico en Química	
		(Todos los ítems)		(Ítems Seleccionados)	
Femenino	44	27.16	23.18	6.35	0.004
Masculino	118	72.84	25.87	5.55	0.009
Total	162	100	25.14	5.88	
Prueba de Diagnóstico en Física					
(Ítems Seleccionados)					
Femenino	44	27.16	11.45	4.51	0.433
Masculino	118	72.84	13.44	3.90	0.006
Total	162	100	12.90	4.15	

**Cuadro 14**

*Análisis de Varianza Unidireccional para el Rendimiento Académico en el curso de Física General I, y para la Prueba de Diagnóstico en Física, según Condición de Género.*

Condición de género	N	Porcentaje	Promedio	DS	Homogeneidad Sig	Sig. F
Curso Física General I						
Femenino	44	27.85	66.81	21.10	0.387	0.496
Masculino	114	72.15	64.08	23.15		
<b>Total</b>	<b>158</b>	<b>100</b>	<b>64.84</b>	<b>22.56</b>		
Prueba de Diagnóstico en Física (Todos los ítems)						
Femenino	44	27.16	23.18	6.35	0.604	0.009
Masculino	118	72.84	25.87	5.55		
<b>Total</b>	<b>162</b>	<b>100</b>	<b>25.14</b>	<b>5.88</b>		
Prueba de Diagnóstico en Física (Ítems Seleccionados)						
Femenino	44	27.16	11.45	4.51	0.433	0.006
Masculino	118	72.84	13.44	3.90		
<b>Total</b>	<b>162</b>	<b>100</b>	<b>12.90</b>	<b>4.15</b>		

**Cuadro 15**  
*Análisis de Varianza Unidireccional para el Rendimiento Académico en el curso de Física General I y para la Prueba de Diagnóstico en Física, según tipo de Financiamiento del Procedencia.*

**Cuadro 15**  
*Análisis de Varianza Unidireccional para el Rendimiento Académico en el curso de Química Básica, y para la Prueba de Diagnóstico en Química, según Condición de Género.*

Condición de género	N	Porcentaje	Promedio	DS	Homogeneidad Sig	Sig. F
Curso Física General I						
Femenino	101	28.06	69.46	12.37	0.948	0.168
Masculino	259	71.94	67.63	11.39		
Total	360	100	68.14	11.69		
Curso Química Básica						
Femenino	101	28.06	20.43	4.01	0.795	0.168
Masculino	259	71.94	21.09	4.16		
Total	360	100	20.91	4.12		
Prueba de Diagnóstico en Química (Todos los Ítems)						
Femenino	101	28.06	7.28	2.44	0.777	0.500
Masculino	259	71.94	7.49	2.37		
Total	360	100	7.43	2.39		
Prueba de Diagnóstico en Química (Ítems Seleccionados)						
Femenino	101	28.06	13.13	4.06	0.798	0.004
Masculino	259	71.94	14.54	4.15		
Total	360	100	12.92	4.12		

**Cuadro 16**

*Análisis de Varianza Unidireccional para el Rendimiento Académico en el curso de Física General I y para la Prueba de Diagnóstico en Física, según tipo de Financiamiento del Colegio de Procedencia.*

Tipo de Colegio	N	Porcentaje	Promedio	DS	Homogeneidad Sig	Sig. F
Curso Física General I						
Público	86	54.43	62.73	23.27		
					0.327	0.168
Semipúblico	30	18.99	63.00	23.62		
Privado	42	26.58	70.00	19.71		
Total	158	100	64.84	22.56		
Prueba de Diagnóstico en Física (Todos los Ítems)						
Público	88	54.32	23.88	5.56		
					0.668	0.003
Semipúblico	30	18.51	25.57	5.36		
Privado	44	27.16	27.50	6.03		
Total	162	100	25.71	5.83		
Prueba de Diagnóstico en Física (Ítems Seleccionados)						
Público	88	54.32	12.03	3.91		
					0.798	0.004
Semipúblico	30	18.51	13.13	4.06		
Privado	44	27.16	14.54	4.15		
Total	162	100	12.92	4.12		

**Cuadro 17**

*Análisis de Varianza Unidireccional para el Rendimiento Académico en el curso de Química Básica I y para la Prueba de Diagnóstico en Química, según Condición de Género.*

Tipo de Colegio	N	Porcentaje	Promedio	DS	Homogeneidad Sig	Sig. F
<b>Curso Química Básica</b>						
Público	196	54.75	68.75	10.79	0.297	0.525
Semipúblico	64	17.88	67.19	12.01		
Privado	98	27.37	67.45	13.24		
<b>Total</b>	<b>358</b>	<b>100</b>	<b>68.11</b>	<b>11.71</b>		
<b>Prueba de Diagnóstico en Química (Todos los Ítems)</b>						
Público	196	54.75	20.50	4.14	0.117	0.055
Semipúblico	64	17.88	21.07	3.41		
Privado	98	27.37	21.70	4.27		
<b>Total</b>	<b>358</b>	<b>100</b>	<b>20.93</b>	<b>4.08</b>		
<b>Prueba de Diagnóstico en Química (Ítems Seleccionados)</b>						
Público	196	54.75	7.25	2.41	0.436	0.151
Semipúblico	64	17.88	7.84	2.13		
Privado	98	27.37	7.62	2.38		
<b>Total</b>	<b>358</b>	<b>100</b>	<b>7.46</b>	<b>2.36</b>		

## CONCLUSIONES

Es importante anotar la presencia de una contradicción en los resultados. Los coeficientes de confiabilidad obtenidos indican que las pruebas no son confiables. En este sentido, se presenta un problema fundamental desde la perspectiva de la Psicometría que refiere a que no se pueden hacer predicciones ni inferencias a partir de un instrumento no fiable, dado que un instrumento no confiable limita el valor de la correlación entre dos medidas y afecta los diferentes estadísticos calculados con los datos. Es importante establecer cuál es el verdadero alcance de la teoría de la confiabilidad. Por otra parte, también es importante establecer el alcance del método denominado Alfa de Cronbach en relación con otros métodos para determinar la confiabilidad de las pruebas.

A pesar del inconveniente establecido con la confiabilidad de las pruebas se establece que mediante las pruebas de diagnóstico de Física y de Química es posible predecir el rendimiento académico de los cursos de Física general I y de Química Básica I, respectivamente.

Además se determina que el modelo de predicción (áreas verbal y de matemática de la prueba de aptitud académica, el historial académico o notas de IV ciclo y las pruebas de diagnóstico) cumple con la función de predecir el rendimiento académico en los cursos de Física General I y Química Básica I. Los coeficientes de regresión múltiple están en un rango de 0.59 (Física General I-todos los ítems) a 0.624 (Química Básica – ítems seleccionados) y la varianza explicada en un rango de un 34.8% a un 38.9%, respectivamente.

Por otra parte, es importante indicar que el porcentaje de aprobación de los cursos de Química Básica I, y Física General I con la población de estudiantes que aplicaron las respectivas pruebas de diagnóstico es superior al 62%.

La aprobación según la condición de género indica un mejor comportamiento académico de las mujeres con un 65.12% y un 70% con una diferencia de 2.39 y de 10.7 puntos porcentuales sobre los hombres en el curso de Física General I y en el curso de Química Básica I, respectivamente.

Además, se determina que los estudiantes de colegios privados presentan un porcentaje mayor de aprobación (69.05%) en el curso de Física General I. La diferencia a favor es de 3.53 y de 8.81 puntos porcentuales sobre los colegios semipúblicos y públicos respectivamente. Sin embargo, cuando el análisis se realiza con el curso de Química Básica I se determina que la mayor aprobación es de un 63.27% a favor de los colegios privados y públicos. La diferencia es de 5.46 puntos porcentuales sobre los colegios semipúblicos.

La información obtenida permite especular (dado que en el análisis las categorías asociadas al género femenino presentan un número de casos que no permite afirmar con certeza) que los estudiantes hombres de colegios privados tienen una mayor probabilidad de aprobar el curso de Física General I que los estudiantes que provienen de colegios semipúblicos y públicos y que las mujeres de colegios públicos presentan una mayor probabilidad de aprobar los cursos de Física General I y de Química Básica I.

Por último, se determina la existencia de diferencias significativas a nivel promedio a favor de los hombres (25.87) en relación con las mujeres (23.18); y a favor de los colegios privados (27.50) en relación con los colegios públicos (23.88) en la prueba de diagnóstico de Física. Por tanto, se especula que los estudiantes hombres de colegios privados tienen una mejor formación en el área de la Física que las mujeres de colegios privados, y que los hombres y las mujeres de colegios semipúblicos y públicos.

## DOCUMENTOS DE REFERENCIA

### RECOMENDACIONES

Determinar la confiabilidad de la prueba por medio de la técnica test – retest.

Aplicar las pruebas de diagnóstico a los estudiantes que se matriculen en los cursos de Matemática General I, Química Básica I y Física General I, y utilizar el modelo de predicción del rendimiento académico con la finalidad de determinar cuáles estudiantes requieren de apoyo psicoeducativo y/o académico.

Confeccionar una sola prueba de diagnóstico con los ítems seleccionados de las pruebas de Química y Física.

Invitar a la Escuela de Matemática a formar parte del proyecto de detección de estudiantes en riesgo académico.

## DOCUMENTOS DE REFERENCIA

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

Chinchilla, S. (Diciembre, 2003). Programa de acompañamiento para estudiantes de primer ingreso: Informe primer semestre. Departamento de Orientación y Psicología. ITCR. 16 pp.

Chinchilla, S. (Julio, 2003). Programa de acompañamiento para estudiantes de primer ingreso: Informe primer semestre. Departamento de Orientación y Psicología. ITCR. 21 pp.

Chinchilla, S. (Diciembre, 2002). Programa de acompañamiento para estudiantes de primer ingreso: Informe segundo semestre. Departamento de Orientación y Psicología. ITCR. 28 pp.

Chinchilla, S. (Junio, 2002). Programa de acompañamiento para estudiantes de primer ingreso: Informe primer semestre. Departamento de Orientación y Psicología. ITCR. 20 pp.

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.