

# ORIENTACION HUMANISTICA Y CARRERA DE MEDICINA

Un análisis comparativo enfocado desde diferentes ángulos, del puntaje de la Prueba de Aptitud Académica y las notas de determinadas asignaturas, lleva al autor a deducir que en lo relativo al área de Matemáticas, el alumno de 1er. Año de Medicina, muestra un grado de discordancia entre sus antecedentes y el rendimiento académico correspondiente.

La investigación plantea la necesidad de precisar los conocimientos previos de matemáticas que debe poseer el alumno al ingresar a la Carrera de Medicina y, en segundo lugar, determinar el contenido y orientación de la enseñanza de matemáticas a nivel universitario, diferentes de acuerdo a carreras con objetivos y actividades también diversos.

Se postula para el área de Medicina un estudio de los contenidos docentes de matemáticas, tanto a nivel de enseñanza media como universitaria, a fin de ver su grado de discordancia y si ellos se ajustan a las necesidades reales de formación de alumno y médico.

## Estudio comparativo del puntaje de la prueba de aptitud académica y las notas de Bioestadística, Matemáticas 101 y Matemáticas 102

PRIMER AÑO DE MEDICINA, UNIVERSIDAD CATOLICA  
DE CHILE AÑOS 1972 - 1973 - 1974

*Dr. JOSE M. UGARTE AVENDAÑO*

*Dr. HERNAN URZUA MERINO*

Profesores Facultad de Medicina  
Universidad Católica de Chile

### INTRODUCCION

En los últimos años se ha observado que el rendimiento académico de algunas asignaturas de Primer Año de Medicina de la Universidad Católica de Chile no ha sido uniforme, pareciendo existir, además una coincidencia no muy clara con los antecedentes de la Prueba de Aptitud Académica, particularmente en lo que se refiere a su parte de Matemáticas, con las calificaciones de asignaturas como Bioestadística, Matemáticas 101 y 102. Por otra parte, algunos alumnos señalan el hecho de que a su juicio, la preparación recibida en Matemáticas a nivel de la enseñanza media no siempre satisface en forma adecuada las exigencias de preparación previa requerida

por algunas asignaturas de Primer Año de Medicina.

Frente a estos hechos se ha considerado de interés analizar el grado de concordancia que pudiera existir entre los antecedentes de orden matemático que trae el alumno en términos de su Prueba de Aptitud Académica y su rendimiento en asignaturas de Primer Año de Medicina, tales como Bioestadística y Matemáticas que requieren en forma específica conocimientos matemáticos previos.

Se debe señalar en primer término que este estudio es de carácter preliminar y que, además, sólo analiza un aspecto del problema ya que sólo se refiere a asignaturas que están directamente relacionadas con uno de los componentes del puntaje global de la Prueba de

Aptitud Académica, y que nó es posible plantear una relación clara en términos de su contenido, entre las otras asignaturas de Primer Año de Medicina y el resto de los componentes de la Prueba de Aptitud Académica.

El puntaje de la Prueba de Aptitud Verbal y la Concentración de Notas de la Enseñanza Media, corresponden a un contenido de enseñanza de variado tipo, imposible de desglosar en forma adecuada para estudiar su relación con otras asignaturas de Medicina, aparte de que la Concentración de Notas de la Enseñanza Media puede estar influenciada por una serie de factores, varios de los cuales pueden determinar que esta nota no refleje en forma precisa la capacidad real del alumno.

## MATERIAL DE ESTUDIO

El material de estudio del presente trabajo está constituido por los antecedentes de los alumnos de Primer Año de Medicina de la Universidad Católica de Chile de los años 1972, 1973 y 1974, en términos de su puntaje de la Prueba de Matemáticas de la Prueba de Aptitud Académica (P. A. A.), la nota final de Bioestadística y la nota final de Matemáticas 101 del primer semestre de estudios y la nota final de Matemáticas 102, que corresponde al segundo semestre de estudios. Cabe señalar que si bien la matrícula total en Primer Año es de 75 alumnos, esta cifra no

siempre corresponde al total analizado cada año calendario, ya que por una parte en el primer semestre de estudio algunos alumnos abandonan la carrera como también durante el segundo semestre algunos alumnos no cursan en forma completa Matemáticas 102 para obtener una calificación final. Se debe destacar además, que no se ha incluido en este estudio la calificación final de Matemáticas 102 del año 1974, debido a que a la fecha de este análisis el Curso Matemáticas 102 no ha terminado por corresponder al segundo semestre de estudios.

Para el análisis estadístico se utilizaron las pruebas de "t", "F" (Análisis de Variancia) y la "no paramétrica de diferencia de signos", utilizando como nivel de significación 1% para "dos colas".

## HIPOTESIS DE TRABAJO

Dado que los alumnos que ingresan a Medicina corresponden a aquellos egresados de la enseñanza media que en general han obtenido las mejores calificaciones de la P. A. A., particularmente en lo referente al puntaje de Matemáticas como se puede observar en la Tabla N° 1, se puede establecer el supuesto de que son los mejor capacitados para un buen rendimiento en el primer año de una carrera universitaria.

TABLA N° 1

PROMEDIO Y AMPLITUD DE LOS PUNTAJES DE LA PARTE MATEMÁTICA DE LA P. A. A. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE. AÑOS 1972, 1973 Y 1974

Año	N° alumnos	Promedio aritmético	Valor		Amplitud
			Mínimo	Máximo	
1972	75	742,6	644	798	143
1973	70	771,4	670	784	114
1974	73	740,6	602	793	191

De acuerdo a este supuesto se ha planteado como hipótesis de trabajo que debiera existir una correlación directa o positiva entre el puntaje de la parte Matemática de la P. A. A. y las notas finales de Bioestadística, Matemáticas 101 y 102.

Esta hipótesis de trabajo se ve corroborada por el hecho de que si bien hay algunas diferencias entre los promedios anuales de puntaje, hecho el Análisis de Variancia de estos promedios se obtiene un valor de  $F = 0,315$  (g.lib. 2, 215) o sea, que sus diferencias no son estadísticamente significativas. Por otra

parte en los tres años calendario se observa que la mayoría de los alumnos tienen mayor puntaje en la Parte Matemática que en la Verbal, como se puede ver en la Tabla N° 2.

TABLA N° 2

DIFERENCIA DE LOS PUNTAJES DE LA PRUEBA VERBAL Y PRUEBA MATEMÁTICA. AÑOS 1972-1973-1974. \*

Año	N° alumnos	Número de Signos		Significación Estadística
		Positivos	Negativos	
1972	75	61	14	$z = 5,31$ est. significativo
1973	70	36	34	$z = 0,23$ no significativo
1974	73	65	8	$z = 6,55$ est. significativo

\* El signo positivo corresponde a un mayor puntaje en la Prueba Matemática.

La significación estadística de la diferencia de puntajes fue analizada en términos de la prueba no paramétrica de diferencia de signos y se usó el test de "2 colas". Como se puede observar esta diferencia es sólo significativa para los años 1972 y 1974, pero siempre queda en pie el hecho de que en todos los años es mayor el número de signos positivos, lo que en general se puede interpretar como que el alumno tiende a tener un mejor puntaje en la parte matemática respecto a la parte verbal, lo que podría interpretarse como una

mejor capacitación en esta área del conocimiento.

RESULTADOS

I.— ANALISIS DE CORRELACION

*Correlación entre P. A. A. Matemáticas y Bioestadística.*

Los valores de "r" para los tres años del estudio son los siguientes:

TABLA N° 3

COEFICIENTE DE CORRELACION ENTRE P. A. A. MATEMATICAS Y BIOESTADISTICA Y SU SIGNIFICACION ESTADISTICA 1972-1973-1974

Año	N° alumnos	"r"	"t"	"t"
1972	75	- 0,19	"t" = 1,053	No significativo
1973	70	- 0,542	"t" = 5,318	Est. significativo
1974	73	+ 0,691	"t" = 8,055	Est. significativo

Como se puede observar en los años 1972 y 1973 el valor de "r" es negativo, o sea, que existiría una correlación inversa entre ambas variables, o sea, una tendencia a obtener puntajes más bajos en Bioestadística cuando se tiene altos en P. A. A. Matemáticas, sin embargo esta correlación inversa o negativa es sólo estadísticamente significativa para el año 1973. Por el contrario, en el año 1974, se observa un valor de "r" positivo que expresa

una correlación directa o positiva o sea que, a mayor puntaje en P. A. A. Matemáticas mayor puntaje en Bioestadística, la que es estadísticamente significativa.

*Correlación entre P. A. A. Matemáticas y Matemáticas 101.*

Los valores de "r" para los tres años en estudio son los siguientes:

**TABLA N° 4**

**COEFICIENTE DE CORRELACION ENTRE  
P. A. A. MATEMATICAS Y MATEMATICAS  
101 Y SU SIGNIFICACION ESTADISTICA.  
1972-1973-1974**

Año	N° alumnos	"r"	"t"	
1972	75	+ 0.202	"t" = 1,763	No significativo
1973	70	+ 0.457	"t" = 4,237	Est. significativo
1974	73	+ 0.169	"t" = 1.445	No significativo

En los tres años del estudio se observa que el valor de "r" señala una correlación directa o positiva, sin embargo este valor de "r" es estadísticamente significativo sólo para el año 1973.

*Correlación entre Bioestadística y Matemáticas 101.*

Los valores de "r" para los tres años del estudio son los siguientes:

**TABLA N° 5**

**COEFICIENTE DE CORRELACION ENTRE  
BIOESTADISTICA Y MATEMATICAS 101 Y  
SU SIGNIFICACION, ESTADISTICA  
1972-1973-1974**

Año	N° alumnos	"r"	"t"	
1972	75	+ 0.362	"t" = 3,318	Est. significativo
1973	70	+ 0.680	"t" = 7,648	Est. significativo
1974	73	+ 0.793	"t" = 10,968	Est. significativo

Como se puede observar existe una correlación directa o positiva entre ambas calificaciones finales, o sea que, el alumno con una nota alta en Bioestadística obtiene una nota alta en Matemáticas 101, correlación que es estadísticamente significativa para los tres años calendario.

*Correlación entre Matemáticas 101 y Matemáticas 102.*

Este análisis de correlación sólo se ha efectuado para los años 1972 y 1973, ya que como se señaló anteriormente, a la fecha de este análisis el Curso de 1974, no ha obtenido aún la calificación final de Matemáticas 102. Los resultados son los siguientes:

**TABLA N° 6**

**COEFICIENTE DE CORRELACION ENTRE  
MATEMATICAS 101 Y MATEMATICAS 102  
Y SU SIGNIFICACION ESTADISTICA  
1972-1973**

Año	N° alumnos	"r"	"t"	
1972	71	+ 0.795	"t" = 11,043	Est. significativo
1973	67	+ 0.417	"t" = 3,699	Est. significativo

Como se puede observar existe una correlación directa o positiva, entre ambas calificaciones de Matemáticas para los años 1972 y 1973, siendo el valor de "r" estadísticamente significativo en ambas oportunidades.

**2.- ANALISIS DE PROMEDIOS DE NOTAS DE BIOESTADISTICA, MATEMATICAS 101 Y 102.**

Los alumnos de los tres años en estudio han obtenido calificaciones finales promedio diferentes en Bioestadística, Matemáticas 101 y Matemáticas 102, tanto para cada año calendario, como para cada una de estas asignaturas por separado en el tiempo, como lo muestra la Tabla N° 7.

TABLA N° 7

PROMEDIO DE CALIFICACIONES FINALES DE  
BIOESTADISTICA, MATEMATICAS 101 Y  
MATEMATICAS 102. 1972-1973-1974

Año	Calificación final promedio					
	Bioestadística		Matemáticas 101		Matemáticas 102	
	N° al.	"x"	N° al.	"x"	N° al.	"x"
1972	75	5,94	75	5,11	71	4,55
1973	70	5,81	70	5,49	67	4,08
1974	73	5,59	73	4,53	(sin calificación final)	

El análisis de esta Tabla muestra en primer lugar la variación en el tiempo que tienen las calificaciones finales promedio de cada asignatura como el hecho de que en Matemáticas 101 obtienen promedios de notas inferiores a los de Bioestadística, y a su vez, los promedios de Matemáticas 101 son superiores a los de Matemáticas 102.

El análisis de las diferencias de estos promedios, se realizó en dos sentidos. Uno en términos del Análisis de la Variancia con el objeto de ver si los promedios de notas finales de cada asignatura diferían en forma estadísticamente significativa a través del tiempo y el otro comparando para cada año calendario el promedio de Bioestadística con el de Matemáticas 101 y el promedio de Matemáticas 101 con el de Matemáticas 102.

a) *Análisis de Variancia.*

*Bioestadística.*

El análisis de Variancia de los promedios finales de Bioestadística en los tres años calendario, da un valor de  $F$  (g. lib. 2, 215) = 4,747, valor que es estadísticamente signifi-

cativo, o sea que, las diferencias no son efecto del azar.

*Matemáticas 101.*

El Análisis de Variancia de los promedios finales de Matemáticas 101 en los tres años calendario, da un valor de  $F$  (g. lib. 2, 215) = 13,123, valor que es estadísticamente significativo.

*Matemáticas 102.*

El Análisis de Variancia de los promedios finales de matemáticas 102 para los años 1972 y 1973, da un valor de  $F$  (g. lib. 1,136) = 7,054, valor que es estadísticamente significativo.

b) *Diferencia de promedios finales de Bioestadística, Matemáticas 101 y 102.*

*Diferencia de Promedios de Bioestadística y Matemáticas 101.*

El análisis estadístico de la diferencia de los promedios finales de Bioestadística y Matemáticas 101 para los tres años en estudio, dió los siguientes resultados:

TABLA N° 8

PROMEDIOS FINALES DE BIOESTADISTICA  
Y MATEMATICAS 101 Y SU SIGNIFICACION  
ESTADISTICA. AÑOS 1972-1973-1974

Año	"t"	Significación estadística
1972	6,008	Estadísticamente significativo
1973	2,006	Estadísticamente no significativo
1974	8,900	Estadísticamente significativo

Como se ha podido observar anteriormente (Tabla N° 7), los promedios finales de Bioestadística, son superiores en los tres años res-

pecto a los de Matemáticas 101, sin embargo, esta diferencia es estadísticamente significativa sólo para los años 1972 y 1974.

*Diferencia de promedios de Matemáticas 101 y Matemáticas 102.*

El análisis estadístico de la diferencia de pro-

medios de Matemáticas 101 y 102, que sólo se ha podido efectuar para los años 1972 y 1973 por las razones ya expuestas, dio los siguientes resultados:

**TABLA N° 9**

**PROMEDIOS FINALES DE MATEMATICAS 101 Y MATEMATICAS 102 Y SU SIGNIFICACION ESTADISTICA. 1972-1973**

Año	"t"	Significación estadística
1972	3,665	Estadísticamente significativo
1973	7,960	Estadísticamente significativo

Los resultados señalados en esta Tabla, indican que la diferencia entre los promedios finales de ambas asignaturas de Matemáticas es estadísticamente significativa para los años 1972 y 1973.

**ANALISIS DE LOS RESULTADOS.**

Conforme a lo estipulado en la hipótesis de trabajo, referente a la calidad de los antecedentes pre-universitarios de los alumnos se confirma el hecho de que se trata de un grupo de alumnos con altas calificaciones en la P. A. A., en lo que se refiere a Matemáticas y que estas calificaciones en los tres años del estudio no presentan diferencias estadísticamente significativas. Además, para cada uno de estos grupos se puede observar que la mayoría de los alumnos tienen mayor puntaje en la parte matemática que en la verbal de la P. A. A., hecho que es estadísticamente significativo sólo para los años 1972 y 1974. (Tablas N° 1 y N° 2).

De ello se puede concluir de que se trata de un grupo de alumnos seleccionados en el sentido de que serían los más aptos para aprobar satisfactoriamente cursos universitarios del área de las matemáticas.

De acuerdo a estos hechos, la hipótesis de trabajo, plantea en segundo término la posibilidad de existencia de una relación de tipo positivo entre estos antecedentes pre-universitarios y el rendimiento académico en ciertas asignaturas del Primer Año de Medicina en el sentido de que aquellos con mejores antecedentes tendrían un mejor rendimiento. Esta parte del análisis tiene particular significado, ya que permitiría conocer por lo menos en parte el grado de adecuación y formación de la enseñanza de matemáticas entre los niveles medio y superior, particularmente en lo que se refiere a la carrera de medicina.

Como se señaló anteriormente, este análisis comprendió varios tipos de comparación de resultados de calificaciones finales que permite visualizar hechos importantes en dichas comparaciones y cuyos resultados se pueden resumir de la siguiente manera:

**I.— CORRELACION DE CALIFICACIONES FINALES ENTRE P. A. A. MATEMATICAS CON BIOESTADISTICA Y MATEMATICAS 101.**

*P. A. A. Matemáticas y Bioestadística.*

La correlación entre estas dos calificaciones no concuerda total y satisfactoriamente con la hipótesis de trabajo, ya que para dos años, 1972 y 1973, esta correlación es negativa, la que, sin embargo, es sólo significativa para 1973. En el año 1974, por el contrario esta correlación es positiva y estadísticamente significativa.

Si se tiene presente el hecho de que el programa de Bioestadística en su contenido y desarrollo ha sido similar en los tres años, esta diferencia de resultados podría explicarse probablemente por la acción conjugada de varios factores. Uno que consiste en el hecho de que en Bioestadística se utiliza predominantemente el razonamiento matemático en la aplicación del método científico a los fenómenos biológicos que en la operatoria matemática propiamente tal. De acuerdo a esta premisa, si bien el alumno traería una buena formación previa en términos de una matemática formal de definiciones precisas (lemas, teoremas, etc.) y de su operatoria correspondiente, no estaría en condiciones adecuadas para un cambio más o menos rápido de enfoque de sus conocimientos matemáticos.

Otro factor que contribuiría a explicar estas diferencias puede ser que el nuevo plan

de educación de enseñanza del nivel medio se ha puesto en marcha en forma progresiva de modo que el último año del estudio estaría formado por alumnos mejor formados y adaptados para el cambio de nivel de enseñanza.

Existe un tercer factor que, si bien es de orden psicológico, tiene a nuestro juicio una influencia importante en la interpretación de las diferencias observadas. Nos referimos al clima político social de los años 1972 y 1973, que indudablemente influyó en la concentración y capacidad de estudio como en el desarrollo de los programas docentes a nivel medio y universitario. Es indudable que este clima de incertidumbre y agitación tiene que haber repercutido en el rendimiento del alumnado, de modo que este factor unido a los anteriores podrían explicar los resultados obtenidos. Una corroboración de ello puede ser lo observado en 1974, que ha sido un año de desarrollo normal en la docencia en sus distintos niveles y en el cual se observa una correlación positiva y estadísticamente significativa. Como se ha dicho anteriormente, a nuestro juicio estos factores que actuarían en forma combinada y variable, podrían contribuir a explicar las diversas formas de correlación entre ambos tipos de calificación.

#### *P. A. A. Matemáticas y Matemáticas 101.*

La correlación de estas dos calificaciones es, a diferencia de Bioestadística, de tipo positivo y directo, o sea que, el alumno con buenos antecedentes en Matemáticas, tiende a obtener buenas calificaciones en Matemáticas. (Tabla N° 4). Sin embargo, esta correlación es estadísticamente significativa sólo para el año 1973.

Esta diferencia de resultados en comparación con Bioestadística podría explicarse por el hecho de que el programa de Matemáticas 101 y su desarrollo tienen mayor relación que Bioestadística con la metodología de la enseñanza de matemáticas a nivel medio, debido a que en Matemáticas 101 se da más énfasis al uso del razonamiento matemático puro y su operatoria. Sin embargo, el hecho de que en dos años del estudio, 1972 y 1974 esta correlación no sea estadísticamente significativa estaría indicando que, los dos últimos factores que explicarían los resultados de la correlación con Bioestadística, también podrían influir de

alguna manera en esta falta de significación estadística.

#### *Bioestadística y Matemáticas 101.*

La correlación entre las calificaciones finales de estas dos asignaturas es de tipo positivo o directo y estadísticamente significativa en los tres años analizados. Este hecho es importante, ya que permitiría deducir que dentro del primer año de estudios de Medicina, comienza a producirse una mayor homogeneidad en el rendimiento, ya que un buen alumno en una asignatura lo es también en la otra. (Tabla N° 5).

Si se compara en esta Tabla N° 5 los valores de "r" y de "t" para cada uno de los años del estudio se puede observar que estos valores se hacen mayores a través del tiempo, particularmente en el año 1974, lo que podría indicar un mejor ajuste del alumno en sus estudios. Este hecho, unido al anterior, estaría indicando que los aspectos negativos de los factores señalados anteriormente tienden a reducirse particularmente en lo que se refiere a los aspectos psicológicos, ya que en el presente año el proceso docente a nivel universitario se ha realizado en condiciones muy favorables.

#### *Matemáticas 101 y Matemáticas 102.*

Este tipo de correlación positiva y estadísticamente significativa entre las dos asignaturas refleja cómo en el caso anterior el hecho de que un buen alumno de Matemáticas 101, tiende a ser un buen alumno en Matemáticas 102 y viceversa. Pero como se verá más adelante al comparar los promedios respectivos de estas notas finales se observará que el promedio de Matemáticas 101 es superior al de Matemáticas 102, lo que merecerá un comentario aparte.

#### **2.— ANALISIS DE LOS PROMEDIOS FINALES DE NOTAS DE BIOESTADISTICA, MATEMATICAS 101 Y 102.**

##### *Comparación de los Promedios Finales.*

Los promedios finales de estas asignaturas para los tres años del estudio (Tabla N° 7), muestran en primer término diferencias en el tiempo para cada una de las asignaturas, los que en el caso de Bioestadística, son decre-

cientes a diferencia de Matemáticas 101 y Matemáticas 102, que son oscilatorios.

En segundo lugar los promedios de Bioestadística son superiores a los de Matemáticas 101 y a su vez éstos son superiores a los de Matemáticas 102, lo que estaría indicando un rendimiento diferente entre estas asignaturas a pesar de las correlaciones positivas señaladas anteriormente. Con el fin de estudiar más a fondo estas diferencias se procedió a analizar los promedios de notas de cada una de las asignaturas por separado como se indica a continuación.

#### *Promedios Finales de Bioestadística.*

Estos promedios se compararon en términos de Análisis de Variancia que dio un valor de "F" (g. lib. 2, 215), de 4,747, que es estadísticamente significativo. El hecho de que sea poco probable que las diferencias se deban al azar, plantea la necesidad de buscar alguna explicación de ellas. Aceptando que existe una homogeneidad de antecedentes pre-universitarios (Tabla N° 1), la explicación de estas diferencias puede residir en una diferente capacidad de ajuste de los alumnos en la aplicación del razonamiento matemático a la solución de problemas biológicos como también a la influencia de factores psicosociales, ya que los promedios de estas asignaturas decrecen progresivamente en los tres años analizados.

#### *Promedios Finales de Matemáticas 101.*

La comparación de estos promedios en términos de Análisis de Variancia dió un valor de "F" (g. lib. 2, 215), de 13,123, que es estadísticamente significativo, lo que permite excluir al azar como causa probable de las diferencias. Respecto a una explicación de ello se puede aceptar por una parte la influencia de factores psicosociales como en el caso anterior como también por el hecho de que si bien en principio el alumno estaría mejor capacitado que en Bioestadística para el uso del razonamiento matemático en Matemáticas 101, este ajuste no es homogéneo para los tres años del estudio.

#### *Promedios Finales de Matemáticas 102.*

Este tipo de comparación que sólo ha sido posible realizarla para los años 1972 y 1973 da un valor de "F", de 7,054 que es estadística-

mente significativo. Esta diferencia podría explicarse por el hecho de un diferente grado de capacidad de los alumnos de cada grupo, el que sería atribuible a una combinación de los factores psicosociales antes mencionados con la capacitación previa del alumno.

### 3.— ANALISIS DE LA DIFERENCIA ENTRE LOS PROMEDIOS FINALES DE NOTAS DE BIOESTADISTICA, MATEMATICAS 101 Y MATEMATICAS 102.

En vista de los resultados anteriores se consideró conveniente hacer un estudio comparativo de los promedios de cada una de las asignaturas señaladas para cada uno de los años analizados.

#### *Diferencia de Promedios de Notas Finales de Bioestadística y Matemáticas 101.*

Como se puede observar en la Tabla N° 7, los promedios finales de Bioestadística son siempre superiores a los de Matemáticas 101. Sin embargo, sus diferencias (Tabla N° 8, son estadísticamente significativas para los años 1972 y 1974. Estos resultados vendrían a corroborar lo ya señalado anteriormente de que hay por una parte un diferente grado de adaptación en términos de preparación previa por parte del alumno respecto al contenido y orientación de los programas de estas asignaturas como por los factores psicosociales ya indicados.

#### *Diferencia de Promedios de Notas Finales de Matemáticas 101 y Matemáticas 102.*

Como se había señalado anteriormente los promedios finales de Matemáticas 101, son superiores a Matemáticas 102. (Tabla N° 7) y que existía una correlación positiva estadísticamente significativa entre las calificaciones de ambas asignaturas.

Por otra parte, si bien existe esta correlación positiva la comparación de estos promedios finales para los años 1972 y 1973 (Tabla N° 9), señala que las diferencias son estadísticamente significativas. Analizados en conjunto estos dos tipos de análisis nos estaría indicando que si bien un alumno con buena calificación en Matemáticas 101 tiende a obtener una buena calificación en Matemáticas 102, en promedio esta calificación es inferior a la primera.



Este rendimiento inferior en dos etapas de una misma asignatura, que como se dice es poco probable de obtener por acción del azar, plantea la necesidad de buscar una explicación de ello, la que puede radicar en varios factores como una diferente previa del alumno para esta nueva etapa de Matemáticas, una mayor dificultad para asimilar un contenido docente de mayor nivel que el anterior como también en problemas de disponibilidad de tiempo de estudio derivados de una mayor carga docente en este semestre, debida a nuevas asignaturas como mayor nivel de las que continuaban en dicho período. A nuestro juicio estos factores actuarían de conjunto siendo imposible de precisar su peso o importancia para cada alumno en particular. Creemos que este resultado dentro de una misma asignatura debe ser analizado más en profundidad dada su consistencia en el tiempo y el efecto que tendría en el rendimiento académico global.

## CONCLUSIONES

Lo anteriormente expuesto, permite obtener ciertas conclusiones que, si bien tienen un carácter limitado por referirse sólo a antecedentes relacionados con el área de las matemáticas y comprenden sólo tres promociones, permiten obtener una visión más objetiva de la forma en que se relaciona la preparación pre universitaria del alumno y algunos resultados en la primera fase de una carrera universitaria específica.

Reconociendo de que se trata de un grupo de alumnos con buenos antecedentes particularmente en el área de matemáticas, se observa que no hay uniformidad entre los antecedentes previos y el rendimiento de ciertas asignaturas de 1er. Año de Medicina, que utilizan o desarrollan más en profundidad los conocimientos matemáticos. Este hecho se observa al comparar cada una de ellas con los antecedentes previos como a través del tiempo, específicamente en el tipo de correlación, positiva o negativa y la irregularidad de su significación estadística.

Existe una diferente manera de utilizar el razonamiento matemático por parte de las asignaturas de 1er. Año de Medicina, ya que Bioestadística lo usa fundamentalmente en términos de la aplicación del método científico para el estudio y solución de problemas biológicos, a diferencia de Matemáticas que

utiliza un tipo de aplicación formal en términos de teoremas y lemas con su correspondiente operatoria.

Al analizar el rendimiento de los alumnos durante el 1er. Año, se observan fluctuaciones en los promedios finales de cada asignatura, las que se traducen casi en su totalidad en diferencias estadísticamente significativas. Además al observar el rendimiento de los alumnos en dos etapas de una misma asignatura como es Matemáticas 101 y 102, se observa una diferencia en los promedios finales respectivos que es necesario estudiar en forma particular por el significado que ella tiene.

De todo lo expuesto se puede deducir que en lo referente al área de Matemáticas, el alumno de 1er. Año de Medicina, muestra un grado de discordancia entre sus antecedentes y el rendimiento académico correspondiente. En ello pueden influir diversos factores, tales como una falta de correlación entre la preparación previa en matemáticas y su uso a nivel universitario, una diferente orientación del uso de las matemáticas a nivel superior, como también a la influencia de los fenómenos político sociales ocurridos en la época del estudio. No es posible establecer un orden de prioridad de estos diversos factores, pero sí se puede concluir que ellos pueden actuar en forma simultánea combinándose en forma variable.

Si por otra parte se tiene presente que la comprensión y el conocimiento de los hechos fundamentales de algunas disciplinas como Física, Química, Biología, Fisiología y otras requieren de una formación matemática previa ya que las matemáticas son la mejor forma para razonar y expresar los fenómenos biológicos, de modo que el estudiante de medicina constantemente usa conocimientos matemáticos y estadísticos para ejecutar e interpretar resultados, es fácil comprender la necesidad de que el alumno esté capacitado para utilizar el razonamiento matemático en la aplicación del método científico.

Los resultados de este análisis plantean en primer término la necesidad de precisar los conocimientos previos de matemáticas que debe poseer un alumno al ingresar a la carrera de Medicina en términos de la correlación que ellos deben tener con una enseñanza más avanzada de Matemáticas como la de otras asignaturas que utilizan este tipo de conocimientos.

En segundo lugar es indispensable determi-

nar el contenido y la orientación de la enseñanza de matemáticas a nivel universitario que requiere el médico, tanto en su formación como ejercicio profesional posterior, ya que sus necesidades no son las mismas de un ingeniero o un científico puro, aún en la etapa básica de su formación. Este hecho tiene particular significado cuando la enseñanza de matemáticas en sus niveles iniciales se hace en común a grupos heterogéneos de alumnos, aún dentro de una misma área como es la salud, dado que incluyen carreras con objetivos y actividades diversos.

Por ello nos permitimos sugerir la necesidad de realizar en el área de Medicina un estudio de los contenidos docentes de matemáticas, tanto a nivel de enseñanza media como universitaria para ver por una parte su grado de concordancia como también analizar si los

contenidos a nivel universitario se ajustan a las necesidades reales de formación de los alumnos y del médico, tanto a nivel de su práctica profesional, como de sus actividades docentes y de investigación.

—oOo—

### *AGRADECIMIENTOS*

Los autores agradecen en forma muy cordial las facilidades dadas por la Sra. Erika Himmel, Directora del Instituto de Investigaciones Estadísticas de la Universidad de Chile y la Sra. Fléride Valdivieso, Secretaria de la Dirección de la Escuela de Medicina de la Universidad Católica de Chile para la obtención de la información básica necesaria para este estudio.