

Unidad Académica de Educación Química



Algunos indicadores de resultados del Plan de Estudios 2000

Maria Noel Rodríguez Ayán

Octubre, 2004

Documento aprobado por el Consejo de la Facultad de Química el 17 de marzo de 2005.

Índice

	Pág.
I) Resumen	1
II) Algunos indicadores de resultados del PE 2000: introducción	2
1.- Porcentaje de deserción	3
1.1.- Población estudiada	3
1.2.- Tipos de desertores	3
1.3.- Análisis comparado de resultados de deserción PE 1980 y PE 2000	3
1.4.- Factores asociados con la deserción en FQ	5
1.5.- Conclusiones primarias sobre la deserción en FQ	7
2.- Acumulación de créditos (ajuste y rezago)	8
2.1.- Población estudiada	8
2.2.- Indicador de estado de avance IE_{av}	8
2.2.1.- Errores en la estimación del estado de avance a través de IE_{av}	9
2.2.2.- Resultados de estado de avance	10
2.2.3.- Factores asociados al estado de avance	11
2.3.- Indicadores de ritmos de avance (en 1 ^{er} y en 2 ^o años de la FQ).	12
2.3.1.- Resultados de ritmos de avance	12
2.3.2.- Factores asociados al ritmo de avance	14
2.4.- Relación entre ritmos y estado de avance	14
2.5.- Conclusiones primarias sobre estado y ritmos de avance	14
3.- Calificaciones en las materias de formación básica: Ciencias Físico-Matemáticas (CFM), Ciencias Biológicas-Biomédicas (CBB) y Ciencias Químicas (CQ)	15
3.1.- Nivel 1 de análisis: carrera	15
3.2.- Nivel 2 de análisis: materia	17
3.3.- Nivel 3 de análisis: estudiantes	17
3.4.- Conclusiones primarias sobre rendimiento académico en CFM, CBB y CQ	18
4.- Porcentaje de graduación proyectado para 2005	19
4.1.- Indicador de graduación IG_{2005}	19
4.2.- Población estudiada	19
4.3.- Resultados de IG_{2005}	20
4.4.- Datos de los estudiantes que realizan el Practicantado en 2004	22
III) Conclusiones generales	24
IV) Referencias bibliográficas	25

I) Resumen

Se analizan cuatro grupos de resultados del PE 2000: deserción, ajuste/rezago curricular, rendimiento académico en materias básicas y graduación estimada para 2005, para los cuales se diseñan diferentes indicadores. Todos los análisis se llevaron a cabo a partir de los datos sobre los estudiantes de la Facultad de Química (FQ) suministrados por SECIU con fecha 30 de abril de 2004 (por lo que la información relativa a la aprobación de asignaturas corresponde a febrero 2004). Se trabajó con las cohortes 2000, 2001 y 2002, puesto que para las otras dos generaciones la información disponible es muy escasa. Los antecedentes socio-educativos de los estudiantes disponibles en las bases de datos son: sexo, procedencia geográfica y sistema de Bachillerato (público/privado), no disponiéndose de datos informatizados acerca de la orientación del Bachillerato.

En cuanto a la deserción, es del orden del 30% de la matrícula, valor más bajo que el reportado para el PE 1980 (del orden del 48%). Se sitúa principalmente en el año de ingreso, tal como sucedía en el PE 1980 y como sucede en Universidades de otros países de acuerdo con la bibliografía consultada. El abandono ocurre principalmente entre estudiantes que se matriculan en una sola carrera, y dentro de éstos, el porcentaje de deserción más alto se da entre estudiantes procedentes del sistema de Enseñanza Media pública, con matrícula en carreras diferentes a IQ.

El ajuste/retraso curricular se midió a través del número de créditos acumulados durante 1er y 2º años (indicadores de ritmos de avance en 1º y en 2º) y del total de créditos acumulados desde el ingreso hasta febrero 2004, relativo a la cantidad teórica prevista según la generación (indicador de estado de avance en la carrera). Para ello se tomó como base que la duración teórica de las carreras es de 10 semestres y que el número mínimo de créditos para la graduación es 420, lo cual daría un promedio anual de 84 créditos, con un tope máximo de 100. En primer año, el ritmo de avance es más elevado para estudiantes procedentes del sistema privado de Enseñanza Media y siempre es inferior al ritmo de avance en 2º. El ritmo en 2º, así como la acumulación total a febrero de 2004, resultan independiente tanto del sistema de Enseñanza Media como de las demás variables disponibles. La cohorte 2000 es la que tiene valores más elevados de los indicadores: un 30 % del ingreso se encuentra en febrero 2004 en una situación que podría denominarse como "buen estado de avance".

El rendimiento estudiantil se estudió a través de las calificaciones estudiantiles en los tres grupos de materias básicas definidas por el PE 2000: Ciencias Biológicas Biomédicas (CBB), Ciencias Químicas (CQ) y Ciencias Físico-Matemáticas (CFM). Es de hacer notar que en la base de datos no figuran los exámenes perdidos sino solamente la nota de aprobación, por lo cual el promedio que se calcula en este estudio no toma en cuenta posibles reprobaciones. Los promedios de calificaciones en las tres materias varían desde 5,7 hasta 7,35, no encontrándose grandes diferencias por cohorte ni por carrera ni entre las materias. Para alumnos de Montevideo, el Bachillerato privado está asociado con mejores calificaciones en CBB y en CQ, no así en CFM donde los resultados son parejos. La procedencia geográfica no guarda relación con las calificaciones.

Sobre la graduación prevista para 2005, ésta fue estimada en base al número de alumnos que realizan el Practicantado en 2004. Un 3,5 % de la generación 2000 se estaría graduando en el tiempo previsto (año 2005), un 17,2 % presentaría atraso curricular y un 79,4 % no sería candidato a egresar de la FQ en 2005 por distintas razones (pero no atraso): deserción, matrícula exclusivamente ingenieril, cambio de carrera a partir de 2001, etc. Si consideramos exclusivamente a los estudiantes que podrían graduarse en 2005 (o sea, excluyendo desertores, alumnos de carreras ingenieriles, o que cambian de carrera a partir de 2001) alrededor del 17 % podría graduarse en 2005 y el 83% presentaría atraso curricular. Si bien aún es demasiado pronto como para extraer conclusiones, estos resultados son más alentadores que los existentes acerca del PE 1980 (duración promedio de 10,5 años para la carrera de QF y egreso nulo a los 5 años).

II) Algunos indicadores de resultados del PE 2000: introducción

Tomando como base algunos antecedentes de la FQ sobre diagnóstico de la situación de enseñanza-aprendizaje (Ruiz & Malanga, 1998), algunos objetivos del PE 2000, la información disponible en las bases de datos suministradas por SECIU y la bibliografía consultada sobre indicadores de calidad universitaria (CSE, 2002; de la Orden, Asensio, Carballo, Fernández, Fuentes, García, Guardia & Navarro, 1997; González López, 2003; Hernández & Martínez, 1996; Higher Education Funding Council for England, 2003; Méndez, 1993; Office of Educational Assessment; Sposetti, 1999; Universidad Nacional de Tucumán, 2000; University of Washington, 2003; Valera & López, 2000), se seleccionaron cuatro tipos de indicadores de resultados:

- 1. Porcentaje de deserción**
- 2. Acumulación de créditos: estado de avance y ritmos de avance**
- 3. Calificaciones en las tres materias de formación básica (CFM, CBB y CQ)**
- 4. Porcentaje de graduación proyectado para 2005**

Este análisis se encuadra en un diseño descriptivo, correlacional, de estudio transversal sobre variables no manipuladas experimentalmente. Los factores que se identifican como asociados a los fenómenos en estudio deben tomarse exclusivamente como pronósticos o indicadores del fenómeno en cuestión, no debiendo interpretarse como causas.

1.- Porcentaje de deserción

Se adopta la definición de deserción de Ruiz & Malanga (1998), a efectos de poder comparar los resultados actuales con la información existente relativa al PE 1980: se considera abandono la ausencia de aprobaciones académicas como mínimo durante los dos últimos años previos al inicio de este estudio. Por lo tanto, a estos efectos los alumnos desertores son aquellos sin aprobaciones académicas registradas en Bedelía desde el año 2002 inclusive.

1.1.- Población estudiada

Para que la ausencia de aprobaciones mencionada corresponda a la definición de deserción se incluyen en este estudio las cohortes 2000, 2001 y 2002 (1239 estudiantes), desestimando a las generaciones que ingresaron en 2003 y en 2004.

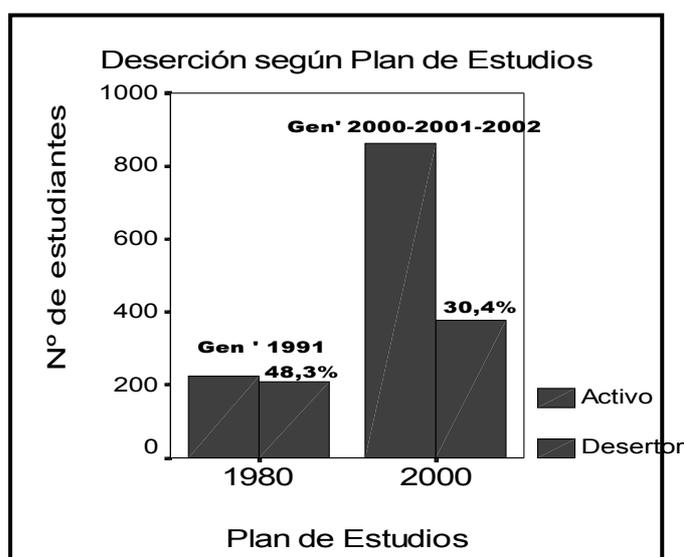
1.2.- Tipos de desertores

Dentro de la definición de deserción se distinguen tres categorías de estudiantes que abandonan:

- sin ninguna aprobación académica
- con aprobaciones solamente en 1^{er} año (sólo cohortes 2000 y 2001)
- con aprobaciones en 2^o año (sólo cohorte 2000)

1.3.- Análisis comparado de resultados de deserción PE 1980 y PE 2000

Al igual que en el PE 1980, la deserción en el PE 2000 se ubica primordialmente en el primer año de estudios en la FQ. La tasa de deserción global es significativamente más baja para el PE 2000 (30,4%) en relación con el PE 1980 (48,3%), como se muestra en la Figura 1.1:



Considerando el número de estudiantes (435 PE 80 y 1239 PE 2000) la disminución de la deserción para el Plan 2000 resulta estadísticamente significativa (nivel de confianza 0,001).

Figura 1.1

Los porcentajes de deserción para cada cohorte del PE 2000 se muestran en la Tabla 1.1:

Porcentajes de deserción en FQ según cohortes (PE 2000)

		Tipo de alumno		Total	
		Activo	Desertor		
Generación	2000	Nº de estudiantes	250	152	402
		% de Generación	62,2%	37,8%	
	2001	Nº de estudiantes	254	106	360
		% de Generación	70,6%	29,4%	
	2002	Nº de estudiantes	358	119	477
		% de Generación	75,1%	24,9%	
Total	Nº de estudiantes	862	377	1239	
	% de Generación	69,6%	30,4%		

Tabla 1.1

El porcentaje de deserción para la generación 2000 (37,8%) es significativamente más elevado que para las generaciones 2001 (29,4%) y 2002 (24,9%). Entre estas dos últimas cohortes los niveles de deserción no se distinguen estadísticamente.

En la Tabla 1.2 se muestran los porcentajes de estudiantes en cada una de las tres situaciones de deserción previamente definidas, así como el porcentaje que se encuentra en actividad, para las 3 generaciones del PE 2000 y para la generación 1991.

Porcentaje de estudiantes en cada situación curricular

Situación	% Deserción			% Actividad
	sin aprobaciones	con aprobaciones solamente en 1 ^{er} año	con aprobaciones en 2 ^o año	
Generación				
2000	22,4	13,7	1,7	62,2
2001	28,9	0,5	No corresponde	70,6
2002	24,9	No corresponde	No corresponde	75,1
1991^(*)	10,1	30,8	7,4	51,7

Tabla 1.2

() Fuente: Ruiz & Malanga, 1998*

De acuerdo con los resultados de Ruiz y Malanga (1998) la mayor parte de la deserción se da entre estudiantes con alguna aprobación en primer año. Para las generaciones 2000 y 2001 la mayoría de los estudiantes que abandona lo hace sin tener ninguna aprobación. Para la generación 2002 aún no es posible saberlo, pues de haber aprobaciones en 2002 se requiere comprobar la ausencia de aprobaciones en 2003 y en 2004 para asegurar que se trata de estudiantes que abandonaron.

Los resultados de deserción en primer año de FQ son más bajos que los reportados por la Universidad Nacional de Tucumán, que figuran en la Tabla 1.3:

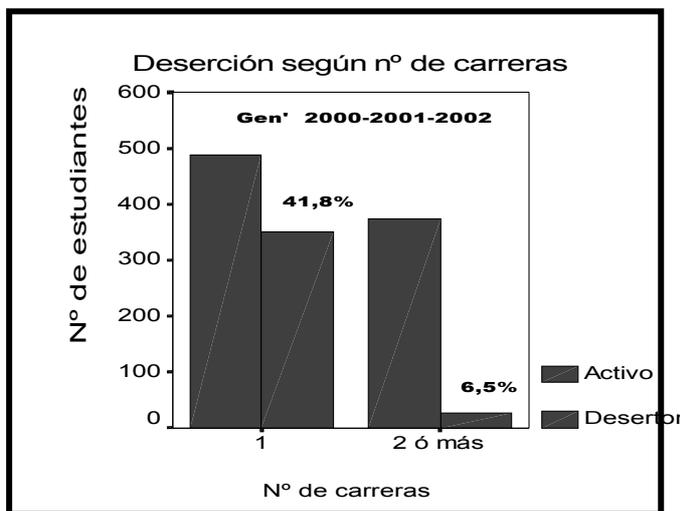
Porcentajes de deserción en la Universidad Nacional de Tucumán

Ingreso irrestricto (1973-1976 y 1984-1992)	Ingreso con curso y cupo (1977-1983)	En el año de ingreso (1996-2000)	Luego de 2 años (1996-2000)	Luego de 5 años (1996-2000)
74,7	55,2	43,3	54,4	64,4

Tabla 1.3

1.4.- Factores asociados con la deserción en FQ

- Número de carreras en que está matriculado el estudiante:

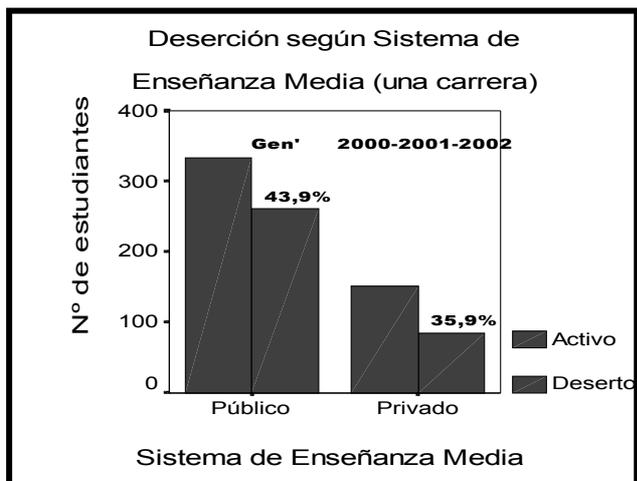


La deserción se da mayoritariamente entre estudiantes matriculados en una única carrera (839 estudiantes, 41,8 % de deserción).

Entre los que poseen matrícula múltiple (400 estudiantes) hay sólo un 6,5% de deserción.

Figura 1.2

- Sistema de Enseñanza Media (para estudiantes matriculados en una sola carrera)

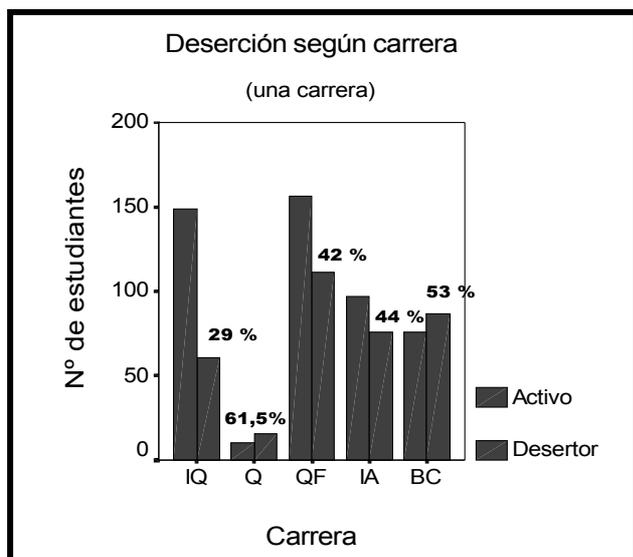


Entre estudiantes matriculados en una sola carrera, entre los procedentes del sistema público (595) hay un 43,9% de deserción.

Para los procedentes del sistema privado (237) la deserción baja a 35,9% (disminución significativa al 0,05).

Figura 1.3

- Tipo de carrera (para estudiantes matriculados en una sola carrera)



Los porcentajes de deserción para estudiantes de QF (267), de BC (163), de IA (173) y de Q (26) (total 629) no se distinguen entre sí desde un punto de vista estadístico y se ubican en torno al 47%.

El porcentaje de deserción para IQ (210) es de 29 %, valor significativamente más bajo que para el resto para un nivel de confianza de 0,001.

Figura 1.4

Considerando solamente a los estudiantes matriculados en una sola carrera y siendo ésta distinta de IQ, el porcentaje de deserción promedio (47%) es similar al reportado por la Universidad Nacional de Tucumán (43,3%, Tabla 1.3).

En el Cuadro 1.1 se resumen los factores asociados a la deserción en FQ, comparados para los dos Planes de Estudio. En negrita se indican las condiciones en las cuales la deserción aumenta significativamente.

Algunos factores asociados a la deserción en primer año de la FQ

Plan 2000	Plan 1980 ^(a)
Matrícula única (por oposición a la inscripción en más de una carrera, ya sea en forma simultánea o no, Figura 1.2)	No era posible su estudio
Sistema de Enseñanza Media (SEM) Público^(*) (Figura 1.3)	Sistema de Enseñanza Media Público
Inscripción en carreras diferentes de IQ^(*) (Figura 1.4)	No era posible su estudio
No hay evidencia de asociación significativa con la procedencia geográfica del estudiante (Montevideo/interior)	Procedencia del interior del país
Aún no hay datos disponibles para estudiar la posible asociación con la orientación del Bachillerato de Enseñanza Media	Bachillerato de Medicina

Cuadro 1.1

^(*) solamente entre estudiantes con matrícula única

^(a) Extraído de Ruiz y Malanga, 1998

1.5.- Conclusiones primarias sobre la deserción en FQ

1. Se da mayoritariamente en el año de ingreso. Esto está en concordancia con los resultados de Ruiz & Malanga (1998) sobre el PE 1980, así como con los resultados de la Universidad Nacional de Tucumán (2000) y con los reportados por Sposetti (1999) para las Facultades de Ingeniería, Ciencias Exactas, Agronomía y Veterinaria, Ciencias Humanas y Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.
2. La mayor parte de los estudiantes que deserta durante el primer año de FQ no tiene ninguna aprobación académica, contrariamente a lo que sucedía con la cohorte 1991 (Ruiz & Malanga, 1998).
3. El porcentaje *global* de deserción en FQ para las tres cohortes del PE 2000 (30,4%) es significativamente más bajo que el 48,3 % estimado por Ruiz y Malanga (1998) para el PE 1980 y que el 43,3% reportado por la Universidad Nacional de Tucumán (2000) para el período 1996-2000.
4. Si se considera únicamente a los estudiantes matriculados en una sola carrera, el porcentaje de deserción en FQ para las tres cohortes del PE 2000 aumenta a 41,8%, aproximándose a los reportados por Ruiz y Malanga (1998) y por la Universidad Nacional de Tucumán.
5. La deserción en FQ está asociada con la matrícula en una única carrera, y para estudiantes en esta categoría, con:
 - carreras diferentes a IQ (47 % es el promedio global de deserción en IA y en las 3 carreras de FQ tomadas conjuntamente, contra un 29 % de deserción para IQ)
 - sistema público de Enseñanza Media (43,9 % de deserción contra 35,9 % para el sistema privado)

2.- Acumulación de créditos (sólo carreras de FQ)

Siguiendo las pautas de la CSE (2002), una vez excluidos los estudiantes desertores, dentro de la población activa se distinguen aquellos estudiantes que acumulan el número previsto de créditos en el tiempo previsto, de aquellos que por motivos ya sea externos o internos a la FQ presentan atraso curricular.

A la vez, interesa conocer no sólo la situación de avance en la carrera, sino también el ritmo de acumulación de créditos por año. Para ello se definen dos grupos de indicadores: indicador de **estado de avance en la carrera** e indicadores de **ritmo de avance**, en primer y en segundo años.

2.1.- Población estudiada

La distribución de estudiantes de las tres cohortes se muestra en la Figura 2.1, indicándose entre paréntesis el número de alumnos:

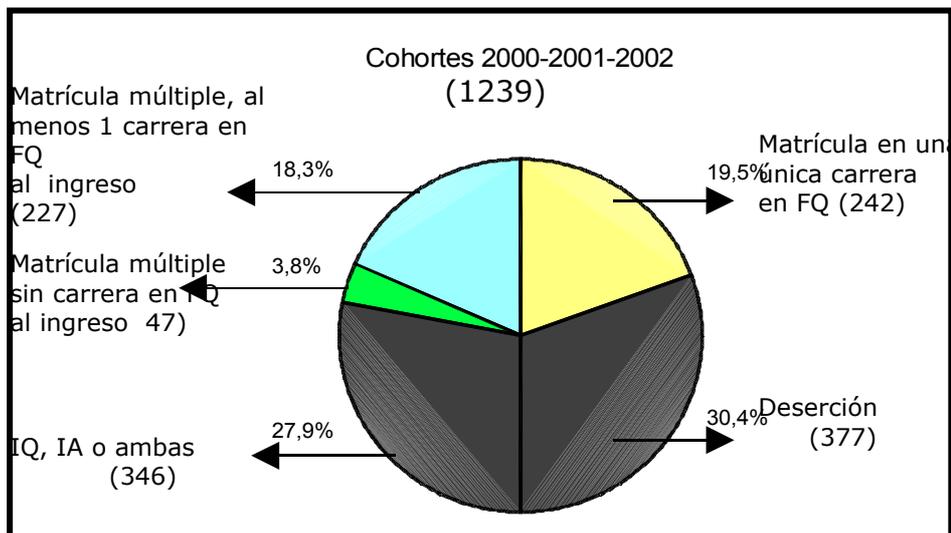


Figura 2.1

Para los análisis que siguen se considera solamente al 19,5 % que tiene matrícula única en FQ y que se mantiene activo. La distribución de estos alumnos por cohorte se muestra en la Tabla 2.1:

Cohorte	Nº de estudiantes activos (única carrera)
2000	63
2001	71
2002	108

Tabla 2.1

2.2.- Indicador de estado de avance

A efectos de este estudio se define el **indicador del estado de avance** IE_{av} como el cociente entre el número de créditos acumulados desde el ingreso a FQ hasta febrero 2004 y el nº de créditos teóricos que deberían haberse acumulado durante dicho lapso:

$$IE_{av} = \frac{(\text{n}^\circ \text{ de créditos acumulados desde el ingreso a FQ hasta febrero 2004})}{(\text{n}^\circ \text{ de créditos teóricos que deberían haberse acumulado durante dicho lapso})}$$

En la Tabla 2.2 se muestra cómo se determina IE_{av} para cada cohorte, considerando:

- los créditos mínimos requeridos para la graduación (420)
- el tiempo teórico de duración de las carreras (10 semestres)
- el máximo número de créditos que se puede acumular por semestre (50)

Indicador de estado de avance según cohorte

Situación en febrero 2004	2000	2001	2002
Nº de créditos teóricos	336	252	168
Nº de créditos máximos	400	300	200
IE_{av}	Nº de créditos reales / 336	Nº de créditos reales / 252	Nº de créditos reales / 168
Valor máximo de IE_{av}	1,19		

Tabla 2.2

De acuerdo con esta definición, valores de IE_{av} comprendidos entre 0 y 1 reflejarían el continuo comprendido entre "estudiantes desertores" y "estudiantes ideales" (los que promedialmente han realizado los créditos mínimos esperados). Valores superiores a 1 reflejarían estudiantes que han superado el mínimo teórico, con un límite máximo de 1,19 (cociente entre 42 y 50). (Sin embargo, como la acreditación se realiza cuando la asignatura se aprueba y no al inscribirse, un valor superior a 1,19 no necesariamente significa que el alumno haya cursado más de 100 créditos en el año. El estudiante pudo haber *aprobado* por concepto de más 100 créditos en dicho año si por ejemplo tenía exámenes pendientes de años anteriores).

La cohorte 2000 ha tenido 4 años de permanencia en la Facultad, y por lo tanto, más tiempo de haber compensado posibles rezagos o estancamientos iniciales. En ese sentido, como medida de estado de avance, los valores de IE_{av} para dicha generación serían más confiables que los de las otras dos generaciones.

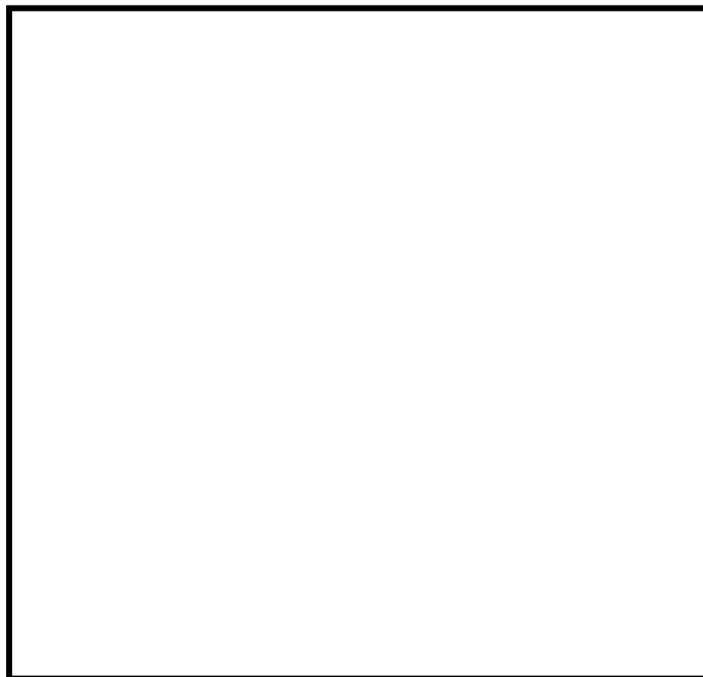
2.2.1.- Errores en la estimación del estado de avance a través de IE_{av}

La interpretación de los valores de este indicador debe contextualizarse, teniendo en cuenta que la medida está afectada de los siguientes errores:

- estudiantes que han acumulado muchos créditos en asignaturas electivas pueden estar atrasados en asignaturas obligatorias y aún así tener valores de IE_{av} cercanos a 1 (estimación por exceso)
- las fuentes de información consultadas para la asignación del nº de créditos a las asignaturas (Bedelía, Cátedras y página Web de la Facultad) no siempre fueron consistentes (a falta de motivos para suponer lo contrario, se supone que este error es aleatorio)
- posible no actualización de la base de datos respecto a la aprobación de algunas asignaturas a la fecha de suministro de la información (estimación por defecto)

2.2.2.- Resultados de estado de avance

La Figura 2.2 muestra el histograma del indicador seleccionado y los valores mínimo y máximo, así como los cuartiles para los 242 estudiantes considerados. La distribución sugiere la existencia de dos subpoblaciones. Se indica superpuesta la curva que se obtendría si la distribución fuera normal, con igual media y desviación estándar.



Mínimo	0,02
Máximo	1,02
Percentil 25	0,15
Percentil 50	0,31
Percentil 75	0,60

Estado de avance

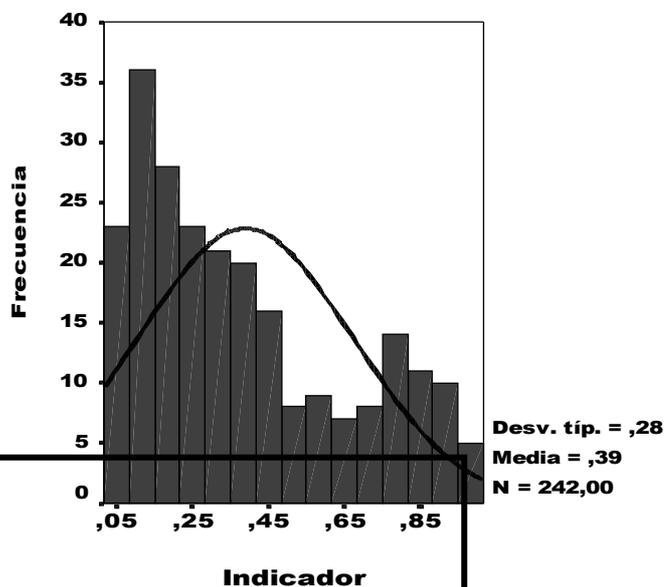
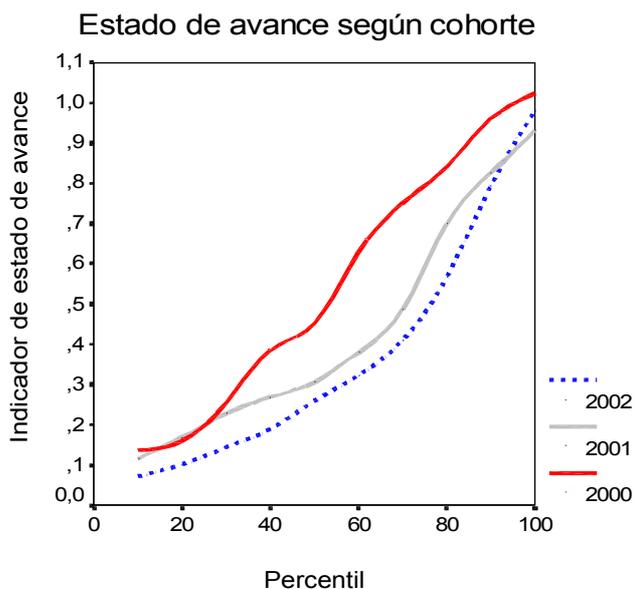


Figura 2.2

La distribución de IE_{av} se aparta claramente de la normalidad, por lo que resulta más ilustrativo comparar los percentiles para cada generación (Figura 2.3) en lugar de los valores medios.



La situación es más favorable para la generación 2000.

Gen	Percentil	
	50	75
2000	0,45	0,80
2001	0,30	0,54
2002	0,26	0,48

Tomando como criterio de "buen estado de avance" valores del IE_{av} de 0,70 o más los porcentajes de estudiantes de cada generación que estarían en dicha situación a febrero de 2004 son:

Figura 2.3

Generación	% con $IE_{av} \geq 0,70$
2000	30
2001	20
2002	14

Tabla 2.3

2.2.3.- Factores asociados al estado de avance

Se estudió la posible asociación de IE_{av} con las variables socio-educativas disponibles entre los datos suministrados por SECIU: sexo, procedencia geográfica (Montevideo/Interior), sistema de Enseñanza Media (público/privado) o carrera. No se encontró ninguna asociación significativa.

El trabajo de Ruiz & Malanga (1998), así como algunas publicaciones (Rodríguez Ayán, 2001; Soubirón, 1998) y estudios realizados por docentes de la FQ, ponen de manifiesto que las calificaciones de los alumnos en las evaluaciones de asignaturas de los primeros años – lo cual está vinculado al ajuste/atraso curricular – están asociadas con el tipo de Bachillerato cursado por el alumno en Enseñanza Media (resultando más favorable la situación para los estudiantes que proceden de Ingeniería). El Bachillerato no está disponible entre los datos de SECIU, por lo que no ha sido posible estudiar su posible relación con el indicador elegido para estimar el estado de avance.

De acuerdo con Ruiz & Malanga (1998) el atraso curricular, medido especialmente a través del estancamiento de los estudiantes en el Núcleo Básico del PE 1980, "...parece que estuviera obedeciendo principalmente a factores internos de la Facultad, a factores institucionales". Los autores elaboran estas conclusiones a partir de que las diferencias encontradas entre ajuste y atraso curricular no están determinadas por factores socio-educativos pre-universitarios. La incidencia de factores institucionales en el atraso curricular es sugerida por los autores a partir de entrevistas en profundidad realizadas a estudiantes y docentes de la FQ.

En este caso no hay datos como para apoyar tales conclusiones, pues este estudio considera solamente *algunas* variables socio-educativas de los estudiantes, sin tomar en

cuenta variables del contexto educativo (infraestructura, organización de los horarios, recursos didácticos, nº de estudiantes/docente, clima de clase, relación entre estrategias de aprendizaje adquiridas por el alumno a lo largo de su escolarización y estrategias de aprendizaje estimuladas por las acciones didácticas de los docentes de FQ, grado de satisfacción con procesos y resultados educativos, etc.), ni otras características personales de los estudiantes (destrezas y capacidades de distinto tipo, conocimientos previos, autoconcepto, motivaciones personales, horas dedicadas al estudio, situación familiar y económica, condición de trabajador y en ese caso, número de horas que trabaja y afinidad del trabajo con la carrera, etc.). Todos estos factores tienen una alta incidencia en los procesos de aprendizaje y en los resultados académicos (Alonso Tapia, 1992, 2001; Cabrera Guillén & Galán Delgado, 2002; Camarero Suárez, Martín del Buey, & Herrero Diez, 2000; García Jiménez & otros, 2000; Navaridas Nalda, 2002; Valle Arias, González Cabanach, Núñez Pérez & Gonzalez-Pienda, 1998).

Por lo tanto, resultaría inapropiado elaborar conclusiones más allá de la independencia del estado de avance con los antecedentes estudiantiles disponibles.

2.3.- Indicadores de ritmos de avance (en 1^{er} y en 2^o años de la FQ).

El indicador anteriormente definido da una idea de qué tan próximo se encuentra un estudiante en febrero 2004 a la situación curricular en la que teóricamente debería encontrarse, según su año de ingreso a FQ. Sin embargo, dicho indicador no arroja información sobre el ritmo al cual el estudiante ha llegado a tal situación.

Para medir el ritmo se definen dos **indicadores de ritmo de avance**, **IR₁** e **IR₂**, como se muestra más abajo. Estos indicadores miden el ritmo de acumulación de créditos en el primer y en el segundo año de ingreso respectivamente, por lo que permiten distinguir entre aquellos estudiantes que, aún teniendo un mismo estado de avance curricular, puedan haberlo alcanzado a ritmos diferentes. **IR₁** e **IR₂** se definen como:

$$IR_1 = (\text{n}^\circ \text{ de créditos acumulados durante el primer año en FQ}) / 84$$

$$IR_2 = (\text{n}^\circ \text{ de créditos acumulados durante el segundo año en FQ}) / 84$$

El máximo valor para cualquiera de estos indicadores también es 1,19 (100/84) y al igual que con IE_{av} son válidas las mismas observaciones realizadas anteriormente. También valen las mismas consideraciones tanto con respecto a la interpretación de los valores obtenidos como a sus limitaciones. Una diferencia es que en este caso no hay razones para confiar más en los valores de la cohorte 2000, puesto que IR_1 e IR_2 están referidos a un mismo tiempo de permanencia en la FQ.

2.3.1.- Resultados de ritmos de avance

Los histogramas de estos IR_1 e IR_2 se muestran en la Figura 2.4. Al igual que en el caso de IE_{av} no son distribuciones normales. Para IR_2 la curva también sugiere la existencia de dos subpoblaciones (para IR_1 ello no es tan claro).

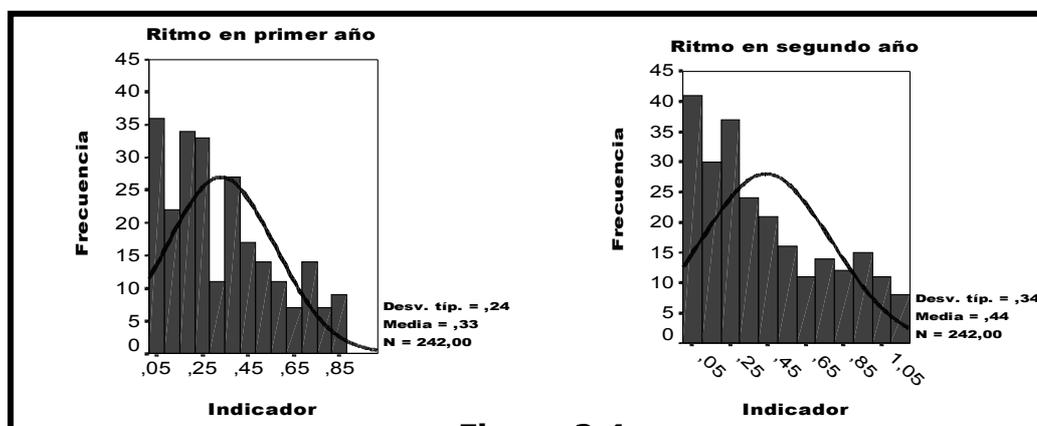
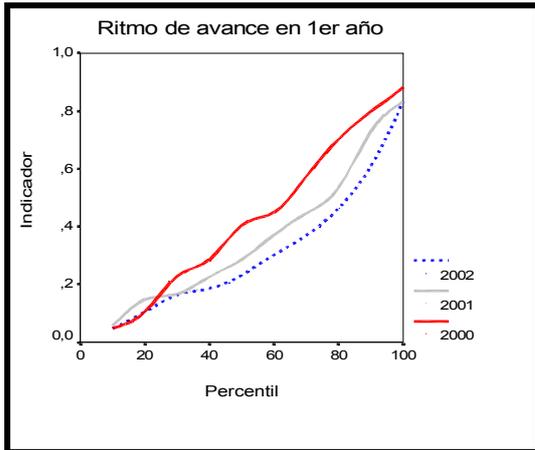


Figura 2.4

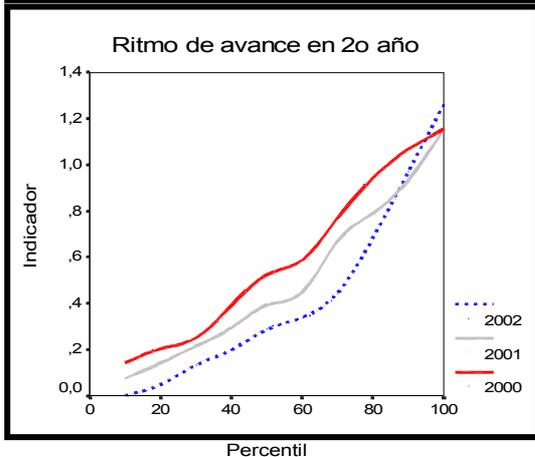
En las Figuras 2.5 y 2.6 se muestran los percentiles de ambos indicadores para las tres generaciones.



La situación es más favorable para la generación 2000.

Gen	Percentil	
	50	75
2000	0,40	0,70
2001	0,29	0,49
2002	0,23	0,43

Figura 2.5

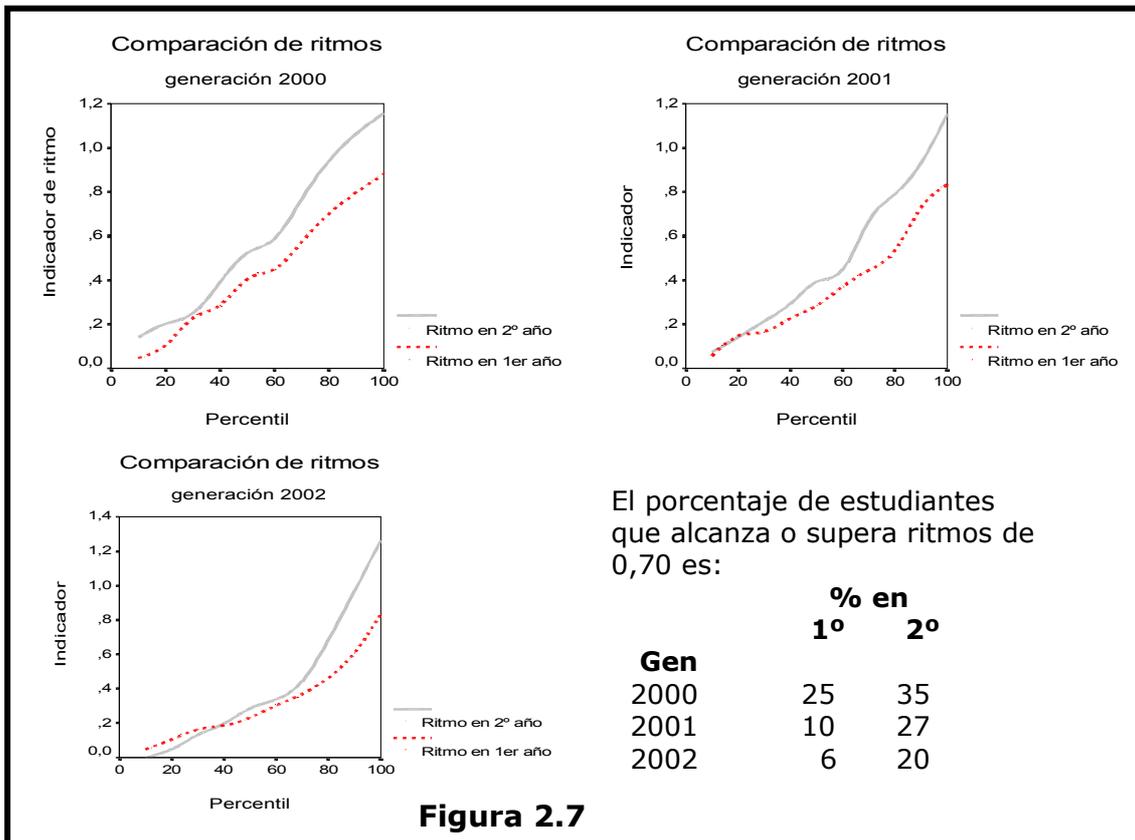


La situación es más favorable para la generación 2000.

Gen	Percentil	
	50	75
2000	0,52	0,88
2001	0,39	0,71
2002	0,29	0,60

Figura 2.6

Por otra parte el ritmo de avance en segundo año es significativamente más elevado que en primero, para las tres cohortes (Figura 2.7).



El porcentaje de estudiantes que alcanza o supera ritmos de 0,70 es:

Gen	% en	
	1º	2º
2000	25	35
2001	10	27
2002	6	20

Figura 2.7

2.3.2.- Factores asociados al ritmo de avance

Solamente se encontró asociación significativa entre el IR_1 y el sistema de Enseñanza Media. En primer año, el ritmo de avance resulta más favorable para estudiantes que proceden del sistema privado con respecto al público, para las generaciones 2000 y 2002 (para la generación 2001 el estudio no es concluyente puesto que sólo un 15,5 % ingresó por el sistema privado). En segundo año el ritmo de avance resulta independiente del sistema de Enseñanza Media.

2.4.- Relación entre ritmos y estado de avance

Los dos indicadores de ritmo correlacionan fuertemente entre sí (y obviamente con el indicador de estado de avance). Entre los 48 estudiantes que logran un buen estado de avance en febrero 2004, se distinguen:

- 24 con ritmos de avance superiores a 0,70 tanto en 1^{er} año como en 2^o
- 22 con un buen ritmo en 2^o, no así en 1^o
- 1 con un buen ritmo en 1^o, no así en 2^o y
- 1 con ritmos inferiores a 0,70 en ambos años.

A medida que existan más datos se podrá extender este estudio a etapas más avanzadas de la carrera.

2.5.- Conclusiones primarias sobre estado y ritmos de avance

1. un mayor ritmo de acumulación de créditos *en el año de ingreso* está asociado con el sistema de Enseñanza Media privado.
2. la acumulación de créditos totales a febrero 2004 (estado de avance) y el ritmo de acumulación de créditos en segundo muestran la existencia de dos subpoblaciones de alumnos (Figuras 2.2 y 2.4). Sin embargo, ninguna de las variables socio-educativas estudiadas está asociada con estos indicadores, por lo que con estos datos no es posible concluir acerca de qué factores estarían determinando la pertenencia a una u otra subpoblación.
3. la generación 2000 es la que tiene valores de IE_{av} (avance) más favorables: un 30 % alcanzaría valores iguales o mayores a 0,70. Si bien hay que considerar que esta cohorte es la que ha tenido más tiempo de compensar posibles atrasos curriculares iniciales, también es la que tiene los valores de IR_1 e IR_2 (ritmos en primero y segundo) más favorables: un 25 y un 35 % alcanzarían valores iguales o mayores a 0,70 para cada indicador respectivamente. En este caso, no hay motivos para confiar más en los valores de esta generación, puesto que estos dos indicadores se refieren a un mismo tiempo de permanencia en FQ para las tres cohortes. Por lo tanto, se puede concluir que la generación 2000 ha tenido un mejor desempeño que las otras 2 en lo que a acumulación de créditos respecta.
4. para ninguna cohorte se ha alcanzado el valor máximo de IE_{av} (1,19), que corresponde a la acumulación de 100 créditos anuales como promedio.
5. durante el segundo año se observa una mayor acumulación de créditos que durante el primero (el indicador IR_2 es superior a IR_1). Para ninguna cohorte IR_1 supera el valor 1 (ideal). En segundo año, entre un 5 y un 10 % alcanza el valor 1 para IR_2 .

3.- Calificaciones en las materias de formación básica: Ciencias Físico-Matemáticas (CFM), Ciencias Biológicas-Biomédicas (CBB) y Ciencias Químicas (CQ)

El estudio del rendimiento estudiantil se llevó a cabo analizando las calificaciones de los estudiantes en las asignaturas que comprenden las tres materias básicas definidas en el PE 2000: CFM, CBB y CQ. En la base de datos no figuran los exámenes perdidos sino solamente la nota de aprobación, por lo cual el promedio que se calcula en este estudio no toma en cuenta posibles reprobaciones. El análisis se realizó en tres niveles:

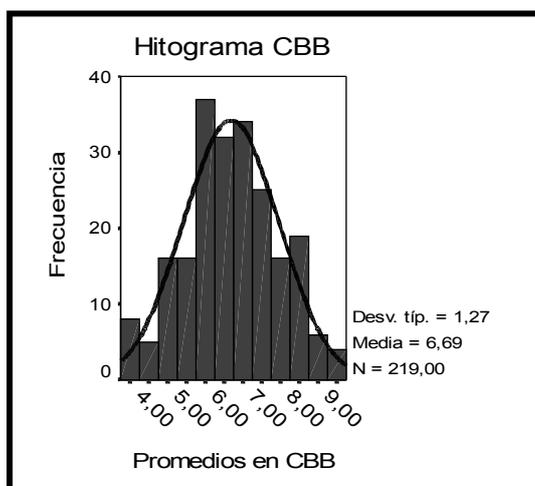
- nivel 1: **carrera** (inter-carreras). En este nivel se estudian comparativamente las carreras de la FQ, en función de las distribuciones de las calificaciones en las materias básicas.
- nivel 2: **materia** (intra-carrera). Se comparan las distribuciones de calificaciones de las tres materias entre sí, dentro de una misma carrera y cohorte.
- nivel 3: **estudiantes**. Se analizan posibles vínculos entre las distintas calificaciones y las características disponibles de los alumnos: sexo, procedencia geográfica (Montevideo/Interior) y sistema de Enseñanza Media (público/privado).

3.1.- Nivel 1 de análisis: carrera

Se trabaja con la misma población del estudio de acumulación de créditos, o sea, estudiantes activos con matrícula única en FQ. No se encuentran diferencias entre los promedios de calificaciones entre las distintas carreras, para ninguna de las tres materias.

Ciencias Biológicas-Biomédicas

La distribución *global* de los promedios de calificaciones de los estudiantes en el conjunto de asignaturas biológicas para todas las carreras de FQ se muestra en la Figura 3.1.



Los valores no están asociados significativamente ni con la carrera ni con la generación.

El promedio general en CBB es 6,7.

Figura 3.1

Ciencias Químicas

En la Figura 3.2 se muestra el histograma *global* para Ciencias Químicas.

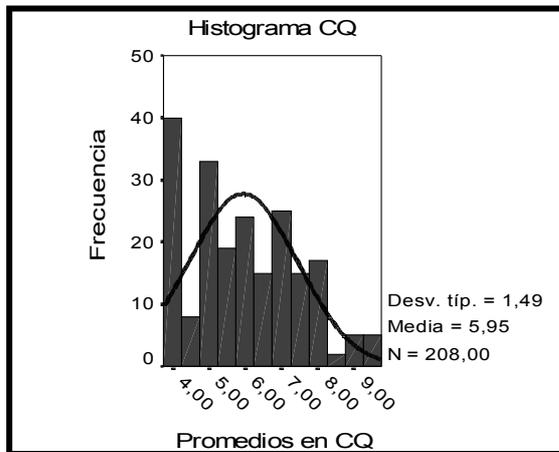


Figura 3.2

El promedio general en CQ es 5,95.

En este caso la distribución tampoco depende de la carrera, pero sí de la cohorte, siendo más favorable la situación para la generación 2000 (Figuras 3.3 y 3.4).

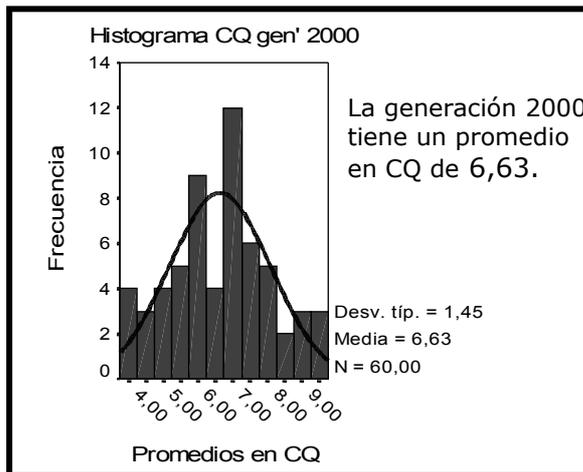


Figura 3.3

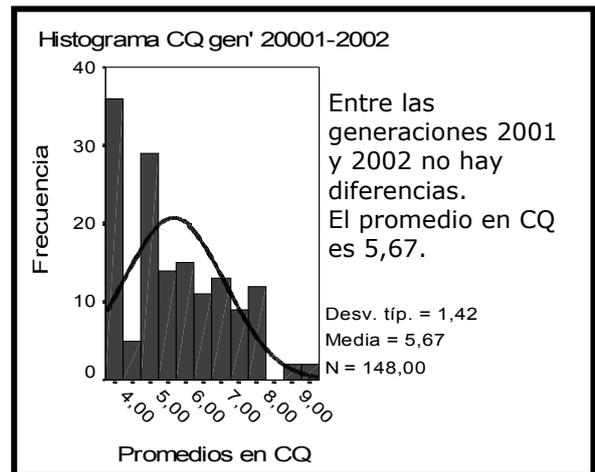


Figura 3.4

Ciencias Físico-Matemáticas

En la Figura 3.5 se muestra el histograma *global* para los promedios en CFM.

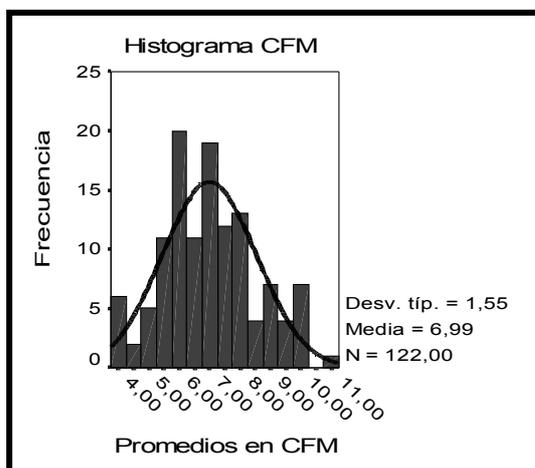


Figura 3.5

El promedio general en CFM es 6,99. Los valores no dependen de la carrera, pero sí de la cohorte (Figuras 3.6 y 3.7).

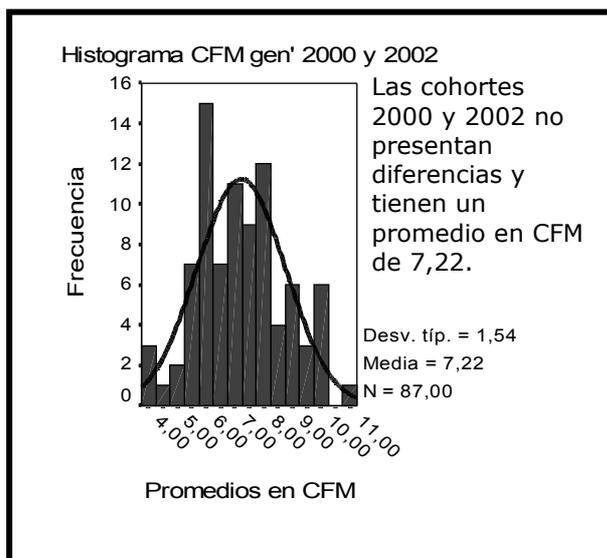


Figura 3.6

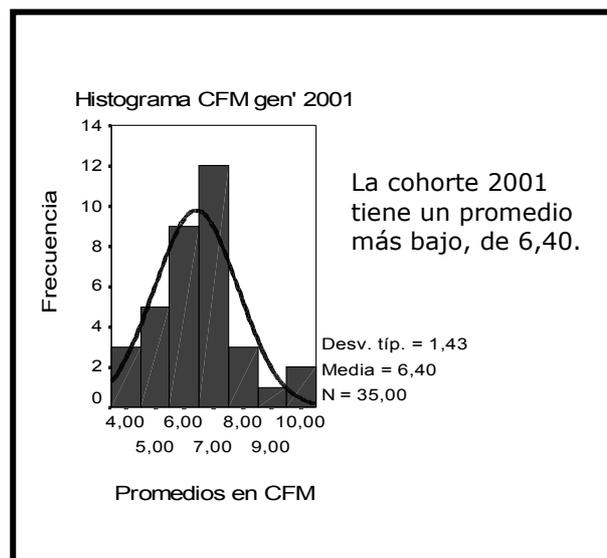


Figura 3.7

3.2.- Nivel 2 de análisis: materias

Se continúa trabajando con la misma población del nivel 1 y se comparan las calificaciones de las tres materias entre sí. Puesto que dichas calificaciones no están asociadas con la carrera (como se vio en 3.1) la comparación se realiza para cada cohorte, pero sin distinción de carreras. En la Tabla 3.1 se muestran los promedios:

Materia	Generación		
	2000	2001	2002
CBB	6,80	6,39	6,79
CQ	6,63	5,70	5,65
CFM	7,07	6,40	7,35

Tabla 3.1

Para la generación 2000 los tres promedios son estadísticamente indistinguibles. Para las generaciones 2001 y 2002 los promedios en CQ son significativamente más bajos que para las otras dos materias, entre las cuales no habría diferencia. Desde un punto de vista conceptual, estas diferencias – más allá de su significación estadística – no son sustancialmente importantes.

3.3.- Nivel 3 de análisis: estudiantes

Se analizó la asociación entre los promedios en las tres materias y las características socio-educativas de los estudiantes. En la Tabla 3.2 se resumen los datos de procedencia (Montevideo, Interior) y el Sistema de Enseñanza Media (Público/Privado), observándose que prácticamente no hay estudiantes del interior que hayan cursado la Enseñanza Media en Instituciones privadas.

		Sistema de Enseñanza Media	
		Público	Privado
Procedencia	Montevideo	81	53
	Interior	104	3

Tabla 3.2

Para estudiantes que proceden de Montevideo, el haber cursado Enseñanza Media en el sistema público está asociado a promedios más bajos en CQ y en CBB, en tanto que para CFM el rendimiento es el mismo. En la Tabla 3.3 muestran los resultados comparados:

Promedios de calificaciones en estudiantes de Montevideo según Sistema de Enseñanza Media

	Público	Privado
CBB (*)	6,47	7,05
CQ (*)	5,83	6,67
CFM	7,27	7,09

() hay diferencias a favor del sistema privado*

Tabla 3.3

Para estudiantes del sistema público, la procedencia (Montevideo/Interior) no está relacionada con las calificaciones en ninguna de las materias básicas.

Respecto a los factores asociados a las calificaciones, son válidas las mismas apreciaciones de la página 11 sobre ajuste y atraso curricular.

3.4.- Conclusiones primarias sobre rendimiento académico en las tres materias básicas del PE 2000

1. los promedios de las calificaciones de los estudiantes en CBB, CQ y CFM no están vinculados con la carrera ni con la procedencia geográfica de los estudiantes
2. los promedios en CBB y en CQ son más altos para estudiantes que proceden del sistema privado de Enseñanza Media
3. los promedios en CFM resultan independientes del sistema de Enseñanza Media
4. en CBB el rendimiento es parejo para las tres generaciones estudiadas
5. en CQ y en CFM se encuentran algunas diferencias según la cohorte (*)
6. la cohorte 2000 tiene promedios similares en las tres materias, en tanto que las cohortes 2001 y 2002 tienen resultados ligeramente más bajos en CQ que en CBB y CFM (*)

() diferencias con significación estadística pero de escasa relevancia sustantiva*

4.- Porcentaje de graduación de la cohorte 2000 proyectado para 2005

Para estimar el porcentaje de estudiantes que podría estar graduándose en 2005 se partió del supuesto de que el número de graduados 2005 de la cohorte 2000 será igual al número de Practicantados del PE 2000 que se realizan en 2004.

Esta hipótesis desestima que en 2005 podría haber graduados de la cohorte 2000 que realicen su Practicantado en el primer semestre del año próximo, así como el hecho de que no todos los estudiantes que finalicen el Practicantado en 2004 necesariamente habrán de graduarse en 2005. Por lo tanto los resultados deben interpretarse dentro de este marco.

4.1.- Indicador de graduación IG_{2005}

Se define el **indicador de graduación 2005 IG_{2005}** como el número de estudiantes que realizan el Practicantado en 2004 en relación con el número de estudiantes generación 2000 que son verdaderamente candidatos a egresar de alguna carrera de FQ en 2005

$$IG_{2005} = \frac{N_{\text{pract}, 2004}}{N_{\text{ref}, 2000}}$$

siendo:

$N_{\text{pract}, 2004}$ el nº de estudiantes de la cohorte 2000 que realizó el Practicantado en el primer semestre 2004 más el nº de inscriptos para el segundo semestre

$N_{\text{ref}, 2000}$ el nº de estudiantes de la cohorte 2000 que califican como potenciales graduados en 2005

4.2.- Población estudiada

Como población de referencia se consideran los estudiantes que serían potenciales candidatos a graduarse de carreras de la FQ en 2005. Es decir, no se consideran estudiantes de la generación 2000 que:

- abandonaron (152)
- realizan solamente IQ, solamente IA o ambas (116)
- si bien ingresaron en 2000 abrieron matrícula en carrera de FQ a partir de 2001 (17)
- están matriculados en 3, 4 ó 5 carreras (13)

Excluyendo a estos alumnos quedarían estudiantes que:

- tienen matrícula única en una carrera de FQ (63)
- tienen matrícula doble, al menos 1 carrera en FQ en 2000 (41)

De los 41 estudiantes con matrícula doble, hay 21 cuyos registros académicos sugieren que cambiaron de carrera a partir de 2001, y por lo tanto no serían candidatos a graduarse en 2005.

Entre los restantes 20 no es posible distinguir esa situación, por lo que en principio se los incluye en la población de referencia. Hay que tener en cuenta que ésta es una estimación por exceso de los estudiantes que podrían graduarse en 2005. Entre estos 20 seguramente algunos han cambiado de carrera y otros intentan hacer dos carreras simultáneamente, y por lo tanto no serían estudiantes full-time de una sola carrera, que es la situación para la que el PE 2000 prevé 5 años de permanencia en la FQ. Pero como

no hay forma de saberlo con exactitud a partir de los datos disponibles, se toma el caso extremo de que los 20 estén de hecho dedicados a una carrera solamente.

Por lo tanto, se considera como población 2000 candidata a graduarse en 2005 a 83 estudiantes (63 única carrera, 20 dos carreras).

La distribución de estudiantes de la generación 2000 se muestra en la Figura 4.1, indicándose entre paréntesis el número de alumnos:

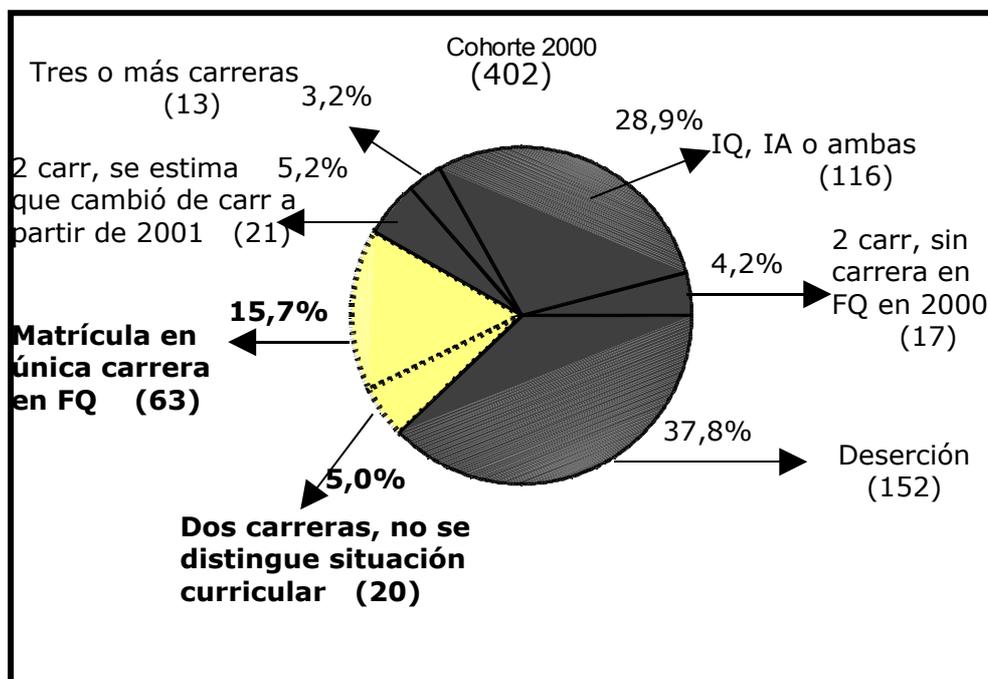


Figura 4.1

Hay 6 estudiantes que ingresaron en 1999 y que están realizando el Practicantado en este semestre, habiéndose cambiado de Plan. Estos alumnos no están incluidos en los 402 ingresos 2000 puesto que su trámite de cambio de Plan se informatizó posteriormente a la entrega de datos por parte de SEICU. Por lo tanto se calculará el indicador de graduación considerando ambas posibilidades (con y sin estos 6 estudiantes).

4.3.- Resultados de IG₂₀₀₅

En la Tabla 4.1 se muestra el tamaño de la población de referencia, el número de alumnos que hace el practicantado 2004 y el indicador de graduación 2005, según se considere o no a los 6 estudiantes que cambiaron de Plan.

	Incluyendo cambios de Plan	No incluyendo cambios de Plan
Nº de estudiantes que realizan practicantado 2004	20	14
Población de referencia	89	83
Indicador de graduación 2005	0,225	0,17

Tabla 4.1

De acuerdo con estos datos estaría graduándose en el tiempo teórico previsto entre un 17 y un 22 % de la población que efectivamente podría graduarse en ese año y el resto presentaría atraso curricular.

La Figura 4.2 muestra la distribución de los 402 alumnos que ingresaron en 2000 según correspondan o no a posibles egresos de FQ en 2005. Dentro de éstos, se distinguen los que efectivamente estarían egresando en 2005 y los que presentan atraso curricular. Un 3,5 del total % se estaría graduando en el tiempo previsto, un 17,2 % presentaría atraso curricular y un 79,4 % no sería candidato a egresar de la FQ en 2005 por distintas razones: deserción, matrícula exclusivamente ingenieril, cambio de carrera a partir de 2001, etc.

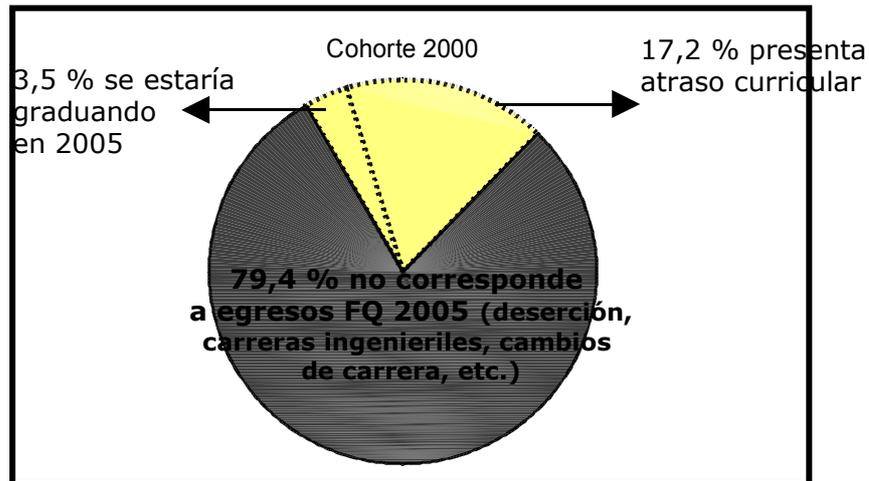


Figura 4.2

En la Figura 4.3 se muestra la fracción de posibles egresos 2005 si se excluyen desertores, alumnos de carreras ingenieriles o que cambian de carrera en 2001 (total 83 alumnos, sin incluir los 6 estudiantes que cambiaron de Plan). Un 17 % de estos 83 estudiantes se estaría graduando y un 83 % presentaría atraso curricular.

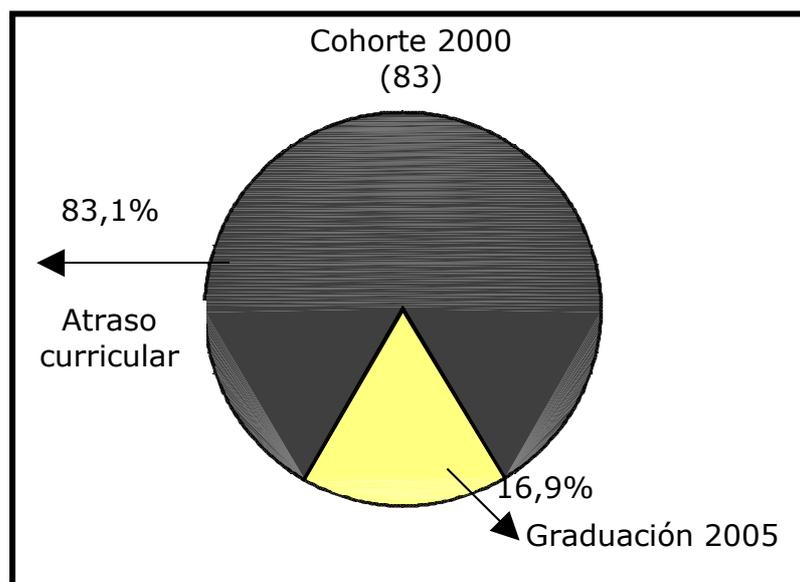


Figura 4.3

A continuación se transcribe información sobre egresos y duración promedio de carreras, tanto en FQ como en otras Universidades:

- Ruiz & Malanga (1998) informan que en FQ no se había registrado ningún egreso de la generación 1991 a los 6 años y medio de su ingreso
- la División Estadística de la División General de Planeamiento (1999) informa que el promedio de duración de la carrera de QF durante el período 1993-1997 era de 10,5 años
- según el catálogo 2002 de Estadísticas Básicas de la UDELAR (División Estadística de la División General de Planeamiento, 2002) se ha graduado de la carrera de QF un promedio anual de 36 alumnos en el período 1993-1997 y de 51 alumnos en el período 1998-2001, siendo el promedio general para el período completo 1993-2001 de 43 estudiantes por año (no se especifica el año de ingreso de los graduados)
- el Comité de Autoevaluación de la Universidad de Murcia, España, informa que "el período de permanencia de los estudiantes es muy superior a lo estipulado por los planes de estudio" (Valera Espín, 2000), si bien no especifica qué tan superior
- la Universidad Nacional de Tucumán (2000) reporta los siguientes porcentajes de egreso y duración promedio de carreras para las Facultades de Ciencias Exactas, Ciencias Naturales y Química, Bioquímica y Farmacia durante períodos de ingreso irrestricto (1973-1976 y 1984-1990):

	Cs. Exactas	Cs. Naturales	Química, Bioquímica y Farmacia
% de graduación	15,6	15,6	19,0
Duración media de carreras (años)	8,7	7,7	7,7

Tabla 4.2

Aún no es posible comparar estos resultados con los del PE 2000, puesto que los porcentajes indicados en la Tabla 4.2 se refieren a graduación no necesariamente ocurrida en el tiempo teórico previsto. Los porcentajes complementarios de la Tabla 4.2 (84,4 para las dos primeras Facultades y 81 para la tercera) son niveles de deserción.

Sin embargo, con respecto a algunos antecedentes en la FQ, los resultados del PE 2000 parecen ser más alentadores que los reportados por Ruiz & Malanga (1998) y por la División Estadística de la Oficina de Planeamiento Universitario (1999, 2002), aunque esto deberá ser complementado con resultados del año próximo y siguientes.

4.4.- Datos de los estudiantes que realizan el Practicantado en 2004

En la Tabla 4.3 se muestran los rangos de los indicadores de estado de avance y ritmos en primer y segundo año de la carrera para los 14 alumnos de la cohorte 2000 que realizan el Practicantado y en la Tabla 4.4 sus características socio-educativas.

Rangos de los indicadores de ritmo y avance

Indicadores de avance y ritmo	Rango del indicador
Avance en la carrera febrero 04 (IE_{av})	0,82-1,02
Ritmo en primer año (IR_1)	0,54-0,88
Ritmo en segundo año (IR_2)	0,86-1,15

Tabla 4.3

Se observa que tanto IE_{av} como IR_2 tienen valores elevados, superiores a 0,80. Sin embargo el rango de IR_1 es más amplio, siendo el límite inferior 0,54.

Datos socio-educativos

	Medicina	Ingeniería
Bachillerato en Enseñanza Media	5	9
	Público	Privado
Sistema de Enseñanza Media	6	8
	Montevideo	Interior
Procedencia	10	4
	1 carrera	2 carreras (*)
Nº de inscripciones	9 QF 2 BC	2 QF (BC) 1 BC (Q)

() se indica entre paréntesis la carrera que no siguió*

Tabla 4.4

IV) Conclusiones generales

En lo que respecta a la deserción, se ratifican los resultados del PE 1980 en cuanto a que este fenómeno ocurre mayoritariamente en el año de ingreso a la Facultad y está asociado con el haber cursado Enseñanza Media en el sistema público. Pero para el PE 2000 el abandono no aparece vinculado a la procedencia del interior del país, como sucedía con el PE 1980, y además presenta niveles significativamente más bajos: 30% de deserción global, contra 48% para el PE 1980. Sin embargo, si en lugar de considerar la deserción global se descarta a los estudiantes del PE 2000 que se matriculan exclusivamente en la carrera de IQ, el porcentaje de deserción aumenta a 47%, alcanzando los niveles del Plan 1980. Es de interés indagar sobre las causas de la deserción entre estudiantes de las carreras de FQ y distinguir a los alumnos que abandonan la FQ para continuar sus estudios en otras Facultades de la UDELAR (y en ese caso, identificar los Servicios elegidos con más frecuencia), de aquellos que abandonan los estudios universitarios.

En cuanto al desempeño estudiantil, la generación 2000 es la que parece haber tenido un mejor ritmo de avance, así como calificaciones más parejas entre las materias de formación básica. Los antecedentes de Enseñanza Media (pública/privada) también están vinculados al desempeño, siendo más altas las calificaciones de los alumnos del sistema privado. Los resultados sugieren la existencia de dos subpoblaciones de estudiantes: los que tienen un ritmo de acumulación de créditos relativamente ajustado al valor teórico y los que presentan un ritmo de aprobaciones más lento. Sin embargo, la pertenencia a una u otra categoría no es explicada ni por el sistema de Enseñanza Media ni por las demás variables estudiadas.

Sobre la graduación prevista para 2005, aproximadamente un 17 % de los *verdaderos candidatos a graduarse* estaría en condiciones de hacerlo y un 83% presentaría atraso curricular. Dado que los egresos del PE 2000 apenas están por comenzar, esta proyección constituye solamente una primera referencia, que tendrá que ser complementada con resultados futuros.

III) Referencias bibliográficas

- Alonso Tapia, J. & López Luengo, G. (1992). Efectos motivacionales de las actividades docentes en función de las motivaciones de los alumnos, en Pozo, I. & Monereo, C. (coord.): *El aprendizaje estratégico*, Madrid: Aula XXI/Santillana.
- Alonso Tapia, J. (2001). Motivación y estrategias de aprendizaje. Principios para su mejora en alumnos universitarios. En García Valcárcel, A. (coord.): *Didáctica universitaria*. Madrid: La Muralla.
- Cabrera Guillén, P. & Galán Delgado, E. (2002). Factores contextuales y rendimiento académico. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 5(3). Disponible en: <http://www.aufop.org/publica/reifp/02v5n3.asp>. Consultado el 9 de setiembre de 2004
- Camarero Suárez, F.; Martín del Buey, F. & Herrero Diez, J. (2000). Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Psicothema*, 12(4), 615-622.
- Comisión Sectorial de Enseñanza, UDELAR, (2002). Bases para el llamado a Proyectos de Investigación en Educación, rubros "Deserción" y "Desempeño estudiantil".
- de la Orden, A.; Asensio, I.; Carballo, R.; Fernández, M.; Fuentes, A.; García, J.; Guardia, S. & Navarro, M. (1997). Desarrollo y validación de un modelo de calidad universitaria como base para su evaluación. *RELIEVE*. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, 3 (1). Disponible en: http://www.uv.es/RELIEVE/v3n1/RELIEVEv3n1_2.htm. Consultado el 8 de setiembre 2004.
- División Estadística, Dirección General de Planeamiento, UDELAR (1999). Informe remitido a FQ.
- División Estadística, Dirección General de Planeamiento, UDELAR (2002). Estadísticas básicas de la UDELAR, catálogo 2002.
- García Jiménez, V.; Alvarado Izquierdo, J.; Jiménez Blanco, A. (2000). La predicción del rendimiento académico: regresión lineal versus regresión logística. *Psicothema*, 12(2), 248-252.
- González, I. (2003). Determinación de los elementos que condicionan la calidad de la Universidad: aplicación práctica de un análisis factorial. *RELIEVE*. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, 9 (1). Disponible en: http://www.uv.es/RELIEVE/v9n1/RELIEVEv9n1_4.htm. Consultado el 22 de setiembre 2003.
- Hernández, J. & Martínez, P. (1996). Propuesta metodológica para evaluar programas de orientación educativa. *RELIEVE*. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, 2 (2). Disponible en: http://www.uv.es/RELIEVE/v2n2/RELIEVEv2n2_1.htm. Consultado el 9 de setiembre 2004.
- Higher Education Funding Council for England, (2003). *Information on quality and standards in higher education*. Disponible en: http://www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/2003/03_51/. Consultado el 15 de Julio de 2004.
- Méndez, V. (1993). *Deserción estudiantil en los programas de extensión abierta de la dirección de extensión de la UNED: 1988-1993*. Disponible en:

<http://www.uned.ac.cr/servicios/global/administracion/costos/articulos/desercion.htm>
Consultado el 15 de julio de 2004.

Navaridas Nalda, F. (2002). La evaluación del aprendizaje y su influencia en el comportamiento estratégico del estudiante universitario. *Contextos Educativos*, 5, 141-156.

Rodríguez Ayán, M.N. (2002). Investigación ex – post facto en un aula de Físicoquímica. *Anuario Latinoamericano de Educación Química*, XV, 162-166.

Ruiz, M. & Malanga, A. (1998). *Diagnóstico de la situación de enseñanza- aprendizaje en la Facultad de Química: el colectivo estudiantil*. Informe interno de Facultad de Química, no publicado.

Soubirón, E. (1998). Abordaje prospectivo sobre las diferentes formas de ingreso a la Facultad de Química. *Vitriol*, nº1, ADEQ, 1998.

Sposetti, A. (1999). El factor educacional como causa potencial de la deserción en primer año de la universidad. *Contextos de Educación, año 1(1)*. Revista del Departamento de Ciencias de la Educación, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Río Cuarto. Disponible en: <http://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/h21.htm>. Consultado el 9 de agosto de 2004.

Universidad Nacional de Tucumán, (2000). *Deserción, Graduación y Duración real de las carreras en la Universidad Nacional de Tucumán 1976-2000*. Revisado el 15 de julio 2004. Disponible en: <http://www.herrera.unt.edu.ar/deunt/Desercion/Desercion.htm>. Consultado el 9 de agosto 2004.

University of Washington (2003). *Office of Educational Assessment, Instructional Assessment System*. Disponible en: <http://www.washington.edu/oea/ias1.htm>. Consultado el 15 de Julio de 2004.

Valera Espino, A. & López, A. (2000). Metodología de la evaluación de la enseñanza universitaria. *Psicothema*, 12(2): 553-556.

Valle Arias, A., González Cabanach, R.; Núñez Pérez, J. & Gonzalez-Pienda, J. (1998). Variables cognitivo-motivacionales, enfoques de aprendizaje y rendimiento académico. *Psicothema*, 10(2), 393-412.

