

Los estudiantes del Ciclo Básico Común de Exactas y sus dificultades con las materias relacionadas con matemática. Estudio Preliminar.

Daraio, Vanina¹; Francisco, Valeria¹; Zelzman, Claudia¹ *

Noviembre, 2008

¹ Dirección de Orientación Vocacional de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

* Todos los autores tuvieron el mismo grado de participación en el artículo.

Los estudiantes del Ciclo Básico Común de Exactas y sus dificultades con las materias relacionadas con matemática. Estudio Preliminar.

Resumen

El propósito de este trabajo fue indagar el nivel de dificultad que presentaron las materias del Ciclo Básico Común (CBC) vinculadas a matemática (Análisis Matemático, Álgebra y Matemática) para los ingresantes a las carreras de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA). El grado de dificultad planteado por las mismas se ha tomado como primera hipótesis respecto de las principales causas de desgranamiento de matrícula entre el CBC y la Facultad.

Los resultados mostraron que las tres materias exhiben un grado de dificultad entre medio y alto para la mayoría de los encuestados, siendo particularmente Análisis Matemático y Álgebra las que presentan mayores obstáculos. La elección de la carrera, así como la orientación de la escuela de procedencia estarían determinando el nivel de dificultad del estudiante con las materias relacionadas con matemática. Sin embargo, la jurisdicción y el tipo de gestión de la escuela de procedencia parecen no incidir en el grado de dificultad señalado.

Introducción

La comparación de la cantidad de alumnos inscriptos en el Ciclo Básico Común (CBC) de la UBA para cursar las carreras de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN)² con el número de ingresantes a las carreras de esa casa de estudios permite comprobar que, durante la cursada del CBC, se produce una alta deserción de los estudiantes que eligen carreras de la FCEyN. (Anexo A)

Entre las razones que podrían esgrimirse para explicar el alto índice de abandono del CBC por parte de esos estudiantes, se encuentra la dificultad académica que podrían presentar algunas materias que lo conforman, particularmente las relacionadas con matemática: Análisis Matemático, Álgebra y Matemática.

Con el objetivo de indagar acerca de esta hipotética dificultad, y como una primera aproximación al problema, durante el segundo cuatrimestre de 2008 se implementó una encuesta a los ingresantes a las nueve carreras de la Facultad. Los estudiantes que la contestaron son entonces aquellos que ya habían finalizado el CBC y que, por lo tanto, habían atravesado exitosamente las asignaturas supuestamente dificultosas. En esa población, se evaluó el nivel de dificultad presentado por las tres asignaturas vinculadas a la matemática y se ofrecieron tres categorías de evaluación (alto, medio y bajo). Luego se analizaron las respuestas teniendo en cuenta la carrera elegida por los encuestados, y sus escuelas de procedencia. Para la clasificación de las escuelas se tuvo en cuenta su orientación (afines a las ciencias exactas y naturales u otras orientaciones), su jurisdicción (Ciudad Autónoma de Buenos Aires o Provincia de Buenos Aires) y su tipo de gestión (pública o privada).

Este informe presenta los resultados de ese estudio preliminar, que indican que la orientación de la escuela de procedencia y la elección de la carrera en la Facultad estarían determinando el nivel de dificultad del estudiante con las materias relacionadas con las matemáticas. Por otro lado, la jurisdicción y el tipo de gestión de la escuela de procedencia no serían factores significativamente determinantes del grado de dificultad.

En las próximas secciones se describe primero la metodología empleada, luego se detallan los resultados de la encuesta realizada y, por último, se discuten las posibles acciones a ser llevadas a cabo para continuar el análisis de la problemática presentada en este trabajo.

² Datos disponibles en www.cbc.uba.ar/noti/insc08b.html y en el Informe de Actividades 2007 de la Dirección de Orientación Vocacional-Exactas (<http://www.fcen.uba.ar/dov/lateral/publicaciones/publicaciones.htm>).

Metodología

Se rediseñó la encuesta que, desde el año 2003, la Dirección de Orientación Vocacional de la FCEyN efectúa a los alumnos que ingresan a las carreras de esta casa de estudios. De esta manera, a partir del inicio del segundo cuatrimestre de 2008, al cuestionario que incluía preguntas acerca de datos de procedencia (escuelas dónde cursaron estudios secundarios, tiempo de permanencia en el CBC, etc.), aspectos vocacionales (por qué eligieron la carrera, cómo se enteraron de ella, etc.) y participación previa en actividades institucionales (Experiencias Didácticas, Talleres de Ciencia, Semanas de las Ciencias, Olimpíadas, etc.), se añadieron nuevas preguntas orientadas a detectar el nivel de dificultad presentado por las tres materias del CBC relacionadas con matemática, que deben cursar los aspirantes a las nueve carreras de la FCEyN: Análisis Matemático, Álgebra y Matemática. El formulario utilizado forma parte del Anexo B de este trabajo. En el mismo, puede observarse que para el ítem "Orientación" de la escuela de procedencia se ofrecen 9 opciones. A los efectos del análisis, las respuestas a este ítem fueron agrupadas en dos categorías: 1) *Orientaciones afines a las ciencias exactas y naturales* (Escuelas técnicas y bachilleratos orientados a las ciencias exactas y naturales) y 2) *Otras orientaciones* (Humanidades, Ciencias Sociales, Comunicación, etc.). Al igual que en los años anteriores, la encuesta fue entregada a cada ingresante en el momento en que efectuaba su inscripción en el Departamento de Alumnos de la FCEyN, para ser respondida con carácter no obligatorio.

Resultados

Del total de ingresantes a la FCEyN durante el segundo cuatrimestre del año 2008 (n=244), el 92,2% respondió la encuesta (Tabla 1).

Tabla 1. Ingresantes a la FCEyN durante el segundo cuatrimestre de 2008, discriminados por carrera.

	Nº de ingresantes	Nº de encuestados	% de encuestados
Química	22	21	95.5
Física	34	30	88.2
Matemática	27	25	92.6
Geología	20	19	95.0
Biología	85	78	91.8
Computación	38	34	89.5
Atmósfera	10	10	100.0
Paleontología	8	8	100.0
Oceanografía	0	0	----
Total	244	225	92.2

Los resultados indican que las materias *Análisis Matemático* y *Álgebra* presentan un nivel de complejidad entre mediano y alto para la mayoría de estudiantes de Exactas (87% y 88%, respectivamente). Tabla 2

Tabla 2. Nivel de dificultad de cada una de las materias en el total de la población encuestada

Nivel de dificultad	Matemática* (n=78) (%)	Análisis Matemático** (n=147) (%)	Álgebra*** (n=139) (%)
Alto	0.0	34.7	40.3
Medio	59.0	52.4	48.2
Bajo	38.5	8.2	5.0
NS/NC	2.5	4.7	6.5
Total	100.0	100.0	100.0

*Materia obligatoria únicamente para la carrera de Biología de la FCEyN

**Materia obligatoria para todas las carreras de la FCEyN, excepto Biología

*** Materia obligatoria para todas las carreras de la FCEyN, excepto Biología y Paleontología.

La materia *Matemática* (cursada únicamente por los estudiantes de la carrera Biología) presenta un nivel de complejidad entre mediano y bajo para la totalidad de los estudiantes que responden la encuesta

(97.5 %.), y alto para ninguno de ellos (0%) (Tabla 3a).

Por otro lado, en el caso de la materia *Análisis Matemático*, los mayores niveles de dificultad se presentan para quienes eligieron las carreras de geología y paleontología (Tabla 3b). De igual manera, quienes eligen geología, ciencias de la atmósfera o física son quienes reconocen un mayor grado de dificultad en *Álgebra* (Tabla 3c)

Tabla 3. Nivel de dificultad de cada una de las materias de acuerdo a la carrera elegida

a) Matemática*

Carrera elegida	Biología (n=78) (%)
Nivel de Dificultad	
Alto	0.0
Medio	59.0
Bajo	38.5
NS/NC	2.5
Total	100.0

b) Análisis Matemático **

Carrera elegida	Física (n= 30) (%)	Matemática (n=25) (%)	Computac. (n=34) (%)	Química (n=21) (%)	Geología (n=19) (%)	Paleont. (n=8) (%)	Cs. de la Atmósf. (n=10) (%)	Total (n=147) (%)
Nivel de Dificultad								
Alto	23.3	20.0	29.4	42.9	52.6	75.0	40.0	34.7
Medio	66.7	52.0	61.8	42.9	31.6	25.0	60.0	52.4
Bajo	10.0	16.0	8.8	9.5	0.0	0.0	0.0	8.2
NS/NC	0.0	12.0	0.0	4.7	15.8	0.0	0.0	4.7
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

c) Álgebra ***

Carrera	Física (n= 30) (%)	Matemática (n=25) (%)	Computac. (n=34) (%)	Química (n=21) (%)	Geología (n=19) (%)	Cs. de la Atmósf. (n=10) (%)	Total (n=139) (%)
Nivel de Dificultad							
Alto	50.0	28.0	38.2	28.6	52.6	50.0	40.3
Medio	36.7	48.0	58.8	61.9	31.6	50.0	48.2
Bajo	13.3	8.0	3.0	0.0	0.0	0.0	5.0
NS/NC	0.0	16.0	0.0	9.5	15.8	0.0	6.5
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

*Materia obligatoria únicamente para la carrera de Biología de la FCEyN

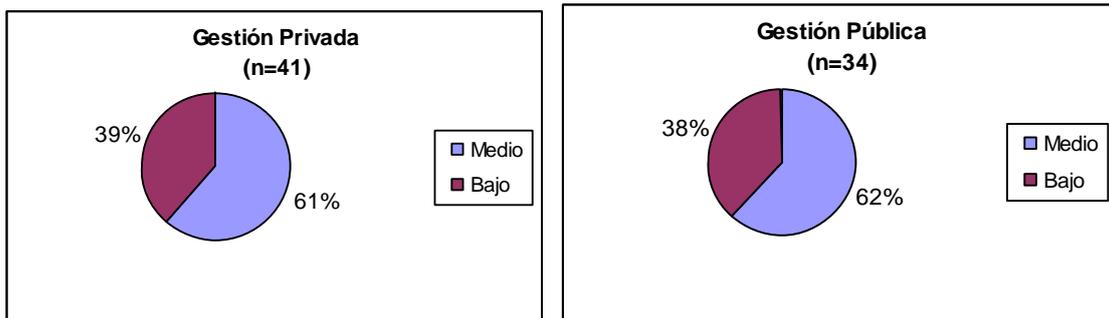
**Materia obligatoria para todas las carreras de la FCEyN, excepto Biología

*** Materia obligatoria para todas las carreras de la FCEyN, excepto Biología y Paleontología.

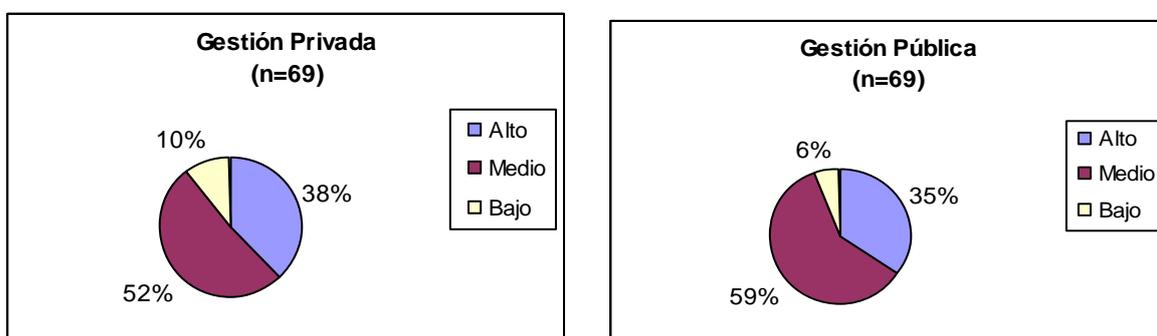
Con el objetivo de indagar si el grado de dificultad de estas materias guarda alguna relación con el tipo de gestión (pública o privada) de la escuela de procedencia, se evaluaron los niveles de dificultad de ambos grupos para cada una de las asignaturas (Figura 1). Los resultados indican que no existen diferencias significativas entre los estudiantes provenientes de escuelas de gestión privada y los procedentes de escuelas públicas en cuanto al grado de dificultad para *Matemática* (Figura 1a), *Análisis Matemático* (Figura 1b), mientras que *Álgebra* resultó ligeramente más dificultosa para los alumnos provenientes de escuelas públicas (Figura 1c).

Figura 1. Nivel de dificultad para cada una de las materias de acuerdo al tipo de gestión de la escuela de procedencia

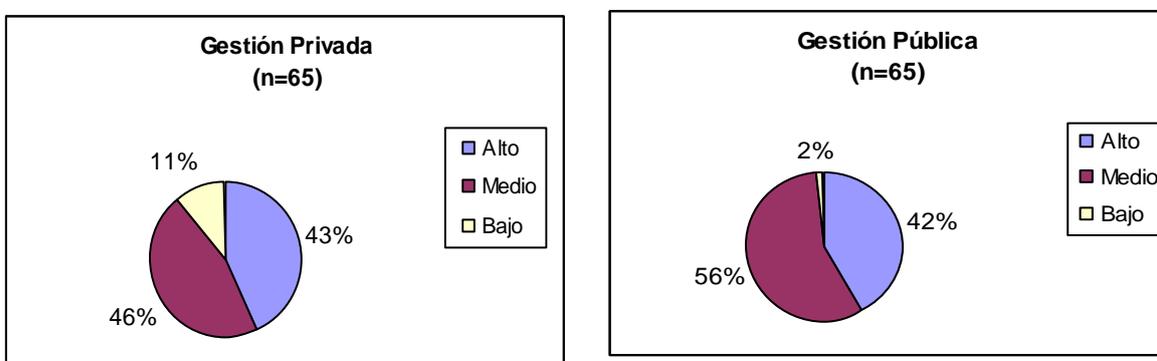
a) Nivel de dificultad de *Matemática* (El 98.7% de los encuestados respondió este ítem)



b) Nivel de dificultad de *Análisis Matemático* (El 93.9% de los encuestados respondió este ítem)



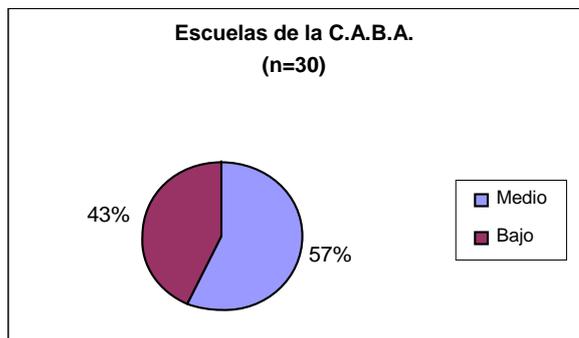
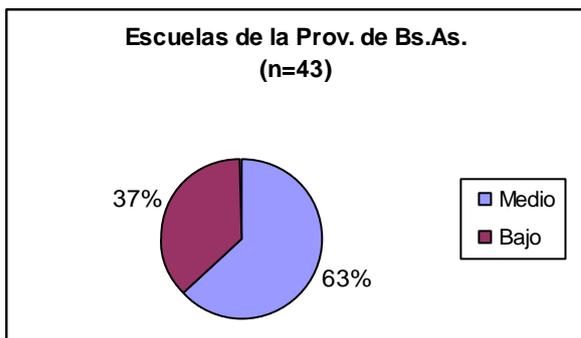
c) Nivel de dificultad de *Álgebra* (El 93.6% de los encuestados respondió este ítem)



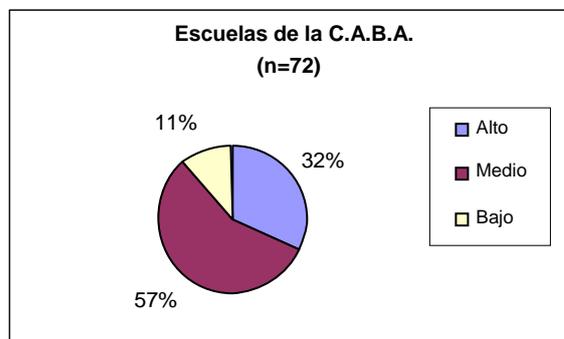
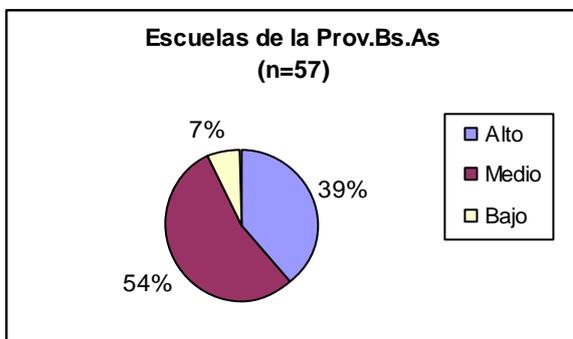
De la misma manera, la comparación de los niveles de dificultad de los ingresantes de acuerdo con la jurisdicción (Provincia o Ciudad de Buenos Aires) de su escuela de procedencia (Figura 2) muestra patrones similares para ambos grupos jurisdiccionales en cuanto a la dificultad que presenta *Matemática* (Figura 2a) y *Análisis Matemático* (Figura 2b), en tanto que *Álgebra* resultó ligeramente más difícil para los alumnos provenientes de escuelas de la ciudad de Buenos Aires (Figura 2c).

Figura 2. Nivel de dificultad para cada una de las materias de acuerdo a la jurisdicción de la escuela de procedencia

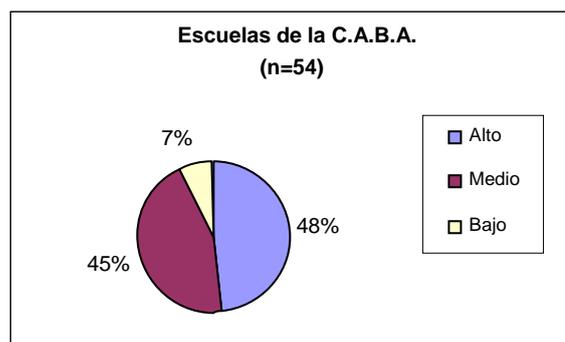
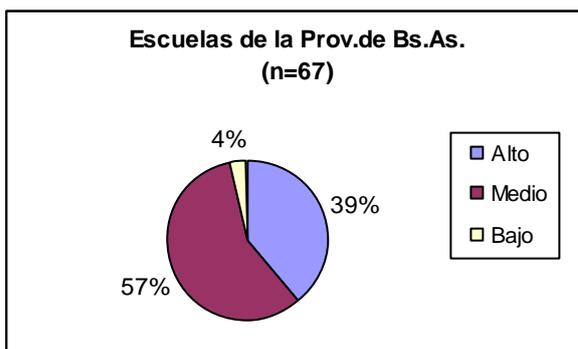
a) Nivel de dificultad de *Matemática* (El 93.6% de los encuestados respondió este ítem)



b) Nivel de dificultad de *Análisis Matemático* (El 87.8% de los encuestados respondió este ítem)



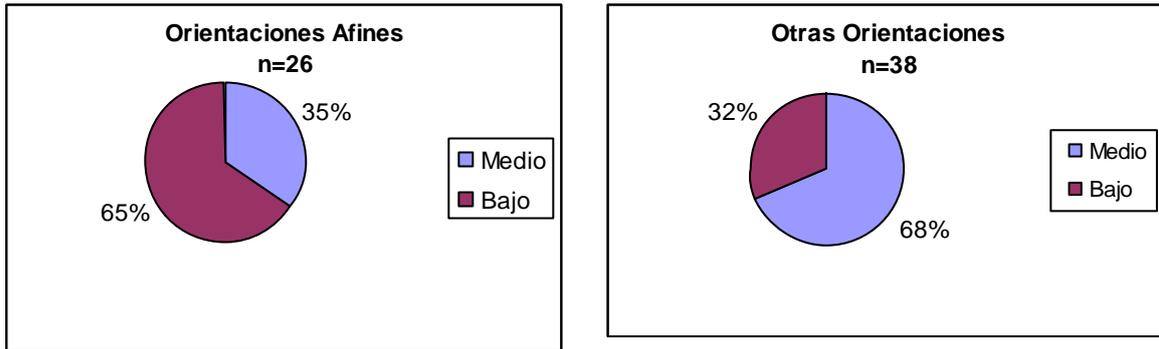
c) Nivel de dificultad de *Álgebra* (El 87.1% de los encuestados respondió este ítem)



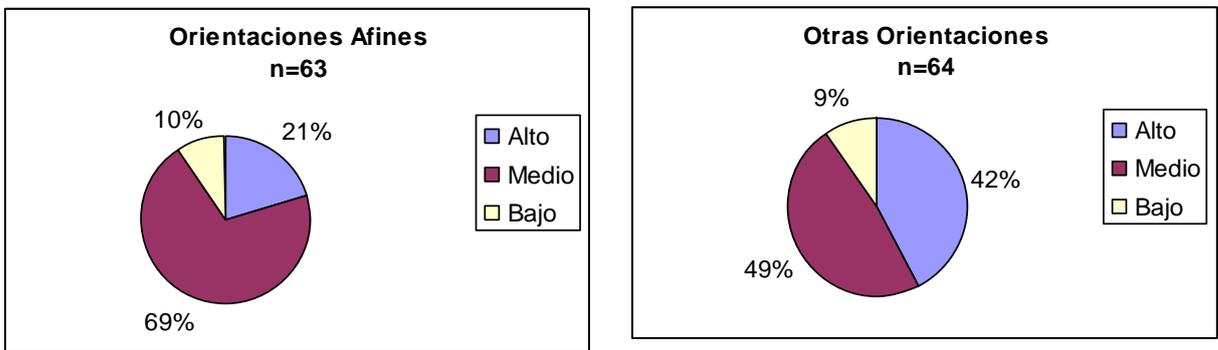
Finalmente, cuando se analizan de los niveles de dificultad de los ingresantes en función de la orientación de la escuela de procedencia (Figura 3), se observa que, para las tres materias, el nivel de dificultad es significativamente menor para quienes han cursado en bachilleratos y en escuelas técnicas con orientaciones afines a las ciencias exactas y naturales (Figuras 3a, 3b y 3c)

Figura 3. Nivel de dificultad para cada una de las materias de acuerdo a la orientación de la escuela de procedencia

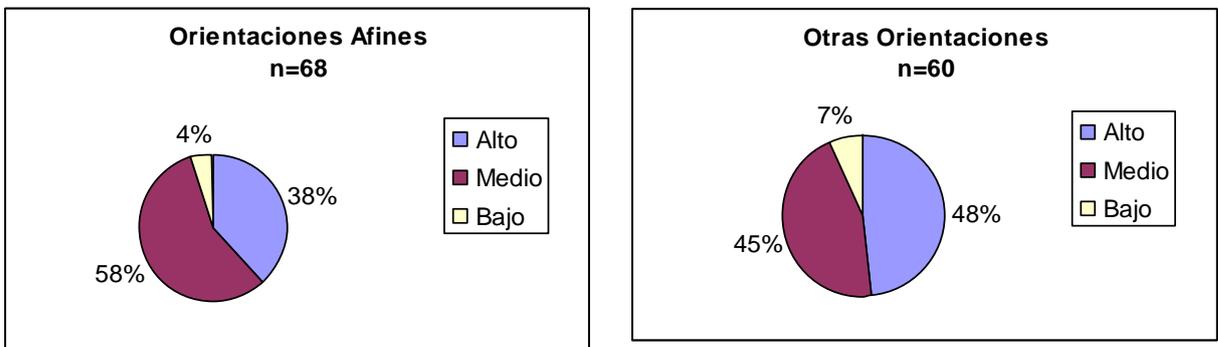
a) Nivel de dificultad de *Matemática* (El 82.1% de los encuestados respondió este ítem)



b) Nivel de dificultad de *Análisis Matemático* (El 85.7% de los encuestados respondió este ítem)



c) Nivel de dificultad de *Álgebra* (El 92.1% de los encuestados respondió este ítem)



Discusión

En este trabajo se muestran los resultados de un estudio preliminar dirigido a identificar las razones de la alta deserción observada entre los estudiantes del CBC que eligieron alguna carrera de la FCEyN. Para ello, se planteó la hipótesis de que las asignaturas obligatorias relacionadas con matemática, que deben cursar para completar ese ciclo inicial de la vida universitaria, operarían como factor de dificultad para ingresar a las carreras de grado.

Para poner a prueba esa idea, y como primera etapa de un estudio más amplio, se rediseñó una encuesta para ser aplicada a quienes habían logrado atravesar con éxito esas instancias supuestamente dificultosas. En ese camino, se encuestó a los 244 estudiantes que ingresaron a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales durante el segundo cuatrimestre del año 2008.

En principio, las 225 respuestas obtenidas (92,2% del universo de ingresantes) conforman una muestra representativa y nos permiten afirmar que los resultados alcanzados cuentan con un alto grado de fiabilidad.

En este contexto, el análisis de los datos muestra que, efectivamente, las tres materias exhiben un grado de dificultad entre medio y alto, siendo particularmente *Análisis Matemático* y *Álgebra* las que presentan mayores obstáculos. El hecho de que *Matemática* no sea señalada como una materia de *Alta* dificultad merece un estudio adicional que interrogue por ejemplo, acerca del grado de novedad de los contenidos de esta asignatura respecto de la currícula de la escuela media.

En relación con los mayores niveles de dificultad de *Análisis Matemático* para quienes eligieron las carreras de geología y paleontología con respecto al resto de los ingresantes, se puede especular conque, por tratarse de disciplinas donde la matemática no se percibe como un elemento central de la carrera, despertaría escaso interés en los estudiantes y, por lo tanto, poca motivación para abocarse a su estudio.

Sin embargo, esa hipótesis no sería viable si se considera el caso del alto nivel de dificultad que presenta *Álgebra* para los estudiantes de física e, incluso, para aquellos que eligieron ciencias de la atmósfera (Tabla 3c). No obstante, si se toma en cuenta la alta dificultad que indican los estudiantes de geología con *Álgebra* –los ingresantes a paleontología no opinan al respecto pues no es una asignatura de esa carrera- esta hipótesis no debería desestimarse completamente.

El análisis del nivel de dificultad que señalan los ingresantes de acuerdo a algunas características de su escuela de procedencia muestra algunos indicadores que podrían tenerse en cuenta a la hora de diseñar políticas activas que tengan por objetivo estimular la vocación científica en los estudiantes de escuela media. Nuestros resultados señalan que no sería el tipo de gestión de la institución educativa de origen, o la jurisdicción a la que pertenece, lo que determinaría más significativamente el nivel de dificultad de los estudiantes con las tres asignaturas evaluadas sino, más bien, la orientación que ofrece esa escuela. En este sentido, las orientaciones afines a las ciencias exactas y naturales estarían ofreciendo más herramientas y/o motivaciones para atravesar las dificultades que presentan estas materias.

Si bien este estudio es preliminar, los resultados obtenidos brindan una primera aproximación para abordar el problema de la alta deserción que se produce durante la cursada del CBC para las carreras de la FCEyN. Así, por ejemplo, podría pensarse que las actuales estrategias de articulación de la FCEyN con las escuelas medias que poseen orientaciones afines a las ciencias exactas y naturales no sólo son adecuadas sino que deberían profundizarse. También según nuestros resultados, sería tal vez apropiado que los cursos de nivelación que proyecta ofrecer la FCEyN a los egresados de escuelas medias que aspiran ingresar a esta facultad prioricen la enseñanza de los contenidos de las asignaturas *Análisis Matemático* y *Álgebra* y contemplen especialmente a aquellos estudiantes que provienen de escuelas con orientaciones no afines a las ciencias exactas y naturales.

Concientes de las limitaciones de este estudio, actualmente hemos extendido el universo de encuestados a aquellos estudiantes que, luego de haber elegido inscribirse en carreras de la FCEyN, han suspendido o abandonado el CBC, o bien han cambiado de carrera o universidad. Además, consideramos necesario indagar el grado de dificultad de otras materias del CBC no relacionadas con las matemáticas pero también obligatorias para las carreras de la FCEyN.

Agradecimientos: agradecemos especialmente a Gabriel Stekolschik del Centro de Divulgación Científica de la FCEyN, por su valioso asesoramiento en la realización de este estudio.

Anexo A

Índice de continuidad CBC – carrera. *

Alumnos inscriptos al CBC de las carreras de Exactas que continúan en la Facultad

Carrera	Índice de Continuidad CBC - Carrera (2006-2008)
Cs Químicas	46 %
Cs. Físicas	75 %
Cs.Matemáticas	41 %
Cs.Geológicas	44 %
Cs.Biológicas	62 %
Cs de la Computación	33 %
Cs de la Atm.	30 %
Bachiller Cs Atm.	7 %
Oceanografía	8 %
Paleontología	24 %
Facultad (total carreras)	47 %

* El **índice de continuidad CBC – Carrera (2006-2008)** fue calculado con la siguiente fórmula:

$$\frac{\Sigma \text{ de ingresantes a la FCEN desde 2006 hasta 2008}}{\Sigma \text{ de ingresantes al CBC desde 2005 hasta 2007}} \times 100$$

Evolución del Índice de continuidad CBC – carrera.

Carrera	2003-2005	2004-2006	2005-2007	2006-2008
Cs Químicas	58%	56%	53%	46%
Cs. Físicas	71%	67%	76%	75%
Cs.Matemáticas	35%	37%	43%	41%
Cs.Geológicas	43%	38%	38%	44%
Cs.Biológicas	61%	61%	63%	62%
Cs de la Computación	28%	29%	31%	33%
Cs de la Atm.	32%	36%	32%	30%
Bchller Cs Atm.	33%	32%	23%	7%
Oceanografía	15%	14%	15%	8%
Paleontología	20%	17%	20%	24%
Facultad (total carreras)	45%	46%	48%	47%