

Programa de Articulación a distancia de la Universidad Nacional del Litoral en Matemática. Rendimiento y Consecuencias

Ávila, O.; Cerati, E.; Macías, R. (); Schwer, I. y Taverna, L.*

1. INTRODUCCIÓN

La Universidad Nacional del Litoral ha venido investigando diversos sistemas de articulación con la escuela media. Los autores de este trabajo han tomado parte activa en la definición de los contenidos para el área matemática y en el dictado y supervisión de los cursos.

A partir del segundo semestre del año 1999 se pone en marcha el Programa de Articulación a Distancia (PROARDIS) siendo sus destinatarios los posibles ingresantes a la Universidad en el 2000. La novedad introducida fue la utilización de la modalidad de enseñanza a distancia a través de la Red Satelital de Aulas Remotas. Se ofrecieron dos instancias: a fines de 1999 y en febrero-marzo de 2000.

La aplicación de estos métodos plantea importantes cuestiones sobre su pertinencia, oportunidad y sobre todo eficacia. Es conveniente señalar que los autores de este trabajo tenían, y así lo comunicaron a las autoridades de la UNL serios reparos, anticipando consecuencias negativas sobre la preparación de los alumnos.

El propósito de este trabajo es analizar esos interrogantes, de la manera más objetiva posible, a través del desempeño de los alumnos ingresantes a las carreras de la Facultad de Ingeniería Química (FIQ) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL). Estos alumnos cursaron Matemática A durante el primer semestre del año 2000. Se obtienen conclusiones que consideramos pueden ser de sumo interés para la toma de importantes decisiones académicas institucionales, que tienen gran repercusión en la carrera de la mayoría de los alumnos de esta Universidad.

Como primer paso se realiza un análisis intrínseco del Curso de Matemática del PROARDIS, comparando los resultados obtenidos en la modalidad de educación a distancia, con los de las instancias presenciales ofrecidas en anteriores oportunidades. Como paso siguiente, a manera de una pos-evaluación, se continúa con el estudio dentro de la FIQ de la incidencia del dominio de los contenidos del PROARDIS en la primera materia de Matemática.

2. CURSO DE MATEMATICA DEL PROARDIS

Con el Programa de Articulación de Niveles la UNL puso en marcha, desde 1994, cursos de articulación para alumnos del último año del nivel medio, futuros ingresantes a la Universidad. Hasta marzo de 1999 dichos cursos se dictaron en forma presencial y semipresencial. El correspondiente al ingreso 2000 fue el primero planificado y llevado a cabo con la modalidad a distancia a través de la Red Satelital de Aulas Remotas en agosto - noviembre de 1999. En febrero de 2000, además de las Aulas Remotas, se emitió con alcance regional por un canal de cable local.

Los equipos disciplinares estuvieron integrados por los docentes propuestos por las Unidades Académicas, interesadas en el dictado de cursos de articulación de niveles ofrecidos a sus ingresantes. Cupo a las Lics. Eleonora Cerati e Ingrid Schwer, del Departamento de Matemática de la FIQ, formar parte del correspondiente a esta disciplina. Se realizaron encuentros con expertos en Educación a Distancia de UBA XXI y UBA NET, tanto para la confección de los materiales como para tomar contacto con las nuevas metodologías. En el área de Matemática se contó con el asesoramiento pedagógico de la Lic. Cecilia Cerrota, quien dio pautas para la confección del material didáctico, consistente en módulos-guía para el aprendizaje de los alumnos.

Los temas del curso fueron seleccionados por una Comisión integrada por profesores titulares de las primeras materias del área Matemática de las distintas carreras de la UNL, entre ellos el Dr. Roberto Macías.

Los mismos, elegidos dentro de los contenidos impartidos en la Escuela Media considerados necesarios para encarar estudios en la Universidad, son:

- * Números Reales
- * Álgebra Básica
- * Funciones (lineales, cuadráticas, polinomiales y racionales)
- * Trigonometría.

Esa Comisión sugirió como bibliografía a utilizar en el desarrollo del Curso:

- * *Álgebra (4ª edición)*, 1996, de Max Sobel y Norbert Lerner, Ed. Prentice -Hall Hispanoamericana y
- * *Matemáticas 2, Bachillerato*, 1987, de Miguel de Guzmán, José Colera y Adela Salvador, Ed. Anaya. Madrid.

Estos libros no fueron diseñados como textos para una modalidad de educación no presencial, sino que fueron escritos pensando en un profesor que

trabaja en clase con sus alumnos. Por esta razón, se elaboró una propuesta de enseñanza para favorecer el aprendizaje autónomo por parte de los alumnos la que consistió en la elaboración de un módulo-guía. El mismo va fragmentando la lectura de los libros en un esquema de actividades, consistentes en ejercicios y problemas, considerados relevantes para comprender y adquirir dominio de los conceptos, procedimientos y estrategias. Algunas aumentan la reflexión y otras generan nuevas preguntas con relación al tema.

Al final de cada unidad se incorporaron las llamadas "Actividades complementarias" o "Actividades para compartir", destinadas a ser resueltas por los alumnos y enviadas a los profesores, lo que permitió tener una visión de la comprensión del tema. El análisis de las respuestas permitió comprobar la aparición de errores sistemáticos que se trataron en las clases siguientes.

Las clases, de dos horas de duración, se organizaron en dos modalidades: teleconferencias y teletutorías. Fueron dictadas desde el aula emisora ubicada en el Canal Familiar de la ciudad de Santa Fe y recibidas en unas veinte aulas remotas en el interior de la provincia, tales como las de Sunchales, Ceres, San Justo, Helvecia, Rafaela, Carlos Pellegrini, Santo Tomé, Tostado, Villa Trinidad, San Carlos, Reconquista, etc.

Las clases de "teleconferencia" se planificaron para exponer el contenido teórico con un eje transversal definido, complementado con ejemplos, problemas e información adicional.

Las clases de "teletutoría" tenían como objetivo la resolución de ejercicios seleccionados por el docente, reservándose un espacio para responder las consultas de los alumnos, realizadas telefónicamente, por fax o por correo electrónico.

El curso comenzó con el dictado de una clase de teleconferencia y se continuó alternándolas con las de teletutoría.

Algunos temas fueron presentados a través de una situación problemática. Se utilizaron videos de corta duración, diapositivas en Power-Point, transparencias, etc. Para los desarrollos más complejos, o que necesitaban una puntualización más detallada se recurrió al uso de la "pizarra", usándola asimismo, para aclarar los errores que habitualmente cometían los alumnos.

La ausencia de material de video con contenido matemático de nivel universitario en la zona, obligó a la utilización del software Power-Point para generar material gráfico.

Otra de las dificultades presentes en el diseño de las clases fue la selección de los temas específicos a abordar en las mismas, ya que pesaban dos restricciones importantes: por un lado el tiempo limitado, y por el otro la necesidad de seguir los lineamientos de un texto. Se buscó un enfoque que cuidara tanto el rigor matemático de la exposición, como la capacidad de la audiencia, debidamente calibrada por la vasta experiencia de los docentes con ingresantes.

2.1 Descripción de una clase de teleconferencia:

Se comentará la clase en la que se abordó el tema “la función cuadrática”, correspondiente a la segunda parte del tema “Funciones”.

Segmentos de la clase.

- * Se presentó la clase mediante un breve pasaje del video “Donald en el Mundo de las Matemáticas”, donde se ven las superficies parabólicas que se generan mediante la rotación de una parábola alrededor de su eje de simetría en un contexto no matemático.
- * Se plantearon problemas elementales que involucraban en su modelización a funciones cuadráticas, utilizando el software Power-Point para describir dichos problemas, uno de ellos con animación.
- * Se realizó la presentación teórica del tema funciones cuadráticas, poniendo un énfasis especial en la graficación de las mismas. El objetivo era analizar los elementos de la gráfica de la parábola, a partir de la forma estándar de su expresión analítica. Se utilizaron diapositivas realizadas en Power-Point para generar las gráficas.
- * Se continuó con la completación de cuadrados.
- * Luego se resolvió un problema de optimización presentado en el segundo segmento de la clase.
- * Para cerrar la clase, se mostró una filmación grabada en los estudios del Canal Familiar, sede del Aula Emisora, donde se veía la antena satelital del Canal, explicándose luego la propiedad geométrica de las parábolas que permite el funcionamiento de dichas antenas y su comunicación con el satélite y las aulas remotas.

En esta clase se puso de manifiesto el apoyo que los productos tecnológicos pueden brindar al proceso de enseñanza.

3. EVALUACIÓN INTRÍNSECA DEL CURSO:

A los efectos de garantizar un fácil desplazamiento de los alumnos se organizaron tres sedes de evaluación: Santa Fe, Reconquista (a 350 kms) y Gálvez (a 80 kms). El instrumento de evaluación, elaborado por los docentes que dictaron los cursos, consistió en una prueba escrita y presencial.

El siguiente cuadro muestra la evolución de la matrícula y el porcentaje de aprobación del curso dictado en agosto-noviembre de 1999, con un total de 24 horas reloj.

Solicitaron realizar el curso	Presentismo en octubre	Evaluaron	% de asistencia a la evaluación	Aprobaron	% de Aprobados
468	429	224	52	76	34

Por otra parte se muestran los resultados de las evaluaciones del curso de 24 horas reloj, dictado en febrero de 2000, en el que se inscribieron 3800 alumnos.

Examen	Evaluaron	Aprobaron
Evaluación	2517	720
Recuperatorio	1222	462

El porcentaje de aprobación en esta modalidad fue del 31,6 %. Teniendo en cuenta que el porcentaje en el curso presencial de 60 horas dictado en el mes de febrero de 1999, fue del 39,5 %, se observa que la diferencia de los resultados obtenidos entre las distintas modalidades no es sustancial.

Es importante hacer notar que, en el área matemática del PROARDIS se conservaron en el cursado los contenidos y objetivos de las propuestas de años anteriores y, en el momento de la evaluación, el nivel de los exámenes y el porcentaje necesario para su aprobación.

En momentos previos al examen del curso de agosto noviembre de 1999 los alumnos respondieron la encuesta que aparece en el anexo 1, cuyos resultados se exponen en el anexo 2.

Respecto de la Pregunta 1, sobre el uso del cuadernillo, se observa un predominio del inciso (b) "*El uso de los materiales en paralelo te generó dificultades al comienzo pero luego te pudiste organizar*". Esto probablemente responda a la falta de hábitos de estudio relacionados con las consultas bibliográficas no asistidas por un profesor. Otra posibilidad, que no invalida la anterior, es que sea necesario revisar el diseño y uso del cuadernillo.

De la pregunta 2 surge que el tema que les resultó más difícil es el de *Función*.

Al responder la pregunta 3, donde exponen los motivos de dicha dificultad, coinciden en su mayoría que es por falta de tiempo para estudiar. Esto probablemente se deba a la concurrencia de distintos factores. Por un lado, el momento del desarrollo del curso coincide con una etapa del último año de la escuela media en la que los alumnos aparte de las exigencias académicas, dedican considerable atención

a actividades sociales como el viaje de estudios, despedidas y su fiesta de graduación. Por otro lado, la necesidad de una mayor dedicación horaria a los estudios impacta en los alumnos como un exceso de exigencias y no como la necesidad de rever la organización de sus tiempos. Sorprendentemente, otro ítem elegido fue el que indica que el tema les resultó totalmente nuevo.

Las respuestas a la pregunta 4 (sobre las actividades propuestas), ponen en evidencia dificultades en la articulación entre la conceptualización teórica y el posterior uso de los conceptos para resolver situaciones nuevas.

Respecto de la pregunta 5 (sobre las clases), los alumnos respondieron que les resultó difícil comprender las explicaciones del profesor. Si bien esto plantea, quizás, la necesidad de hacer una revisión respecto de la relación entre las clases y el material impreso, cabe destacar que dado el tiempo disponible, no era el objetivo de las teletutorías el desarrollo exhaustivo de los temas, sino realizar una introducción a los mismos para facilitar el estudio individual.

Al hablar de las consultas realizadas en el aire, muchos de los encuestados reconocieron "tener vergüenza". Esto no hace sino repetir las actitudes que se evidencian también en las clases presenciales, en las que las consultas son poco frecuentes.

4. ALGUNOS COMENTARIOS

Observando los porcentajes de aprobación de la evaluación final del curso de febrero-marzo de 2000 desglosados por carreras y por unidades académicas, se ve que fueron mejores en algunas facultades, en donde la aprobación del curso era obligatoria para poder iniciar el cursado de las materias del área. Tal es el caso de la facultad de Ciencias Económicas, cuyo porcentaje del 44,2 % supera ampliamente el promedio general.

Desde el punto de vista personal de los docentes fue una experiencia altamente positiva, que les permitió comprobar que es posible trabajar con comodidad con nuevas tecnologías, enriqueciendo la práctica docente cotidiana. También fue gratificante que las clases llegaran a un gran número de alumnos, de los que se recibieron comentarios favorables.

Pese a que algunos de éstos manifestaron en forma verbal su preferencia por un curso presencial, los resultados obtenidos no muestran grandes diferencias en porcentaje.

Se debe tener en cuenta que las potencialidades técnicas de este sistema aplicadas al ámbito educativo son mayores que las del sistema tradicional.

Quizás uno de los aspectos más importantes de esta nueva modalidad de trabajo sea el poder llegar a un número muy significativo de alumnos alejados de las zonas de emisión.

POS-EVALUACION DEL CURSO DE MATEMÁTICA DEL PROARDIS, EN RELACION A UN PRIMER CURSO UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA.

5. MATEMÁTICA A

El curso de Matemática A, se comienza a impartir en la FIQ a partir de 1999, cuando se ponen en práctica la modificación de los planes de estudio para las carreras existentes y el funcionamiento de las nuevas carreras. En definitiva, este es el primer curso en matemática para las carreras de Ingeniería Química, Ingeniería en Alimentos, Ingeniería Industrial, Analista Industrial y Licenciatura en Química.

Los contenidos de esta asignatura están separados en un módulo de álgebra lineal y un módulo de cálculo, que se dictan aproximadamente en forma paralela. Comprenden: Sistemas de ecuaciones lineales, matrices y determinantes, vectores en el plano y el espacio, funciones, secciones cónicas, límites, funciones continuas, diferenciación, estudio de curvas y algunos temas de aproximación como Taylor y Newton-Raphson.

A partir del primer semestre de 2000, se aplica un régimen de regularidad por el cual se exige obtener un promedio de al menos 60% en tres controles, de contenido básico, tomados durante el cursado.

6. BASE DE DATOS:

La base de datos inicial contó con 551 alumnos entre los inscriptos en 2000 (489) y recursantes. Cabe destacar que 373 rindieron al menos un control de regularidad, mientras que 334 respondieron la encuesta.

7. ENCUESTA:

Con el propósito de estudiar la incidencia del Curso de Matemática del PROARDIS (CM-PROARDIS) en el aprovechamiento de Matemática A se realizó una encuesta al comenzar el primer cuatrimestre del año 2000. En esta encuesta se pidió información referente a las escuelas medias de origen y aspectos del CM-PROARDIS. Esta encuesta se incluye como Anexo 3.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Se trabajó con los datos de la encuesta, agregándoles los resultados de regularidad y aprobación de Matemática A, con el objetivo de relacionar origen y formación de los alumnos con su rendimiento en el CM-PROARDIS. Por otra parte se investiga el aporte de este último para el cursado exitoso de dicha materia.

La cátedra de Matemática A, por la cantidad de alumnos ingresantes con la que cuenta, requirió del desempeño de 14 docentes que debieron trabajar coordinadamente para asegurar un dictado exitoso de la asignatura. Además se llevó a cabo un tratamiento estadístico de las respuestas a la encuesta y los resultados obtenidos en la cátedra.

La Dra. Olga Ávila coordinó la cátedra de Matemática A y junto con la Lic. Laura Taverna, tuvieron a su cargo el procesamiento estadístico. Asimismo, el Dr. Roberto Macías y la Lic. Ingrid Schwer formaron parte del equipo docente.

El procesamiento estadístico se llevó a cabo en varias etapas. La carga de las encuestas se realizó en el equipo de computación del Departamento de Matemática y para su procesamiento se utilizó el software estadístico SPSS Versión 9.0. Paralelamente se ingresaron los datos provenientes de las evaluaciones a una planilla de cálculo de Excel 97. Para realizar los análisis cuyas conclusiones aquí se presentan, se compaginó, depuró y estableció la compatibilidad de los datos.

Se incluyeron solamente conclusiones referentes a los datos que se consideraron estadísticamente significativos.

Las tablas se confeccionaron sobre la base de 334 respuestas a la encuesta.

En la Tabla 1, **Inscriptos por carrera**, se observa que el mayor porcentaje se registra en la carrera de Ingeniería en Alimentos. Es de hacer notar que esta es una de las nuevas carreras de la FIQ, con buenas perspectivas de aplicación en la región.

En cuanto al **Período de Inscripción**, Tabla 2, se pone de manifiesto que la mayor proporción (86,5%) son ingresantes del año 2000. Del resto, el 7,5% se inscribió el año anterior y solamente el 0,9 % en otros años.

Es muy interesante analizar las respuestas contenidas en la Tabla 3 sobre los nuevos Conocimientos Aportados por el CM-PROARDIS. Se recuerda que sus

contenidos forman parte de la currícula de la Escuela Media. Por lo tanto las respuestas *Ninguno* y *Pocos* son las teóricamente pertinentes. El porcentaje 26,6 para *Muchos* es un llamado de atención respecto del cumplimiento de los programas en el nivel medio. Estas respuestas son coincidentes a las dadas en la pregunta 3 de la evaluación intrínseca, comentada en la primer parte del trabajo, donde el 24 % responde que los temas eran totalmente nuevos.

En la Tabla 4, que hace referencia a los **Títulos** obtenidos, se destaca que, contrariamente a lo esperado, la cantidad de técnicos y bachilleres que cursan en la FIQ es muy similar

Señalamos que en la Tabla 5, **Dependencia de la Escuela Media**, de los 53 alumnos que cursaron la escuela media en dependencias de la UNL, la mayoría pertenece a la Escuela Industrial Superior, dependiente de la propia FIQ.

Se aclara que la opción *Abandonó* en la Tabla 6, **Estudios universitarios** previos, describe la situación de los cursantes que han efectuado un cambio de carrera, (11,1% del total de respuestas).

Se analiza en la Tabla 8, **Horas semanales de trabajo**, la proporción de alumnos que trabaja, obteniéndose un porcentaje de 8,4 %, que cumple una jornada de al menos 20 horas semanales. El porcentaje de alumnos que no trabaja en absoluto es 75,1%. Esto indicaría la gran dificultad que existe para cursar las carreras de la F.I.Q. Y desarrollar tareas laborales simultáneamente.

Como se consignó al comienzo del trabajo, en esta oportunidad, quedó a decisión de las Facultades si se consideraba obligatoria la aprobación del PROARDIS, o similar, para el cursado dentro de la Facultad. En el caso de la FIQ, se permitió el cursado de Matemática A sin la aprobación del curso de articulación. De este modo, la Tabla 9, **Seguimiento del PROARDIS**, muestra que, entre los 186 cursantes encuestados que siguieron el PROARDIS, sólo el 55,9% lo aprobó.

Los alumnos **Eximidos**, Tabla 10, son en su mayoría graduados de la Escuela Industrial. Un porcentaje muy inferior está compuesto por alumnos que han aprobado otros cursos de articulación dictados en años anteriores y unos pocos han cumplido con requisitos considerados equivalentes, como haber aprobado alguna materia de matemática a nivel universitario.

En la Tabla 11, **Título-Rindió y aprobó**, no se tienen en cuenta los eximidos, entre los que se cuentan, de acuerdo a la Tabla 12, 57 técnicos. Entre los

que rindieron CM-PROARDIS, llama la atención que el porcentaje de los bachilleres que aprobaron (60,9%) es levemente superior al de los técnicos (57,1%).

Al analizar la Tabla 12, **Dependencia-Rindió y aprobó**, se consideran solamente los datos correspondientes a dependencia de la escuela media *Provincial* y *Privada religiosa*, por cuanto la frecuencia de las otras dependencias es muy reducida. Entre los que rinden, el porcentaje de aprobados entre los graduados de escuelas privadas religiosas (70%) es notablemente mayor que entre los de establecimientos provinciales (55,8%).

La Tabla 13, **Regularidad-CM PROARDIS**, se observa que los alumnos sobre los cuales no se tiene constancia de que dominen los contenidos del CM-PROARDIS, es decir porque aprobaron el mismo, o cursos de articulación anteriores o bien fueron eximidos, conforman sólo el 6,8% de los regulares.

Respecto de la Tabla 14, **Regularidad-Cursantes**, se aclara que se consideran solamente los alumnos que se presentaron a rendir por lo menos un control de regularidad (337). El porcentaje de regulares es de 45 % .

En la Tabla 15, **Regularidad-Carrera**, se muestra que la composición por carrera se va modificando, disminuyendo la proporción de alumnos de I.A. Y aumentando los de las otras ingenierías.

La Tabla 16, **Regularidad-Título**, muestra que la proporción de alumnos con títulos técnicos se va incrementando con respecto a los bachilleres (Ver Tabla 5).

En la tabla 17, **Regularidad- Escuela media**, al observar la dependencia por carrera, la proporción mostrada en la Tabla 5, para dependencias *Privadas religiosas* (21,9%) y para dependencias *Provinciales* (47,9%), se modifican levemente con más presencia de las escuelas *Privadas religiosas*.

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL CURSADO DE MATEMÁTICA A

Pasamos a examinar las tablas que reflejan la aprobación del examen final. Señalamos que los exámenes finales se rinden en dos turnos, julio y agosto.

En la Tabla 18, **Aprobación-CM-PROARDIS**, se pone de manifiesto una disminución (aún mayor que la mostrada por la Tabla 13) de la frecuencia de los alumnos sin constancia de dominio de los conocimientos del CM-PROARDIS. En

esta instancia, representa sólo el 2,9 % del total. En tanto que la de los alumnos sobre los cuales se tiene evidencia de que dominan estos conocimientos, constituye el 93,4 %.

En la Tabla 19, **Aprobación- Carrera**, la proporción de Ingeniería en Alimentos continúa el decrecimiento mostrado en la Tabla 15, llegando en este caso al 27%. En tanto que Ingeniería Industrial crece y se mantiene Ingeniería Química.

La relación entre técnicos y bachilleres que se presenta en la Tabla 20, **Aprobación- Escuela Media**, es prácticamente la misma que la dada por la Tabla 16.

De acuerdo a la información de la Tabla 21, **Aprobación- Dependencia Escuela Media**, se observa que continúa incrementándose la razón entre el número de graduados en Escuelas Provinciales sobre el de las Escuelas Religiosas.

10. CONCLUSIONES

1. La conclusión más relevante que podemos obtener de los resultados estadísticos presentados en este trabajo es la siguiente: Se muestra en forma indiscutible la necesidad de dominar un cierto cuerpo de conocimientos matemáticos básicos, como los contenidos en el CM-PROARDIS. El hecho de que sólo el 2,9 % de los aprobados no cuenten con una constancia de este dominio es una prueba palpable de esta afirmación. Los docentes de Matemática A tienen una certeza fáctica de que también este 2,9 % de alumnos domina esos contenidos, sólo que como la FIQ no lo exige, no se han sometido a una evaluación de los mismos. Considerando la inversión económica, de tiempo y esfuerzo, realizada en y por la población de estudiantes que, de acuerdo a estos datos, no estaba capacitada para enfrentar un primer curso de nivel universitario, claramente se ha ocasionado un perjuicio económico considerable no solamente a la Universidad sino también, y quizás más lamentablemente, al grupo familiar al que el individuo pertenece. Por las razones apuntadas debiera ser requisito previo al inicio del cursado universitario mostrar un dominio de estos temas.
2. Sobre la cuestión de pertinencia del dictado de la modalidad no presencial del curso de articulación, el análisis estadístico del relevamiento de datos realizado, tanto en la evaluación intrínseca como en la posevaluación, muestran que no hay una diferencia sustancial con el rendimiento obtenido en las instancias presenciales. Recordamos que el curso a distancia proporciona un apoyo para facilitar el aprendizaje individual. Por otro lado, en el caso de los cursos

presenciales se utilizaron 60 horas para el dictado de clases teórico-prácticas, en tanto que en el caso del CM-PROARDIS se transmitieron sólo 6 clases, de 2 horas cada una, de teleconferencias y otras tantas de teletutorías. Una diferencia a favor del curso a distancia es que por su naturaleza permite el cursado sin desplazarse de su lugar de origen, por lo que es razonable suponer que atempera la desventajosa situación de aquellos alumnos que cuentan con menores recursos económicos.

3. Nos interesaba al plantear esta investigación, la influencia que distintos factores tienen sobre el buen rendimiento universitario. Puede considerarse ésta una primera aproximación al estudio de los factores Tipo de Título y Dependencia de la Escuela Media. De acuerdo a los datos obtenidos, contenidos en las tablas 4, 16, y 20, comenzando con una proporción muy similar para cursantes con títulos de técnicos (38,1%) y bachilleres (37,1%) en la instancia de regularidad se modifica sustancialmente llegando a 45,6 % para técnicos y 31,3 % para bachilleres. En cuanto a la evaluación final esta tendencia se acentúa levemente siendo los porcentajes del 47,1 % y 32,4 % respectivamente. Nuestra opinión es que esto muestra que la diferencia de ambos títulos se manifiesta en el manejo de contenidos matemáticos de nivel universitario. A fin de tener una mejor visión de estos datos se confecciona la siguiente relación de la proporcionalidad técnicos/bachilleres.

CURSADO Tabla 4	REGULARIDAD Tabla 16	APROBACIÓN Tabla 20
1,02	1,457	1,453

Para el estudio de la Dependencia de la Escuela Media sólo se comparan los datos referentes a las dependencias Privada religiosa, Provincial y Dependiente de la UNL, por ser los únicos con frecuencias suficientes como para hacer una inferencia significativa. Los datos se encuentran contenidos en las tablas 5, 12, 17 y 21. La proporcionalidad de los datos correspondientes a Público (sumados dependencia provincial y universitaria) sobre Privada religiosa son los siguientes

CURSADO Tabla 5	REGULARIDAD Tabla 17	APROBACIÓN Tabla 21
2,91	3,12	3,87

Se puede advertir que la proporcionalidad va en aumento, lo que indica un mejor rendimiento de los graduados en colegios de enseñanza pública. Esto

por lo menos indicaría que si es real la sensación de que se ha producido el deterioro de la enseñanza estatal no lo es tanto en términos relativos.

ANEXO 1:

Encuesta Realizada a los Alumnos dentro del PROARDIS.

La encuesta se aplicó en el momento previo a la realización de la evaluación. El instrumento aplicado es el expuesto a continuación.

- 1) El **cuadernillo** del Curso tiene como propósito organizar y orientar la lectura del libro. Marcá con una cruz cual de las siguientes situaciones se te presentó al trabajar con él:
 - a) Realizaste el recorrido de lecturas y ejercitaciones propuestas por el cuadernillo con facilidad.
 - b) El uso de los materiales en paralelo te generó dificultades al comienzo pero luego te pudiste organizar.
 - c) Abandonaste el uso de uno de los materiales.
 - d) Te resultó muy compleja la forma de trabajar propuesta desde el cuadernillo.
 - e) Otra situación diferente que se te haya presentado.

- 2)Cuál de los **temas tratados en el cuadernillo** te resultó más complejo de comprender.
Unidad 1: Números reales
Unidad 2: Álgebra Básica
Unidad 3: Función- Funciones lineales y cuadráticas con aplicaciones
Unidad 4: Trigonometría
Unidad 5: Desafíos.

- 3) ¿Por cuál de los siguientes motivos?
 - a) Por falta de tiempo para estudiar con mayor profundidad.
 - b) Porque te resultó difícil comprender el lenguaje con el que está explicado.
 - c) Porque tenías una escasa base del secundario.
 - d) Porque el tema resultó totalmente nuevo para vos.
 - e) Otro motivo.

- 4) Qué tipo de situaciones te presentaron **las actividades** propuestas en el cuadernillo.
 - a) No comprendiste los enunciados.
 - b) Tuviste dificultades para reconocer los conceptos que debías explicar para resolverlos.

- c) Te resultaron de fácil resolución y considerarás que la cantidad fue adecuada para comprender mejor los temas.
 - d) Te resultaron de fácil resolución, pero la cantidad fue excesiva.
 - e) Otra situación que se te haya presentado.
- 5) Las **clases** tuvieron como propósito constituir un complemento de los materiales de estudio. ¿Cuáles de las siguientes situaciones se te presentó en relación a ellas?
- a) Consideraste que sólo con la asistencia a las clases era suficiente para llevar el curso al día, y no trabajaste los materiales paralelamente.
 - b) Estudiaste los materiales paralelamente a la asistencia a las clases y pudiste comprender las explicaciones del profesor.
 - c) Estudiaste los materiales paralelamente a la asistencia a las clases y aún así te resultó complejo comprender las explicaciones del profesor.
- 6) Las clases te permitieron.
- a) Organizar y orientar la lectura de los materiales.
 - b) Corroborar la resolución de las actividades y aclarar dudas.
 - c) Brindarte pistas acerca de los temas que podrían incluirse en la evaluación.
 - d) Comprender los temas que se presentan en la bibliografía.
- 7) A lo largo del curso, los profesores alentaron a que plantearas preguntas y dudas mientras se desarrollaban las clases de teletutorías. ¿Cuál de las siguientes situaciones se te presentó frente a ello?
- a) Realizaste la pregunta al aire cuando tuviste la inquietud.
 - b) Tuviste la intención de formular una pregunta pero te dio vergüenza salir al aire.
 - c) Tuviste la intención de formular una pregunta pero existieron dificultades de tipo técnico que te impidieron realizarla.
 - d) No tuviste ninguna duda y por eso no estableciste la comunicación con los Profesores.
- 8) Enviaste consultas a los profesores?
- a) Vía fax
 - b) Vía e-mail.
 - c) No enviaste por dificultades para acceder a su uso o por desconocer la manera de hacerlo.
 - d) No enviaste porque no tuviste ninguna duda.
 - e) Otra situación que se te haya presentado.

ANEXO 2

Resultados de la Encuesta del PROARDIS área Matemática.

Total de encuestados: 217

Corresponde a un 97% de los alumnos que se presentaron a la evaluación final de Noviembre de 1999.

Pregunta 1: Sobre la propuesta de trabajo con el cuadernillo.

b) El uso en paralelo de cuadernillo y la bibliografía generó dificultades en un principio.	89	41%
a) El recorrido de lecturas y ejercitaciones fue sencilla.	59	27%
d) La propuesta de trabajo resultó compleja	31	14%
c) Abandonaste el uso de uno de los materiales	25	12%
e) Otras situaciones.	13	6%
	217	

Pregunta 2: Sobre los temas tratados en el curso cuál resultó más complejo.

Unidad 3 Función – Funciones lineales y cuadráticas con sus aplicaciones	137
Unidad 5: Desafíos	48
Unidad 2 Álgebra Básica.	39
Unidad 4 Trigonometría	28
Unidad 1 Números reales	14
	266

Se realiza una valoración en términos absolutos en razón de que 49 encuestados realizaron una doble selección de ítems

Pregunta 3: Motivos por el que seleccionó el tema más complejo.

a) Por falta de tiempo para estudiar con mayor profundidad	116
c) Porque consideraba tener una escasa base de la Escuela Media	69
b) Porque resultó dificultoso comprender el lenguaje empleado	62
d) Porque el tema resultó totalmente nuevo	24
e) Otros motivos	13
	284

Se realiza valoración absoluta en razón de que 67 encuestados realizaron una doble selección de ítems.

Pregunta 4: Sobre las actividades propuestas en el cuadernillo.

b) Hubo dificultades para reconocer los conceptos necesarios para resolverlas	119
c) Resultaron de fácil resolución y su cantidad adecuada para la mejor comprensión de los temas	56
d) Resultaron de fácil resolución pero la cantidad fue excesiva	27
a) No comprendió los enunciados	25
e) otras situaciones	11
	238

Se realiza valoración absoluta en razón de que 21 encuestados realizaron una doble selección de ítems

Pregunta 5: Sobre las clases, en relación a su función como complemento de los materiales de estudio.

c) A pesar del estudio de los materiales en paralelo a las clases le resultó difícil comprender las explicaciones del Profesor	108	50%
b) Estudio de materiales en paralelo a las clases permitió comprender la exposición del Profesor	53	24%
a) Consideró suficiente la asistencia a las clases, no trabajó con los Materiales en forma paralela	45	21%
d) No contesta	11	5%
	217	

Pregunta 6: Sobre las clases, en relación al beneficio reportado.

b) Permitieron corroborar la resolución de actividades	101
c) Brindaron pistas acerca de los temas que podrían incluirse en la evaluación	50
a) Permitieron organizar y orientar la lectura de los materiales	47
d) Permitieron comprender los temas presentados en la bibliografía	36
	234

Se realiza valoración absoluta en razón de que 17 encuestados realizaron una doble selección de ítems

Pregunta 7: Acerca de la participación durante el desarrollo de las clases

b) Tuvo la intención de realizar preguntas pero se sintió intimidado	85	39 %
a) Realizó preguntas cuando lo consideró necesario	69	32%
d) No tuvo dudas y por ello no estableció comunicación	28	13%
c) Tuvo la intención de realizar preguntas pero no pudo establecer la comunicación por problemas técnicos	22	10%
e) No contesta	13	6%
	217	

Pregunta 8: Acerca de otras formas de participación.

a) Envío consultas por medio de fax	64	29%
e) No envió consultas por razones distintas a las explicitadas en las otras opciones	43	20%
c) No envió consultas por tener dificultades para acceder a los medios disponibles	37	17%
d) No envió consultas porque no se le presentaron dudas	31	14%
b) Envío consultas por medio del correo electrónico	23	11%
f) No contesta	19	9%
	217	

ANEXO 3

MATEMATICA A: 2000

El análisis de la siguiente información esperamos ayudará a mejorar la programación de la enseñanza de la Matemática en la Facultad de Ingeniería Química

APELLIDO

NOMBRES

1) CARRERA

- 1. Analista Industrial
- 2. Ingeniería en Alimentos
- 3. Ingeniería Industrial
- 4. Ingeniería Química
- 5. Licenciatura en Química

FECHA DE INSCRIPCION

<i>Mes</i>	<i>Año</i>

2) ¿Siguió las clases de matemática por TV de los cursos PROARDIS?

SI	NO

3) ¿Qué cantidad de conocimientos nuevos le aportó el curso?

<u><i>Ninguno</i></u>	Pocos	Muchos

4) Aprobó el curso de matemática del PROARDIS?

<i>SI</i>			<i>NO</i>	<i>Eximido</i>
1999	2000	<i>Otro*</i>		

*CCP Matemática años anteriores.

5) ESCUELA SECUNDARIA DE LA CUAL EGRESO:

Nombre de la escuela:

Localidad.....Departamento:.....

Provincia.....País:.....

Título obtenido Dependencia del establecimiento secundario

1. Bachiller

1. Provincial

2. Técnico

2. Dependiente de la UNL

3. Perito mercantil

3. Privada Religiosa

4. Bachiller Libre para adultos

4. Privada Particular

5. Otros

5. Instituto Militar

6. Otros

6) ESTUDIOS UNIVERSITARIOS PREVIOS

Universidad:.....

Facultad:.....

Carrera:.....

1. Finalizó

2. Abandonó

3. Continúa

7) HORAS SEMANALES DE TRABAJO

1. NO TRABAJA

2. Menos de 20 horas

3. Entre 20 y 35

4. Más de 35 horas

Estadísticas de la encuesta

Tabla 1: Inscriptos por carrera

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
AI	36	10,8	10,8
IA	117	35,0	45,8
II	75	22,5	68,3
IQ	79	23,7	91,9
LQ	26	7,8	99,7
No contesta	1	,3	100,0
Total	334	100,0	

Tabla 2: Período de inscripción

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Ingresante 2000	289	86,5	86,5
Ingresante 1999	25	7,5	94,0
Otros años	3	,9	94,9
No contesta	17	5,1	100,0
Total	334	100,0	

Tabla 3: Conocimientos aportados

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Ninguno	60	18,0	18,0
Pocos	123	36,8	54,8
Muchos	89	26,6	81,4
No contesta	62	18,6	100,0
Total	334	100,0	

Tabla 4: Título

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bachiller	124	37,1	37,1
Técnico	127	38,0	75,1
Perito Mercantil	61	18,3	93,4
Bachiller libre para adultos	1	,3	93,7
Otros	19	5,7	99,4
No contesta	2	,6	100,0
Total	334	100,0	

Tabla 5: Dependencia de la escuela media

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Provincial	160	47,9	47,9
Dep. de la UNL	53	15,9	63,8
Privada religiosa	73	21,9	85,6
Privada particular	12	3,6	89,2
Instituto Militar	3	,9	90,1
Otros	4	1,2	91,3
No contesta	29	8,7	100,0
Total	334	100,0	

Tabla 6: Estudios universitarios previo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Finalizó otros est. univ. previos	3	,9	,9
Abandonó otros est. univ. previos	37	11,1	12,0
Continúa otros est. univ. previos	5	1,5	13,5
No tiene	289	86,5	100,0
Total	334	100,0	

Tabla 7: Aprobó un curso de articulación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Aprobó en 1999	26	7,8	7,8
Aprobó en 2000	110	32,9	40,7
Aprobó en otro año	19	5,7	46,4
No aprobó	95	28,4	74,9
Eximido	70	21,0	95,8
No contesta	14	4,2	100,0
Total	334	100,0	

Tabla 8: Horas semanales de trabajo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No trabaja	250	74,9	75,1	75,1
Menos de 20 horas	38	11,4	11,4	86,5
Entre 20 y 35 horas	17	5,1	5,1	91,6
Más de 35 horas	11	3,3	3,3	94,9
No contesta	17	5,1	5,1	100,0
Total	333	99,7	100,0	
Perdidos Sistema	1	,3		
Total	334	100,0		

Tabla 9: Seguimiento del proardis

			alumaprob			Total
			No aprobó	Aprobó	Exiimido	
siguio	Sí	Recuento	69	104	13	186
proardis		% de siguio proardis	37,1%	55,9%	7,0%	100,0%

Tabla 10: eximidos

			alumapro
			Exiimido
Titulo	Bachiller	Recuento	9
		% de alumaprob	12,9%
	Técnico	Recuento	57
		% de alumaprob	81,4%
	Perito Mercantil	Recuento	3
		% de alumaprob	4,3%
	Otros	Recuento	1
		% de alumaprob	1,4%
Total	Recuento		70
	% de alumaprob		100,0%

Tabla11: Título- Rindió y aprobó

			Rindio y aprobo			Total
			No aprobó	Aprobó	No contesta	
Titulo	Bachiller	Recuento	41	70	4	115
		% de Titulo	35,7%	60,9%	3,5%	100,0%
	Técnico	Recuento	25	40	5	70
		% de Titulo	35,7%	57,1%	7,1%	100,0%
	Perito Mercantil	Recuento	21	34	3	58
		% de Titulo	36,2%	58,6%	5,2%	100,0%
	Bachiller libre para adultos	Recuento	1			-
		% de Titulo	100,0%			100,0%
	Otros	Recuento	6	11	1	18
		% de Titulo	33,3%	61,1%	5,6%	100,0%
	No contesta	Recuento	1		1	2
		% de Titulo	50,0%		50,0%	100,0%
Total	Recuento		95	155	14	264
	% de Titulo		36,0%	58,7%	5,3%	100,0%

Tabla 12: Dependencia- Rindió y aprobó

		Estadísticos	Rindió y aprobo			Total
			No aprobó	Aprobó	No contesta	
Dependencia de la escuela media	Provincial	Recuento	57	82	8	147
		% Depend. de la esc. media	38,8%	55,8%	5,4%	100,0%
	Privada religiosa	Recuento	19	49	2	70
		% Depend. de la esc. media	27,1%	70,0%	2,9%	100,0%
	Dep. de la UNL	Recuento			2	2
		% Depend. de la esc. media			100,0%	100%
	Privada particular	Recuento	4	7	1	27,1%
		% Depend. de la esc. media	33,3%	58,3%	8,3%	100,0%
	Instituto Militar	Recuento	2	1		3
		% Depend. de la esc. media	66,7%	33,3%		100,0%
	Otros	Recuento	2	1		3
		% Depend. de la esc. media	66,7%	33,3%		100,0%
	No contesta	Recuento	11	15	1	27
		% Depend. de la esc. media	40,7%	55,6%	3,7%	100,0%
Total		Recuento	95	155	14	264
		% Depend. de la esc. media	36,0%	58,7%	5,3%	100,0%

Tabla 13: Regularidad- CM PROARDIS

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No aprobó	10	6,8	6,8
Aprobó	87	59,2	66,0
Exiimido	46	31,3	97,3
No contesta	4	2,7	100,0
Total	147	100,0	

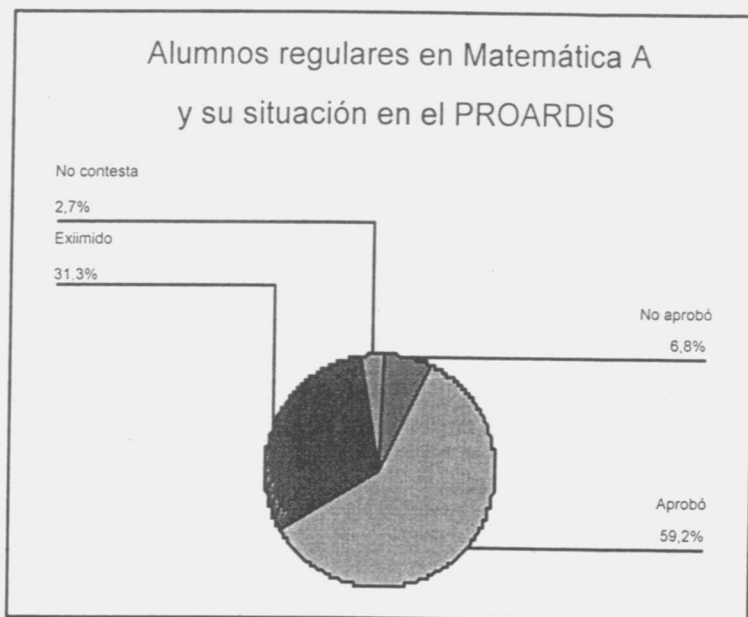


Tabla 14: Regularidad-Cursantes

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos No regularizo	205	55,0	55,0
Regularizo	168	45,0	100,0
Total	373	100,0	

Tabla 15: Regularidad-carrera

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
AI	13	8,8	8,8
IA	45	30,6	39,5
II	37	25,2	64,6
IQ	44	29,9	94,6
LQ	8	5,4	100,0
Total	147	100,0	

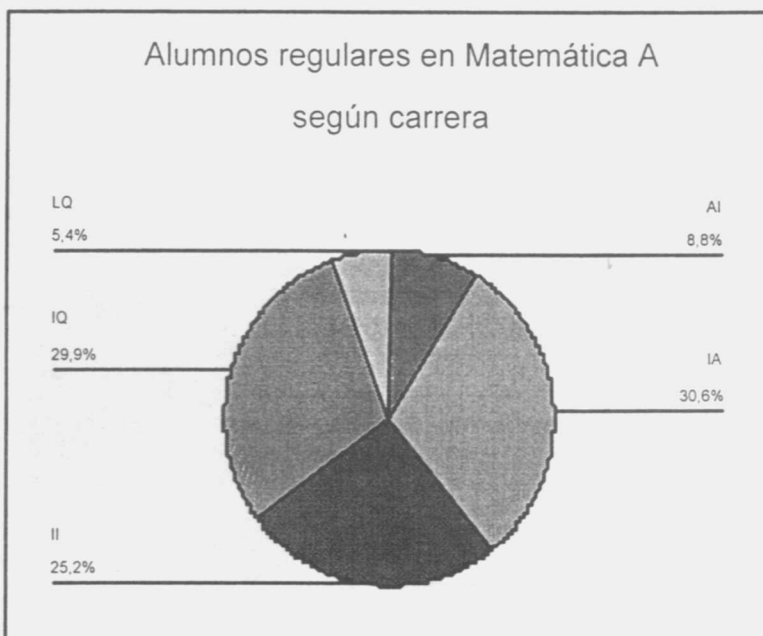


Tabla 16: Regularidad-Título

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bachiller	46	31,3	31,3
Técnico	67	45,6	76,9
Perito Mercantil	25	17,0	93,9
Otros	9	6,1	100,0
Total	147	100,0	

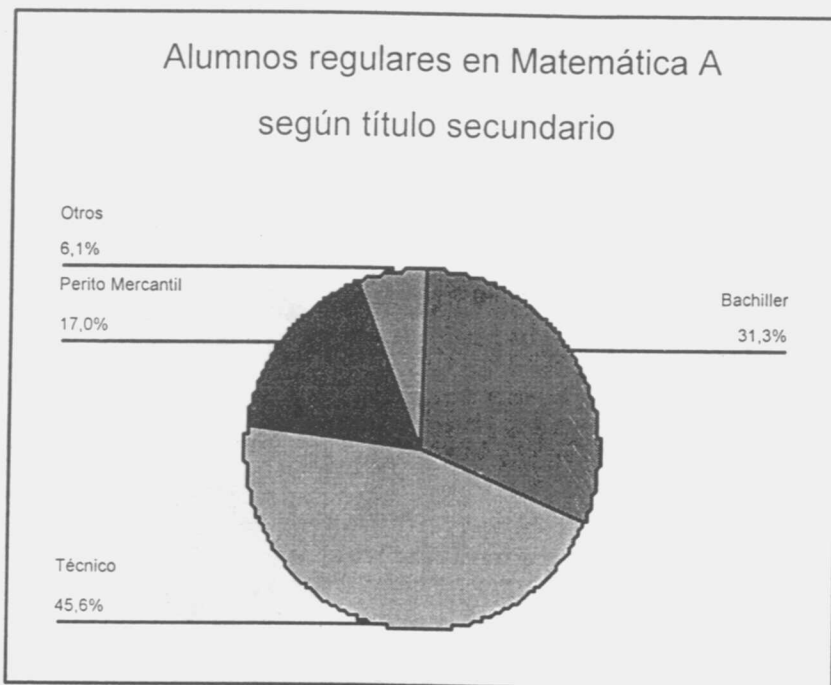
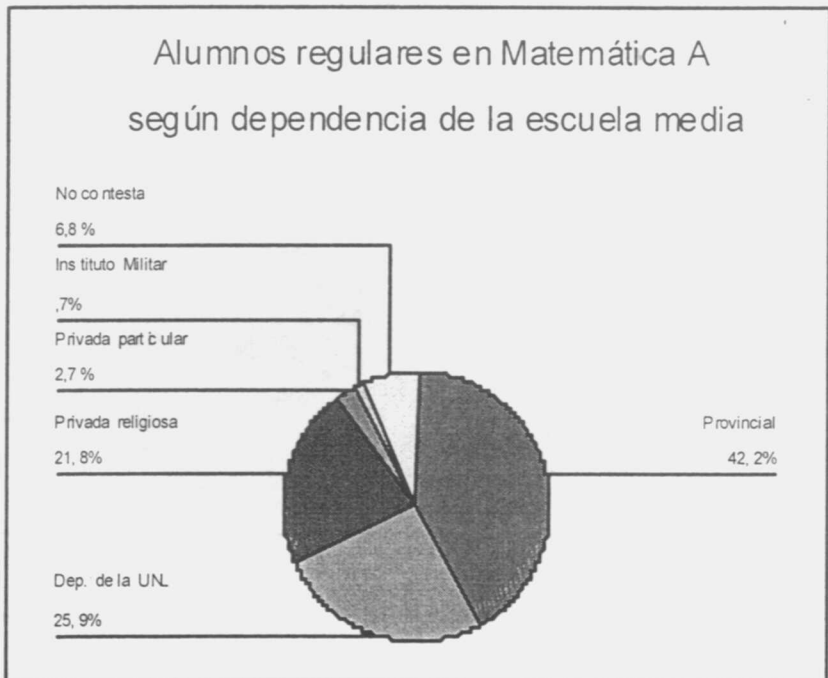


Tabla 17: Regularidad-Dependencia de la escuela media

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Provincial	62	42,2	42,2
Dep. de la UNL	38	25,9	68,0
Privada religiosa	32	21,8	89,8
Privada particular	4	2,7	92,5
Instituto Militar	1	,7	93,2
No contesta	10	6,8	100,0
Total	147	100,0	



Estadísticas de los alumnos que aprobaron Matemática A

Tabla 18: Aprobación-CM PROARDIS

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No aprobó	4	2,9	2,9
Aprobó	80	58,8	61,8
Exiimido	47	34,6	96,3
No contesta	5	3,7	100,0
Total	136	100,0	

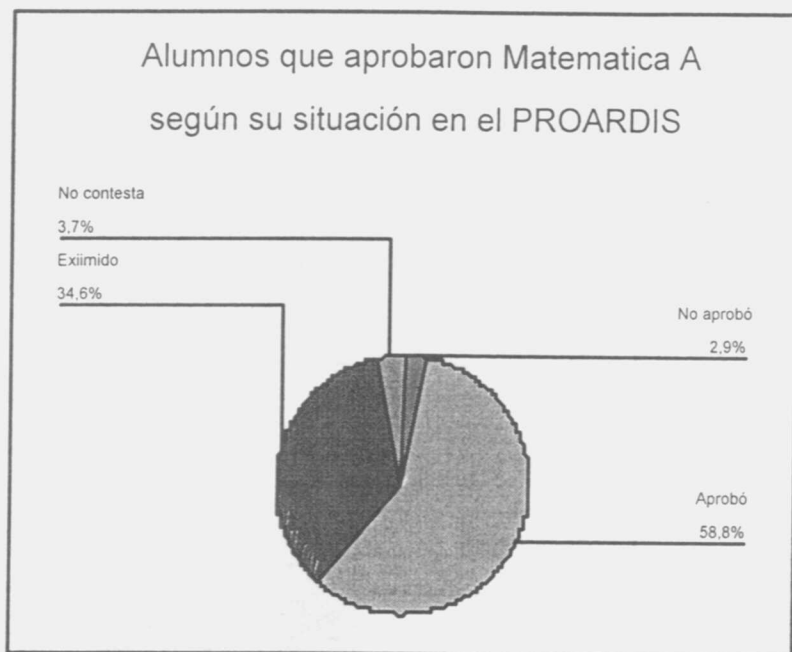


Tabla 19: Aprobación-carrera

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
AI	14	10,3	10,3
IA	38	27,9	38,2
II	38	27,9	66,2
IQ	40	29,4	95,6
LQ	6	4,4	100,0
Total	136	100,0	

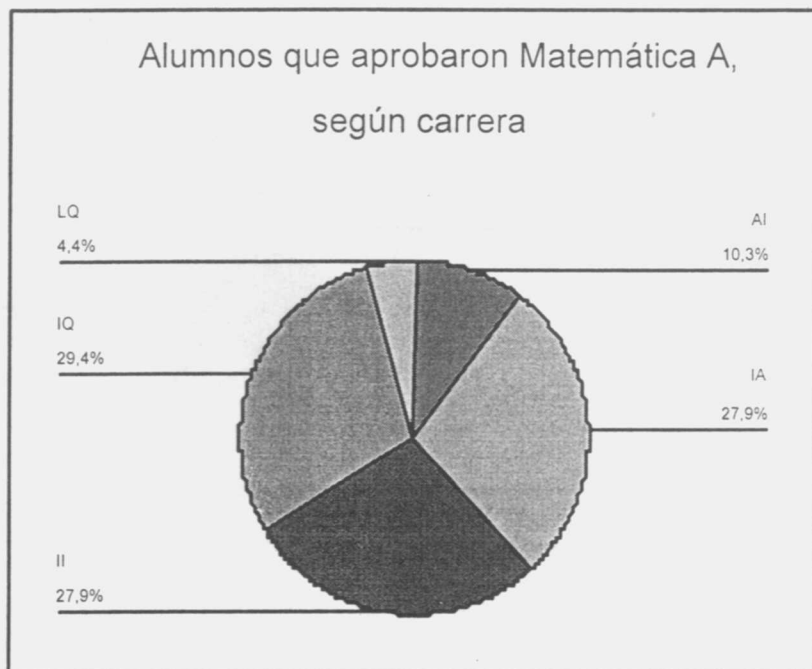


Tabla 20: Aprobación-Título

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bachiller	44	32,4	32,4
Técnico	64	47,1	79,4
Perito Mercantil	20	14,7	94,1
Otros	7	5,1	99,3
No contesta	1	,7	100,0
Total	136	100,0	

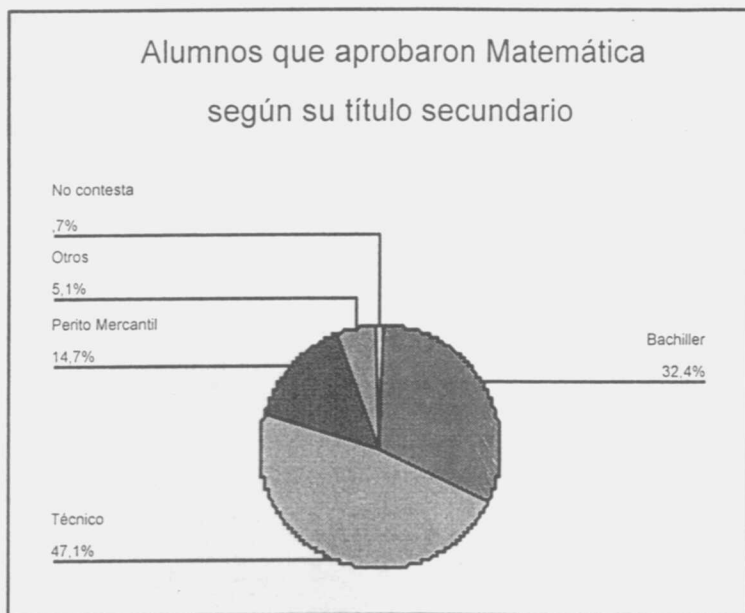
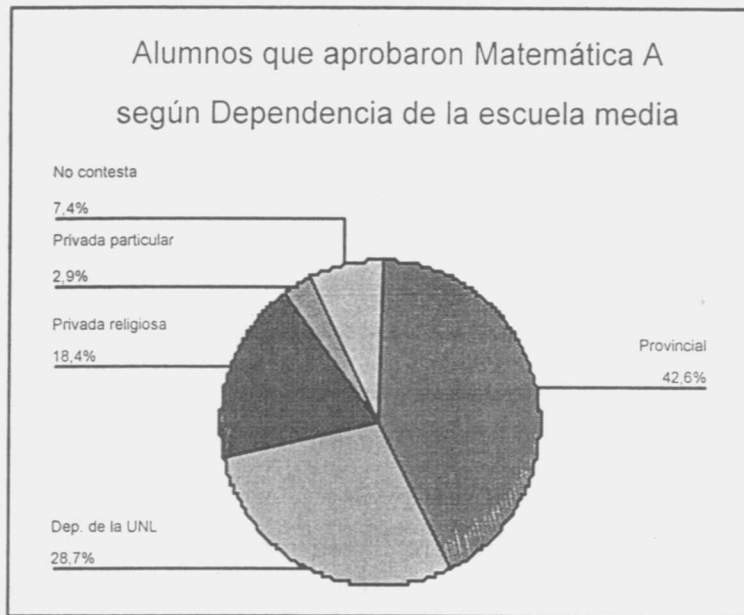


Tabla 21: Aprobación-Dependencia de la escuela media

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Provincial	58	42,6	42,6
Dep. de la UNL	39	28,7	71,3
Privada religiosa	25	18,4	89,7
Privada particular	4	2,9	92,6
No contesta	10	7,4	100,0
Total	136	100,0	



Departamento de Matemática, Facultad de Ingeniería Química, UNL.
(*)IMAL, CONICET