ACCIONES QUE FAVORECEN LA RETENCIÓN DEL ALUMNO INGRESANTE A LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNNE

Autores: MAHAVE, Antonio B.; PARISI, Mafalda M.; OJEDA, Noemí G.; GIRAUDO, Marta B.V.; BALBI, Milena M; ARRIOLA, Edgardo; CRUZ, María de las Nieves
FACULTAD DE INGENIERÍA – UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE- ARGENTINA
mahave@ing.unne.edu.ar - mparisi@ing.unne.edu.ar - tulygoicochea@yahoo.com.ar - milenabalbi@gigared.com - earriola2006@yahoo.com.ar – marta_giraudo@yahoo.com.ar mevetita@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: INVESTIGACIÓN EDUCATIVA
Palabras Claves: Ingreso, Deserción, Cronicidad, Acciones pedagógicas

RESUMEN: ACCIONES QUE FAVORECEN LA RETENCIÓN DEL ALUMNO INGRESANTE A LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNNE

En cada una de las unidades académicas de esta Universidad, y de casi todas las del país, preocupa la deserción y la cronicidad de los estudiantes. Con el objeto de estudiar esta problemática un grupo de docentes del Dpto de Matemática de la Facultad de Ingeniería, ha trazado diferentes líneas de acción e investigación, para determinar año a año los porcentajes de deserciones, de repitencia, de regularizaciones y de aprobaciones/promociones de las asignaturas, comprobándose variaciones positivas en el rendimiento académico de los ingresantes.
Se registra una disminución de la deserción en el primer año desde los años 1984-1995 al 2009, de aproximadamente un 60% al 50%, respectivamente.

DESARROLLO

En el ámbito de la enseñanza universitaria, siempre se ha dicho que la investigación es inherente a la docencia, y en efecto, cada profesor vuelca una mirada crítica sobre su propia actividad en la búsqueda de errores y aciertos a fin de mejorar su metodología y lograr una mejor comunicación con sus alumnos, pero estas observaciones no trascienden el mundo de lo personal o el microcosmos de una asignatura en particular. Es por ello que un grupo de docentes de Matemática de la Facultad de Ingeniería, se propuso investigar acerca de las causas de los altos índices de deserción y repitencia sobre todo en el primer año de la carrera y con tal objetivo se conformó el IME - Grupo de Investigación en Matemática Educativa e inicia sus actividades en 1999 el proyecto PI 472-D con los siguientes objetivos:

1. Determinar el perfil de los ingresantes
2. Evaluar el rendimiento académico de los alumnos durante el primer nivel de la carrera
3. Discutir nuevas estrategias didácticas para mejorar la enseñanza de la Matemática
4. Validar las nuevas estrategias propuestas.
5. Formar recursos humanos para la implementación de las nuevas estrategias.
6. Transferir conocimientos a la sociedad mediante la capacitación.

Para el cumplimiento de los primeros dos objetivos, se trabajó con encuestas y test específicamente diseñados por los investigadores del grupo obteniéndose los siguientes resultados sobre el primero de ellos:

a. Con respecto a la ***procedencia de los alumnos*** ingresantes, la mayor parte proviene de ciudades cercanas y además sigue residiendo en el hogar familiar, por lo que el problema de desarraigo tiene un peso relativamente bajo en la problemática del ingresante.
b. Aproximadamente el 90% de los ingresantes posee ***título de nivel medio*** de bachiller o técnico, lo que debería corresponderse con una formación básica suficiente en ciencias matemáticas.

A fin de estudiar el rendimiento académico, se trabajó estadísticamente para determinar los índices de deserción y el ingreso real. Tomando como valores comparativos los porcentajes de deserción y el ingreso real históricos sobre los 2.666 inscriptos entre 1984 y 1995 se calcula:

a. Deserción total: 78,58%
b. Ingreso real: 62,64%
c. Deserción sobre el ingreso real: 65,80%
d. Porcentajes relativos estimados de graduación: sobre inscriptos 21,4%, sobre ingreso real 34,19%
e. Duración de la carrera: Promedio General: 10,5 años

Comparando el ingreso real del trienio 1999 – 2001 (56%, 40% y 30%) con los valores históricos, se devela una realidad mucho más preocupante sobre la que se debe actuar, detectándose algunas de las razones de deserción en:

1. Falta de preparación suficiente en materias básicas del nivel secundario
2. Deficiente o inexistente orientación vocacional
3. Dificultades económicas
4. Problemas de desarraigo
5. Cuestiones de índole personal

Se realizan en cada uno de estos años, jornadas de vinculación con los docentes del nivel medio o polimodal, en los que además de dar a conocer los resultados anteriores, se trata de coordinar acciones para mejorar el rendimiento de los estudiantes.
En la primera de ellas, realizada en Resistencia en octubre de 1999 con los auspicios de la Universidad Nacional del Nordeste y el Ministerio de Educación de la Provincia del Chaco, se debaten los problemas en comisiones arribándose a las siguientes conclusiones:

- La realidad en el aula aconseja la selección de los temas más importantes para permitir mayor fijación de los contenidos, o un aumento de la carga horaria con tal fin.
- Se plantea la necesidad de desarrollar hábitos de estudio, lectura comprensiva, desarrollo de juicio crítico de los alumnos mediante talleres, seminarios, etc. Se sugiere además un cambio en la metodología de la enseñanza.
- En cuanto a la formación complementaria del alumno que ingresa a la universidad, existe gran consenso en que es necesario y debe ser obligatorio. Existen distintas opiniones respecto del espacio físico y temporal en que debe desarrollarse.
- Con respecto a la orientación vocacional se recomienda se deje en manos de profesionales del área, pero se solicita unánimemente que las facultades se acerquen a los establecimientos llevando la propuesta y que los alumnos tengan visitas guiadas a las facultades.
- Un gran número de docentes solicita que la Universidad dicte cursos de capacitación para mejorar las instancias de articulación y se optimice la transición del educando; y se realicen jornadas de estas características con mayor asiduidad.

Durante el año 2000 se realiza otra jornada en la Ciudad de Presidencia. Roque Saénz Peña con docentes del interior de la provincia del Chaco donde se logran casi las mismas conclusiones en los debates y en la que se pueden desarrollar algunos cursos de capacitación y otra más en Resistencia nuevamente en el año 2001,
En el año 2002, la Universidad Nacional del Nordeste, crea la Dirección de Articulación, la que, al abarcar no solamente la articulación con el nivel medio o polimodal, sino también con el nivel superior no universitario y además con todas las carreras que dicta la Universidad, hace que los importantes avances logrados en el área de la Matemática, relativos a la carrera de Ingeniería, se vean truncados respecto al proceso evolutivo creciente, diluyéndose entre los generales. Por otra parte, el programa de capacitación organizado por las autoridades provinciales durante ese período, impidió que los docentes del IME dicten cursos específicos del área por diversas razones quedando el dictado de los mismos, a cargo de las autoridades provinciales.
Entonces los miembros del IME centraron sus estudios y trabajos en el Ingreso a la Facultad de Ingeniería, ocupándose de las estadísticas referentes al rendimiento académico de los estudiantes que ingresan a primer año y problemas derivados con la deserción y dificultades en el aprendizaje.
Para ello el primer día de clase del Curso de Nivelación, se hace una encuesta con datos personales y un test de diagnóstico con cinco ejercicios sobre temas fundamentales de matemática correspondientes al nivel medio y el último día se toma un test para poder comparar el impacto del curso; como también se hace el seguimiento académico de los alumnos durante el primer año de la carrera.

Hasta el año 2004 el curso de nivelación tenía una duración de seis semanas y solo había dos comisiones de trabajo una a la mañana y otra a la tarde.

A partir del año 2005 el curso preparatorio se dicta desde el primer día hábil de febrero, mejorando la relación docente –alumno, ya que se distribuyeron los mismos en cinco comisiones y cada grupo estaba a cargo de un profesor que trabajó en forma de aula taller, permitiendo la participación de los alumnos.

De la experiencia obtenida en los estudios correspondientes a años anteriores y de los datos del año 2005, este Grupo de Trabajo ha diseñado un modelo matemático que consiste en una función que refleja el desgranamiento que se produce en la población estudiantil, a partir del número de inscriptos para cursar primer año, ajustándose con mucha aproximación a los valores críticos señalados en el párrafo anterior.-
Esta función, muy sencilla, puede resultar de utilidad para evaluar comparativamente resultados de futuros trabajos y está definida por la siguiente progresión geométrica decreciente:

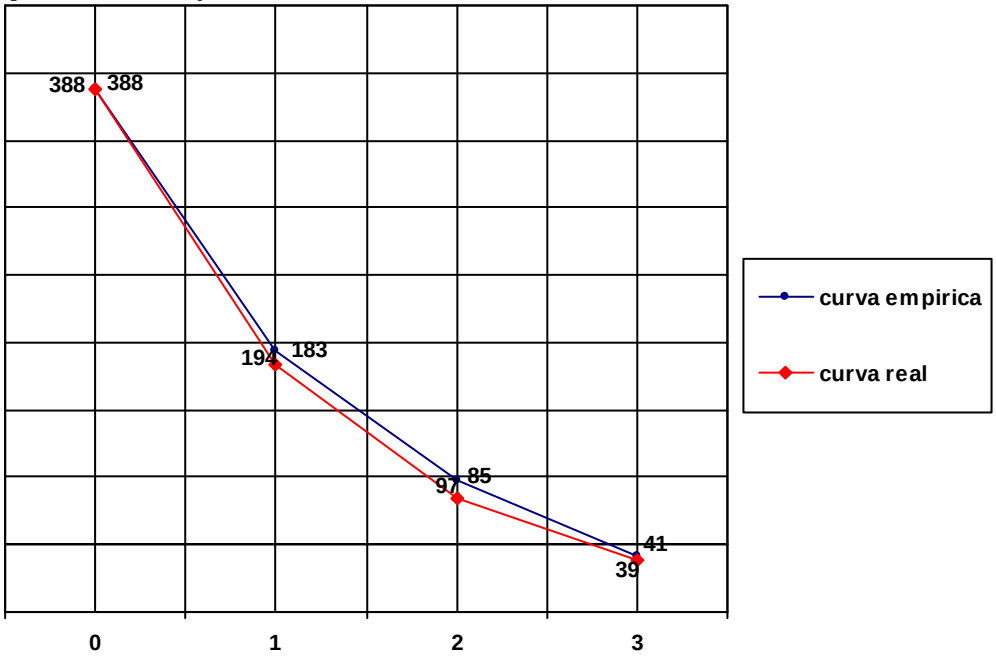
$$N = C / 2^{n} \qquad \text{para } n = 0,1,2,3$$

Donde: N es el número de alumnos y C la cantidad de inscriptos para cursar primer año.
Para $n = 0$ resulta N = total inscriptos
" $n = 1$ " N = total ingresantes
" $n = 2$ " N = total estudiantes con rendimiento normal o muy bueno
" $n = 3$ " N = total estudiante con muy buen rendimiento
En la segunda fila del siguiente cuadro se exponen los datos actuales aproximados por la función para C = 388, y en la tercera fila, los valores reales.

n	**0**	**1**	**2**	**3**
$N = C / 2^{n}$	388	194	97	48
Valores reales	388	183	85	39

Se observa que los datos reales resultan muy aproximados, aunque inferiores a los calculados por la función.

En el gráfico siguiente aparecen las curvas, donde la que corresponde a valores reales está levemente desplazada hacia abajo, con una diferencia máxima entre ambas, inferior al 3%.



Los puntos críticos de esta función, para n = 0, 1, 2 y 3 marcan los niveles de separación de tres zonas sobre las que es necesario prestar atención.

a) **Entre los niveles 0 y 1 se encuentra la franja de los estudiantes que se inscriben en la Facultad y luego no aprueban materias durante todo el año**. Algunos de estos estudiantes abandonan durante el mismo curso de nivelación y el resto no consigue ingresar a la carrera. Para disminuir la mayor deserción señalada por esta primera franja, es aconsejable aumentar las exigencias del curso de nivelación -

b) La segunda franja, desde los niveles correspondientes a n = 1 y n =2 contiene a los ingresantes a la carrera (considerados como tales los que aprobaron una materia), que no demostraron mayores avances. o de muy bajo rendimiento académico.-

c) La tercera franja, entre los niveles n = 2 y n = 3 contiene los estudiantes que han demostrado un rendimiento normal .

d) La cuarta franja, limitada superiormente por el nivel correspondiente a n = 3, representa a los estudiantes con muy buen rendimiento académico.

También durante el año 2005, a través del Programa para el Mejoramiento de la Enseñanza en Ingeniería (PROMEI), con financiamiento de la Subsecretaría de Política Universitaria, se vislumbró la posibilidad de implementar acciones que tendieran a disminuir los índices de cronicidad y deserción en la población de ingresantes a la carrera.

Se gesta así el proyecto "Afianzamiento de las herramientas Matemáticas" sobre pilares fundamentales, a saber:

- Incrementar la cantidad de horas de clases, proponiendo Talleres en contra turno, para que los alumnos tengan más tiempo de razonamiento de situaciones problemáticas, y de elaboración y producción de conocimientos, así de esta manera mejoren sus hábitos de estudios, además de que se familiaricen con sus pares y con la universidad.

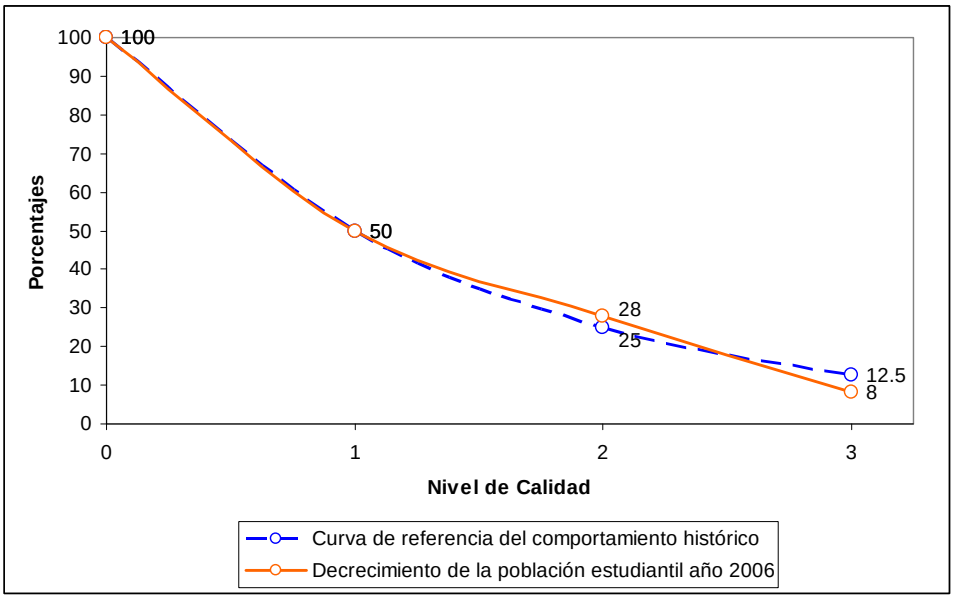
- Innovar en la situación de enseñanza – aprendizaje, en el marco de la didáctica crítica, proponiendo situaciones problemáticas secuenciadas que requieran de estrategias, técnicas y teorías que paulatinamente acrecienten su grado de complejidad, y de esta manera los alumnos logren las rupturas de sus racionalidades y construyan sus conocimientos con la guía del docente, como así también, que en alguna medida se destierre la clase magistral donde los alumnos son actores pasivos.

En el año 2006 se dictó el cursillo de nivelación para los alumnos inscriptos para la carrera, a partir de la primera semana del mes de febrero y con una duración de 45 días. Este cursillo sobre temas básicos correspondientes a la enseñanza secundaria fue optativo y sólo 139 alumnos lo cursaron y aprobaron voluntariamente.

Para realizar el presente trabajo se ha clasificado a la población estudiantil inscripta para primer año en cuatro grupos, manteniendo la metodología empleada para las cohortes anteriores, a fin de poder establecer relaciones comparativas que muestren los cambios que pudieran producirse en los resultados, como consecuencia de los programas de mejoramiento llevados a cabo.

Niveles de avance	Cantidad de alumnos	% s/inscriptos	% s/ingresantes
0 Inscriptos	325	100	
1 Ingreso	162	50	100
2 Bueno	90	28	56
3 Muy bueno	25	8	16

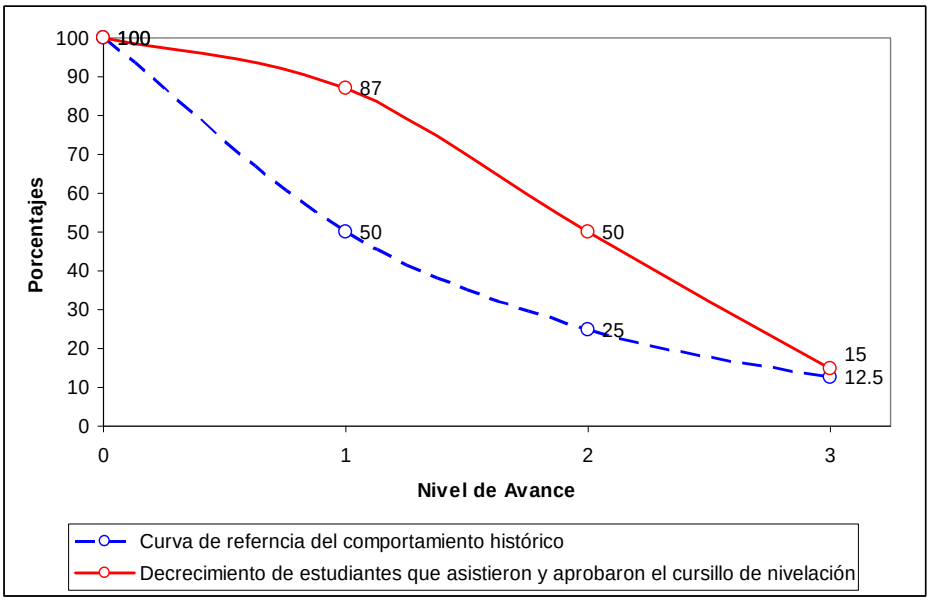
Ambas líneas coinciden en señalar una fuerte disminución del 50 por ciento entre los alumnos que se inscriben y los que en realidad ingresan a la carrera.



A continuación se repite el estudio de avance realizado anteriormente, limitado a los 139 alumnos que asistieron y aprobaron el cursillo de nivelación preparatorio. Se nota en este grupo un grado de avance muy superior al del conjunto total de estudiantes.

Niveles de avance	Cantidad de alumnos	% s/inscriptos aprobados
0 Inscriptos	139	100 %
1 Ingreso	122	87 %
2 Bueno	71	50 %
3 Muy bueno	21	15 %

Se puede observar que la curva de decrecimiento invierte su concavidad indicando una disminución inicial de la población estudiantil mucho menos significativa que sólo alcanza a un 13% de ese grupo de alumnos.



La comparación de estos dos gráficos avala suficientemente la decisión de haber incorporado los contenidos del cursillo de nivelación, como parte anticipada de las asignaturas de primer año, para el 2007, con la obligatoriedad del cursado y aprobación por parte de los estudiantes.

En el marco del PROMEI – CGCB, se realizaron también talleres de afianzamiento de conocimientos básicos en Matemática, en contraturno y optativos. Estos talleres tienen el objeto de guiar al alumno en el razona-

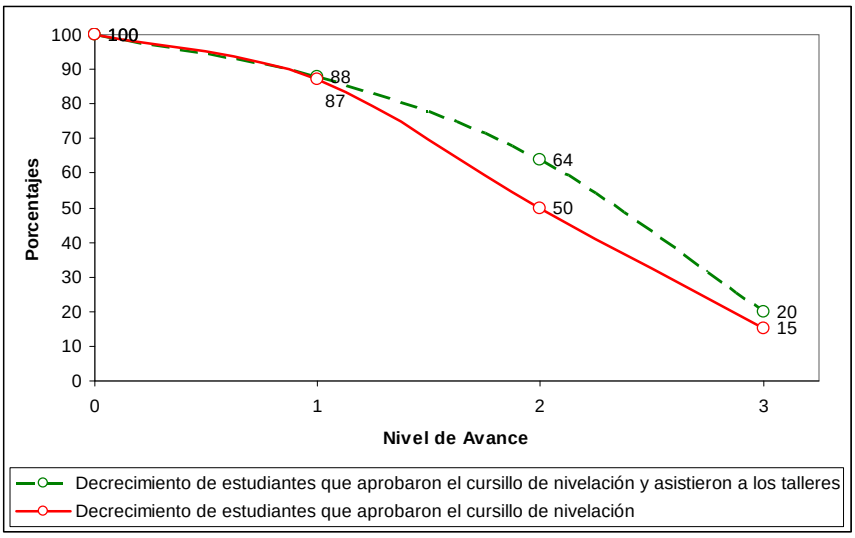
miento matemático en una secuencia gradual, de modo tal que aprendan a plantear y modelizar problemas, discutir resultados y probar diferentes metodologías, además de aportar posibilidades de trabajo en grupo para mejorar la integración en la vida universitaria.

Pocos alumnos asistieron a los talleres, notándose que el grupo de mayor constancia fue el de mayor compromiso y con vocación definida.

En la siguiente tabla se refleja el resultado de las acciones de afianzamiento sobre aquellos alumnos que aprobaron el curso de nivelación, en total 25.

Niveles de Avance	Cantidad de Alumnos	Porcentaje sobre Aprobados
0 Aprobados	3	100 %
1 Ingresados	6	88 %
2 Buenos	11	64 %
3 Muy Buenos	5	20 %

En el siguiente gráfico, se puede comparar con el anterior, la mejora producida por las acciones antes mencionadas



Durante el año 2007 se efectuaron diferentes estrategias para mejorar la formación de los alumnos; estimular su pensamiento racional y disminuir la deserción de los mismos. Se implementó el "Inicio Adelantado de Clases", con asistencia obligatoria y aprobación de instancias evaluativas semanales. En el desarrollo de las clases se optimizó la relación docente – alumno, ya que se formaron seis comisiones, con un promedio de 45 alumnos en cada una y con una duración de 6 semanas. Dese el inicio se tomaron evaluaciones semanales con instancias de recuperación, en total seis, de las cuales las primero cinco debían ser aprobadas. Se llevaron a cabo instancias extraordinarias e integradoras de recuperación, luego de estas seis semanas.

Como el año anterior y en el marco del PROMEI, se realizaron los talleres de afianzamiento. Esta estrategia pretendió mejorar la formación de los alumnos en las competencias básicas matemáticas, como estimular el propio raciocinio y la lógica para enfrentar situaciones problemáticas de la carrera, además de mejorar las expresiones oral y escrita llevadas a cabo en las puestas en común y en los debates. Se pretende también promover la integración de los alumnos al nivel educativo universitario.

Se midió la efectividad del empleo de las estrategias realizando el análisis de la cantidad de los alumnos que regularizaron las asignaturas de Álgebra y Geometría y Análisis Matemático I, materias que son determinantes del alto índice de deserción y desgranamiento. Dicho análisis concluyó en lo siguiente:

- Impacto del Inicio Adelantado: el porcentaje de deserción disminuyó de un 50%, de años anteriores, a un 36,4% durante el año 2007.
- Impacto de los Talleres de Afianzamiento: el 70% de los alumnos que asistieron a los talleres aprobaron por lo menos una de las materias del área de matemática, lo que evidencia la notable mejoría del rendimiento académico que podría estar dada por la implementación de los talleres de afianzamiento.
- Con el objeto de medir el impacto de los talleres de afianzamiento y realizar la autoevaluación del grupo de docentes participantes del proyecto se realizó una encuesta a los alumnos que asistieron a los talleres, de la cual se obtuvieron las siguientes conclusiones:
  - Asisten a los talleres con expectativa de entender los temas y resolver situaciones problemáticas.
  - No tienen como expectativa de logro el compartir lo aprendido.
  - La explicación del profesor y la asistencia a los talleres facilita más el aprendizaje de temas, que realizar en forma autónoma las actividades propuestas. Se podría inferir que no son conscientes de la importancia que tiene para su formación el lograr autonomía e independencia en el aprendizaje.

Durante el año 2008 con el objeto de disminuir la deserción y mejorar el bajo rendimiento que se observa históricamente entre los alumnos de primer año de esta facultad, la Secretaría Académica, con apoyo de los De-

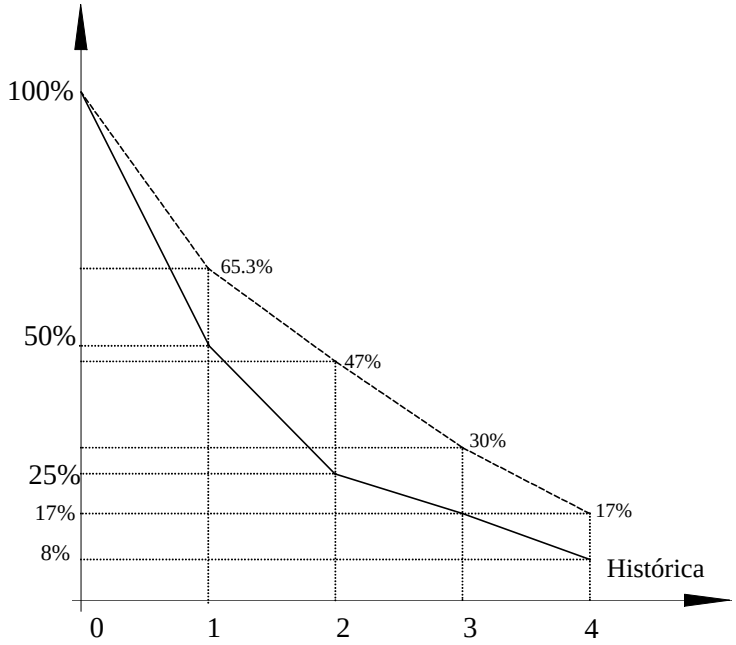
partamentos de Ciencias Básicas, realizó algunos cambios de carácter pedagógico. Debe señalarse que algunos pequeños resultados positivos se observaron en el período anterior.
Estas innovaciones consistieron en:

a) Anticipo del inicio de clases, al 1º de febrero, para los alumnos de primer año.
b) Inclusión de los temas introductorios, (anterior cursillo de nivelación) como parte integrante de las materias de primer año.Esta medida se considera muy importante porque significó transformar en obligatoria la asistencia a las clases preparatorias.
c) Inclusión de algunos temas de carácter pedagógico en este período inicial.
d) Apoyo de grupos de trabajo, desde el Departamento de Matemática, por equipos docentes que realizaron talleres de afianzamiento de conocimientos y seguimiento casi personalizado de alumnos que lo requirieron.
e) Fraccionamiento de los primeros parciales.

Siguiendo la metodología empleada en estudios anteriores, se obtuvieron los resultados registrados en la tabla y la curva de decrecimiento revelan una importante recuperación con respecto a los datos obtenidos históricamente.

La deserción inicial en primer año disminuyó en 15,4 puntos, respecto de la media de los años anteriores. También disminuyó en 6,7 puntos el número de estudiantes de muy bajo rendimiento. Se obtuvo un aumento de casi 22 puntos entre los alumnos que mantienen rendimientos aceptables o compatibles con las exigencias de la carrera; los de buen rendimiento en un 13%, y los de muy buen rendimiento en un 9%.
Se estima que estos resultados, no obtenidos en años anteriores, tienen relación con el impacto de los cambios académicos y programas de apoyo a los estudiantes, puestos en marcha, que se enunciaron al principio.

	Clase	**Valores históricos**		**Valores reales**		**Nivel avance**
		cant	**%**	**cant**	**%**	
1	Inscriptos (0)	213	100	213	100	0
2	Sin Actividad	107	50	74	34.7	
3	Ingresantes (1)	106	50	139	65,3	1
4	M. Bajo Rendim.	53	25	39	18.3	
5	Aceptable (2)	53	25	100	47	2
6	Bueno (3)	36	17	64	30	3
7	Muy Bueno (4)	17	8	36	17	4



En el año lectivo 2009 se mantuvieron las condiciones del Inicio adelantado de Clases con un cambio en obligatoriedad de los Talleres de Afianzamiento. Estos registros abarcan la totalidad de alumnos inscriptos para el 2009 y contienen todos los resultados obtenidos por cada uno de ellos, ya sea por el sistema de promoción durante el cursado de las materias, o bien, durante los ocho turnos de exámenes habilitados hasta marzo de 2010, inclusive.

Con el fin de facilitar el análisis comparativo de los resultados, se aplicó la misma metodología que la empleada por este grupo de trabajo en años anteriores, agrupando la población estudiantil, por su rendimiento académico.

El cómputo de los datos arrojó los resultados que se consignan en la siguiente tabla, con sus correspondientes porcentuales.

Clases	Cantidad alumnos	Porcentaje
Inscriptos	344	100
No aprobaron Materias	161	46,7
Muy bajo rendimiento	46	13,3
Rendimiento regular	90	26,2
Rendimiento muy bueno	47	13,8

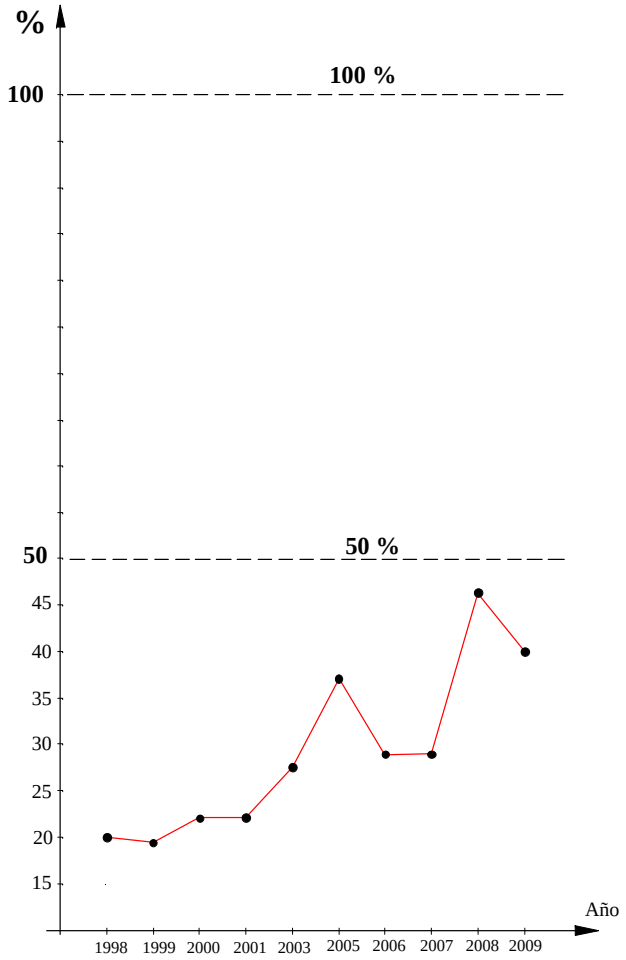
Estos porcentajes de deserción, si bien son estimativos porque siempre existen comportamientos individuales con resultados distintos a los previstos, tanto en estos grupos como en los de mayor rendimiento, se trata de casos excepcionales, considerados no significativos numéricamente.

Establecidos los porcentajes de deserción, con los valores que figuran en la tabla anterior, quedan por consignar como consecuencia, los correspondientes a la retención anual de la matrícula de primer año. Estos porcentajes coinciden con las sumas de porcentajes de alumnos pertenecientes a clases de mayor rendimiento académico cuyas características presentan aspectos distintos y serán analizados en otro informe.

El presente se concluye con la siguiente tabla en la que se consignan los porcentajes de retención de los alumnos ingresantes en la Facultad de Ingeniería, obtenidos en los doce últimos años.

Alumnos que continúan con posibilidad de completar estudios, en porcentajes.

Año	1998	1999	2000	2001	2003	2005	2006	2007	2008	2009
% alumnos	20	19	22	22	27,5	37	28	28	46,7	40



Bibliografía:

- Chavallar, Y. (1991) “La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado”. Ed. Aique
- Kilpatrick, J., Rico L. y Sierra M. (1992). “Educación matemática e investigación” Ed. Síntesis S.A.(Madrid)
- Meyer, P. (1992) “Probabilidad y aplicaciones estadísticas” Ed. Addison-Wesley Iberoamericana

- Publicación del Primero y Segundo Congresos Iberoamericanos de Educación Matemática celebrados en Sevilla, España del 24 al 29 de septiembre de 1990 y Blumenau, Brasil del 22 al 27 de julio de 1994
- Diagnostico de los Ingresantes de la Facultad de Ingeniería año 2005.- Grupo IME- Artículo. Revista del Instituto de Matemática. N° 2 – Año 1. Noviembre de 2005.
- Rendimiento Académico de los estudiantes inscriptos en primer año en la Facultad de Ingeniería en el 2005. – Grupo IME- Artículo. Revista del Instituto de Matemática. N° 3- Año 2. Junio 2006.
- Rendimiento Académico de los estudiantes inscriptos en primer año en la Facultad de Ingeniería en el 2006. – Grupo IME- Artículo. Revista del Instituto de Matemática. N° 5 – Año 3. Junio 2007.
- "Rendimiento académico de los estudiantes inscriptos en primer año en la facultad de Ingeniería en el 2006". Autores: Grupo IME: Artículo. Revista del Instituto de Matemática. N° 5 – año 3. Páginas 3 a 8. Junio 2007.
- "Seguimiento de los Alumnos Ingresantes año 2007 en la Facultad de Ingeniería de la UNNE". Autores: Grupo IME:. Artículo. Revista del Instituto de Matemática. N° 6 – año 3. Páginas 13 a 18. Diciembre 2007.
- "Rendimiento Académico y análisis de resultados de la aplicación del Nuevo Plan sw estudios 1998 para la Facultad de Ingeniería de la UNNE". Autores: Grupo IME:. Artículo. Revista del Instituto de Matemática. N° 6 – año 3. Páginas 19 a 24. Diciembre 2007.
- "Rendimiento Académico de los Estudiantes Ingresados durante los años 1998 y 1999. Validación de Resultados resumen". Autores: Grupo IME Artículo. Revista del Instituto de Matemática. N° 6 – año 3. Páginas 25 a 28. Diciembre 2007.
- "Decrecimiento de la Población Estudiantil Ingresante a la facultad de Ingeniería, durante el año 2008". Autores: Grupo IME: Artículo. Revista del Instituto de Matemática. N° 9 – año 5. Páginas7 a 10.Junio 2009.
- "Proyecto de afianzamiento de las herramientas matemáticas y Físicas. Informe Final". Artículo. Revista del Instituto de Matemática. N° 9 – año 5. Páginas 11 a 30.Junio 2009.