

---

# Software para el Análisis Estadístico de Datos Académicos de la FACET

**Maximiliano Odstrcil, Estela Ruiz y Gabriel Ruiz**

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

## Resumen

El Sistema de Gestión Administrativa y de Alumnos maneja una importante base de datos, al mismo se accede por la red del Centro Herrera. Presenta diferentes aplicaciones que surgieron por las necesidades de los usuarios de la Institución, como la aplicación "Estadísticas" que maneja datos de alumnos, exámenes y materias de las distintas carreras. Ofrece información sobre: número y características de los ingresantes, inscriptos, reinscriptos o egresados por año (en la FACET y en cada carrera); inscriptos, regulares y resultados de exámenes en cada materia y de las mesas de examen. Los datos pueden ser copiados en una planilla de cálculo y empleados sin procesamiento adicional como simples listados o realizar un procesamiento básico posterior para presentarlos en tablas y gráficos. Los datos del sistema se utilizan a diario por el Departamento Alumnos, por las secretarías de Departamento, Directores y Comisiones Académicas de Carreras, para responder a las solicitudes de la CONEAU, o para información de Estadísticas de la UNT. Desde su implementación en 1996 se ha realizando el mantenimiento perfecto, dotando al sistema de más prestaciones de acuerdo a las necesidades de funcionamiento de las carreras, cambios administrativos, pedidos de Dirección Alumnos o resoluciones del Consejo Directivo.

Palabras clave: rendimiento académico, aplicaciones de la BD, estadística.

## Introducción

La Facultad cuenta desde el año 1996 con un Sistema de Gestión Administrativa y de Alumnos (SIGEA) que maneja una importante Base de Datos, no solo en su capacidad sino también por la variada y numerosa información que ofrece.

La Arquitectura del sistema es el Modelo Cliente/Servidor de dos capas y Cliente/Servidor Internet, que resuelve los problemas de costo y de rendimiento de las aplicaciones realizadas en un esquema de servidor de archivos. Su filosofía consiste en distribuir la aplicación entre una máquina servidora (que posee la Base de Datos) y máquinas clientes (con la interfaz de usuario) que solicitan servicios a dicho servidor, o sea que, varias aplicaciones operando independientemente pueden trabajar en

conjunto para realizar una tarea.

Los posibles clientes de la aplicación son bastante heterogéneos: Windows 9x, Windows NT, Windows ME, Windows XP Profesional, XP Home, Vista y Seven. Los clientes de Internet pueden ser cualquier dispositivo que tenga un navegador HTML 1.1 compatible. Es decir que lo único que hace falta para usar el SIGEA es una computadora (Pentium II con 64 MB de RAM, con Windows 95 como mínimo), los permisos adecuados (de las autoridades) y la aplicación propiamente dicha. Todos estos clientes deben estar conectados al servidor por la red del Centro Herrera. Esta topología puede verse en la figura 1.

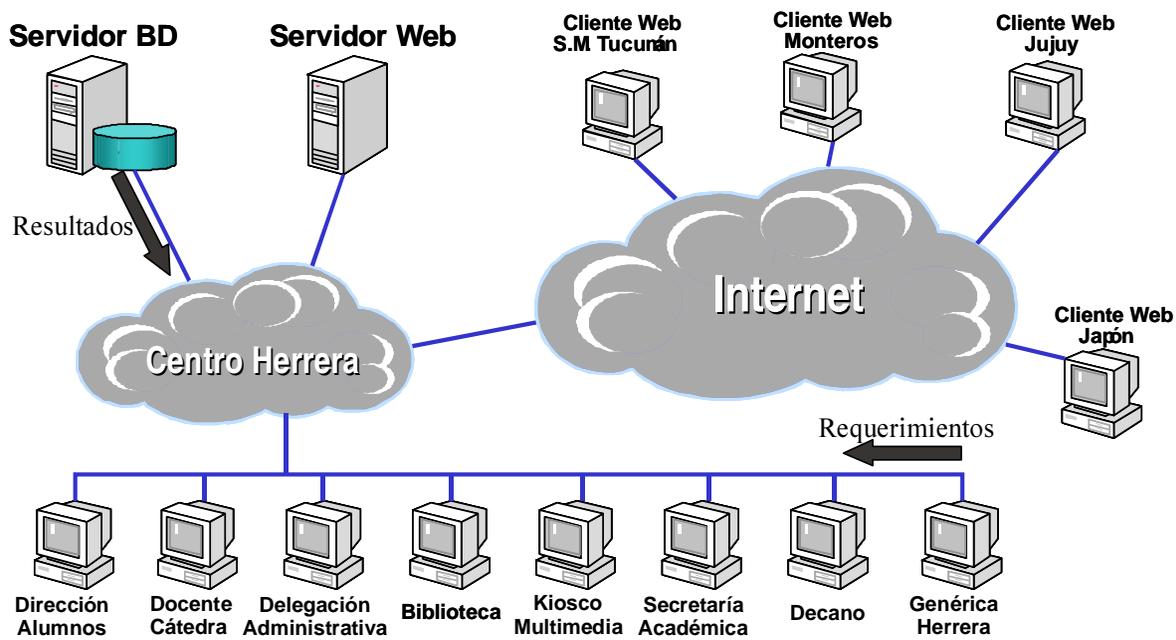


Fig. 1

Dada la complejidad y el tamaño del Sistema, se ha partido en aplicaciones que tienen que ver con grupos de usuarios o roles específicos dentro de la Institución, como aplicaciones de Dirección Alumnos, aplicación de Docentes, aplicación de Autogestión de alumnos (un alumno, por el solo hecho de ingresar a la facultad, es dueño de una cuenta personal para el acceso a los kioscos multimedia y a la autogestión Web de alumnos), aplicación de Biblioteca, aplicación de Estadísticas y aplicación Web de Alumnos.

Desde que se puso en funcionamiento en 1996 se fue realizando el mantenimiento perfecto, dotando al sistema de más de prestaciones de acuerdo a las necesidades de funcionamiento de las carreras, cambios administrativos, pedidos de Dirección Alumnos, resoluciones del Consejo Directivo, etc.

Las aplicaciones más significativas para los docentes son: Estadísticas, Gestión de Alumnos y Gestión de Planes de Estudio. Se describirá en esta ocasión la aplicación Estadísticas.

**Descripción de la aplicación Estadísticas**

La información que se puede obtener a través de la aplicación de Estadísticas es variada, los datos numéricos se organizan en datos de alumnos, de materias y de carreras.

Respecto a alumnos se puede obtener información sobre: Ingresantes por año, Egresados por año, Reinscriptos

por año, Regulares por año, Nivel de Avance total por camada (cohorte), Listado de Ingresantes por año, Listado de Ingresantes por año y colegio, Listado de Ingresantes por localidad, Listado de Reinscriptos por año, Padrón de Regulares por año, Padrón Centro de Estudiantes. En la figura 2 se puede ver una pantalla con el menú alumnos desplegado.

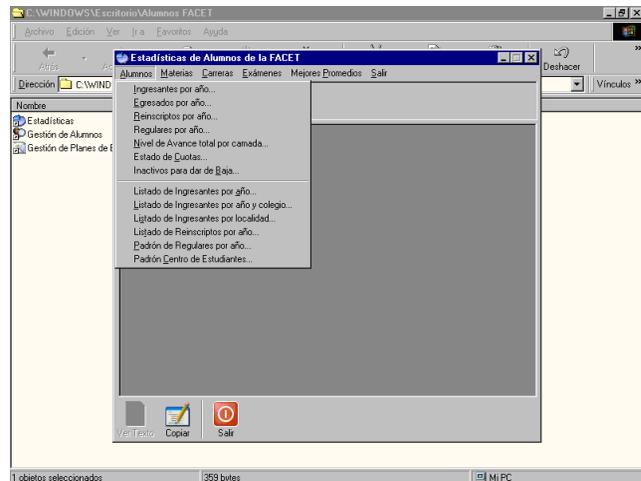


Fig. 2

Con respecto a datos sobre materias se obtiene: Inscriptos, Regulares, Exámenes, un resumen de datos por año y camada (cohorte). En la figura 3 se puede ver una pantalla con el menú materias desplegado.

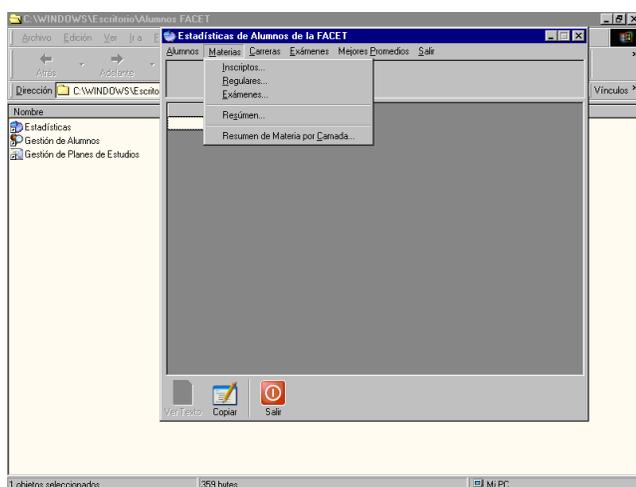


Fig. 3

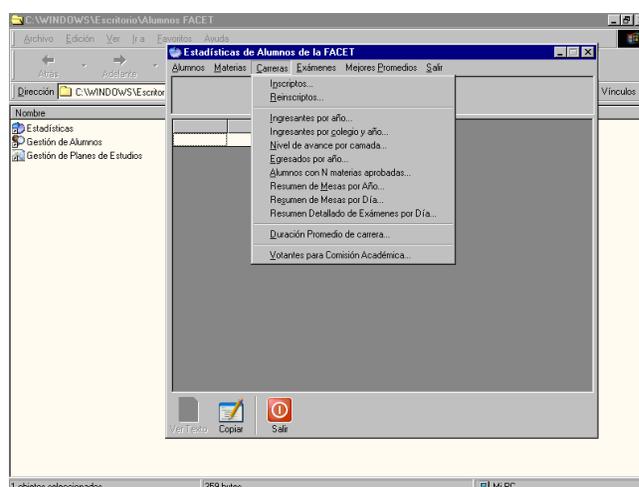


Fig. 4

De cada una de las carreras de la FACET se puede extraer: Inscriptos, Reinscriptos, Ingresantes, Ingresantes organizados por colegios, Nivel de Avance por camada (cohorte), Egresados, Alumnos con N materias aprobadas, Resumen de Mesas por Año, Resumen de Mesas, Duración Promedio de la carrera, Votantes para Comisión Académica. En la figura 4 se puede ver una pantalla con el menú carreras desplegado.

Además se obtiene un Resumen de Mesas de examen por año, por día de la Facultad, Alumnos con el 80% y 75% de la carrera, Egresados y Ranqueo de Alumnos.

Es importante poder realizar el seguimiento de las distintas cohortes de una carrera, conocer el rendimiento académico de los alumnos, monitorear la evolución del plan de estudios para encarar modificaciones o mejorar la calidad educativa. Si por ejemplo se realiza un análisis basado solamente en datos numéricos, se espera que estos sea confiables, repetibles y fácilmente verificables.

Para el seguimiento académico de los alumnos se suelen utilizar datos tales como:

- # de ingresantes, # de reinscriptos y # de egresados por año, para toda la institución o por carrera.
- # de materias aprobadas, # de exámenes rendidos y calificaciones obtenidas por cada alumno.
- # de inscriptos y # que regulariza cada asignatura.

Esta información puede ser copiada y empleada (sin pro-

cesamiento adicional) directamente de la pantalla o se pueden copiar los datos en planillas de cálculo para realizar un procesamiento básico posterior. En este último caso la presentación final de la información se hace en forma de tablas y gráficos que debe hacerse por ahora en forma manual. Se describen a continuación algunos ejemplos.

#### Como procesar y mostrar la información de la Base de Datos

1) El modo más sencillo que permite copiar el dato numérico y sin realizar ningún procesamiento o interpretación se lo puede mostrar con el siguiente ejemplo:

Se solicita el número total de inscriptos o reinscriptos en una carrera por año. Se obtiene en el menú alumnos eligiendo "ingresantes por año" o "reinscriptos por año". Se bajan los datos en planilla de cálculo y se tienen los datos totales por carrera y por año. En la tabla 1 se muestra una parte de la información ante la consulta de inscriptos totales por carrera en el año 2010. En la columna INSCRIPTOS se muestra el número total, desglosado en cantidad de GENUINOS (alumnos que se anotan en una sola carrera desde el ingreso) y NO GENUINOS (alumnos que se inscriben en alguna carrera pero que ya son o fueron alumnos de otras carreras de la facultad).

Tabla 1

Inscriptos en todas las carreras - 2010			
CARRERA	INSCRIPTOS	GENUINOS	NO GENUINOS
Agrimensura (11/1982)	0	0	0
Agrimensura (11/1998)	0	0	0
Agrimensura (Modificación 2004) (12/1998)	19	12	7
Bachiller Universitario en Física (21/1982)	0	0	0
Bachiller Universitario en Física (21/2001)	7	0	7
Diseñador en Iluminación (98/2009)	12	0	12

2) Si se quiere mostrar cuantos alumnos permanecen en una carrera de un año a otro, una manera es: copiar en una planilla de cálculo el listado de inscriptos o ingresantes en un año (ingreso de la cohorte), luego copiar el listado de los reinscriptos de dicha cohorte en el siguiente año. En el listado de reinscriptos en cada año de cada carrera no están discriminadas las diferentes cohortes, sino todos los reinscriptos en la carrera, se hace necesario entonces despejar los alumnos de la cohorte que nos interesa mediante cualquier herramienta matemática o informática que compare esta lista de reinscriptos con la lista de inscriptos original en el año de la cohorte que interesa. El resultado se puede mostrar en un simple gráfico de barras o en una tabla de doble entrada. En la tabla 2 se muestra el porcentaje de alumnos que se reinscriben al año siguiente de su ingreso. Se observa que para la cohorte 2002 solamente un 47,98 % de los alumnos que habían ingresado en ese año permanecen en carrera y un 42,16% al inicio del año 2004.

Tabla 2: Evolución de los alumnos genuinos de las promociones 2002 y 2003 de una dada carrera, desde su ingreso hasta el año 2004. C: cohorte, R: reinscriptos. Reproducido de: Ruiz y col, 2007.

Genuinos			
C \ R		2003	2004
2002		47.98%	42.16%
2003			78.01%

3) Los datos que se pueden obtener sobre las diferentes materias son muchos. Así por ejemplo si se quiere saber cuantos alumnos se inscribieron en un año determinado en una dada materia, se obtiene en el menú materias eligiendo "inscriptos" e indicando el año. Se obtiene un listado de alumnos que se inscribieron en dicha materia, donde se indica el tipo de carrera (código), Plan de estudios y si es recursante o no. Luego se copia el listado en una planilla de cálculo, tabla 3 y a partir de ella se puede hacer un gráfico.

Tabla 3

Inscriptos en la Materia A en el año 2005						
Legajo	Apellidos	Nombres	Carrera	Plan	Semestre	Recursa
xxxxxxxx	XXXXXXXX	Xxxxxxx	15	1957	Primero	SI
xxxxxxxx	XXXXXXXX	Xxxxxxx	15	1957	Primero	NO
xxxxxxxx	XXXXXXXX	Xxxxxxx	15	1957	Primero	NO
xxxxxxxx	XXXXXXXX	Xxxxxxx	34	1963	Primero	NO

Listado de alumnos regulares por materia: es el mismo caso que el anterior, debemos indicar carrera, año y materia y ofrece el listado de alumnos que regularizaron. Este listado se mantiene mientras dura la regularidad de cada uno.

Del mismo modo se puede solicitar el resumen de cada materia, solicitado para una dada cohorte de una carrera. Se obtiene la cantidad de alumnos que cursaron, que regularizaron y que rindieron, se copia en una planilla, un ejemplo se puede ver en la tabla 4 y/o se grafica, como la figura 5.

Tabla 4: Copia de los datos obtenidos en resumen.

Materia xx	
cohorte 2005 en 2007, Carrera xx	
Incidencias	Alumnos
1-Inscripciones	20
1.a-Primer Cuatrimestre	2
1.b-Segundo Cuatrimestre	18
2-Regulares	12
3-Exámenes	27
3.a-Ex. Regulares	27
3.b-Ex. Libres	0
3.c-Ex. Promocionales	0
3.d-Ex. Especiales	0
4-Aprobados	16
5-Aplazos	8
6-Ausentes	3
7-Equivalencias	1

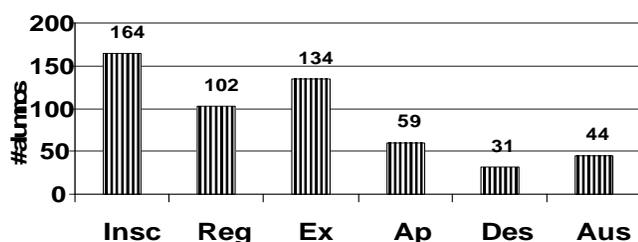


Fig. 5 Se ha graficado parte de la información que otorga resumen por materia.

4) Otro dato interesante es conocer el estado de los alumnos de una dada y de una determinada cohorte. Para ello se debe solicitar reinscriptos por carrera y por año. El resultado es la lista completa de los alumnos de la cohorte elegida que se reinscribieron en la FACET en el año de la consulta. Se copian los datos en una planilla de cálculo y se puede obtener mucha información de cada alumno, como número de exámenes dados, materias aprobadas (desde su ingreso hasta el momento de la consulta), grado de avance (como porcentaje de la carrera realizada es decir considerando el número de materias aprobadas respecto del número total de materias de la currícula). Es importante siempre anotar la fecha en que se realizó la consulta, porque los datos se van actualizando permanentemente, aunque el listado se refiera a los alumnos que hicieron la reinscripción al comienzo de cada año. La tabla 5 muestra parte de la información que se puede obtener.

Tabla 5

Legajo	Nombre	Mat. Aprob	Ex. Rendidos	Ex. Aprob	Promedio	Total Currícula	% Avance	Duración	Ingreso
XXX	Xxx	14	24	13	4,625	41	34,15	51	4
XXX	Xxx	21	23	20	6,348	41	51,22	51	4
XXX	Xxx	7	14	7	3,857	41	17,07	51	4

En la Tabla 5, además del número de materias aprobadas se indica el número de exámenes rendidos y aprobados, duración indica la cantidad de meses desde que ingresó a la carrera y también el año.

A partir de esta consulta se pueden hacer diferentes gráficos como por ejemplo:

- Avance en la carrera: para ello se deberán ordenar los datos por porcentaje de avance y contar cuantos alumnos hay por cada rango de avance. La figura 6 muestra un ejemplo.

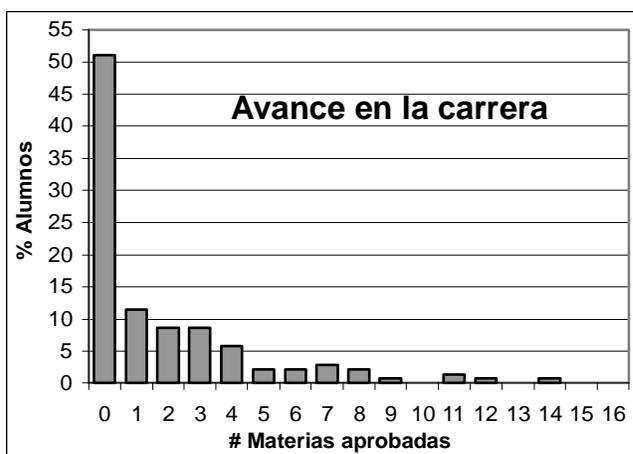


Fig. 6 Avances en la carrera según # de materias aprobadas.

- Distribución del promedio de notas: para este caso se utilizarán los promedios de notas de cada alumno, se ordenarán en forma ascendente o descendente y se con-

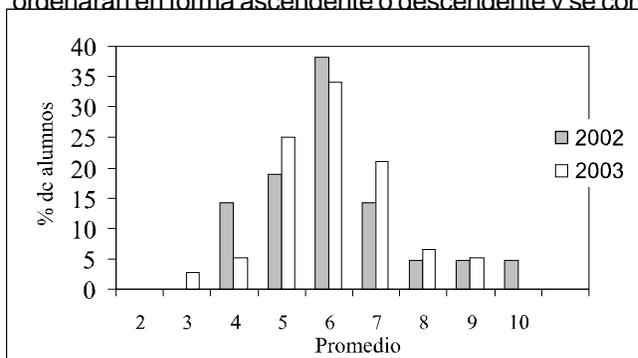


Fig. 7 Promedio de calificaciones obtenido por dos cohortes de una carrera en el año 2008.

## Conclusiones

Los datos del Sistema de la FACET han sido utilizados para responder a las solicitudes de la CONEAU, para consulta de directores de carrera, Comisiones Académicas, Dirección Alumnos y particularmente por los autores que los utilizaron para realizar las actividades propuestas en el proyecto de investigación.

Se ha mostrado que los datos numéricos deben ser procesados de manera manual, esto implica un tiempo real de filtrado de datos muy alto con la latente posibilidad de cometer errores. Es por ello que se propuso la automatización de algunos de los cálculos, lo que formó parte de la tesina de grado de un alumno de la carrera de Ingeniería en Computación de la Facultad. Esta etapa se presentará en una próxima publicación.

## Bibliografía

**Hasan, E.** (2008) "Sistema de soporte a la toma de decisiones para el seguimiento académico de los alumnos", proyecto final para optar al título de Ingeniero en Computación.

**Odstrcil, M.** (2009) "Estado actual del Sistema de Gestión Administrativa y Alumnos", Informe del Proceso de Acreditación-CONEAU.

**Ruiz, E., Ruiz, G., Odstrcil, M.** (2007) "Metodología para Realizar el Seguimiento Académico de Alumnos Universitarios. El caso de las primeras cohortes de Ingeniería Biomédica", *Revista Iberoamericana de Educación (RIE)*. <http://www.rioei.org/deloslectores2.htm#11>, 25/03/2007.

**Ruiz, E., Ruiz, G., Odstrcil, M.** (2007) "Ingreso y permanencia en Ingeniería Biomédica de la Universidad Nacional de Tucumán", En: *V Encuentro Nacional y II Latinoamericano La Universidad como Objeto de Investigación*, Tandil, Buenos Aires, Argentina.

**Ruiz E., Moris, G., Herrero, S., Odstrcil, M.** (2008) "Ingeniería Biomédica: rendimiento académico a lo largo de la carrera", En: *VI CAEDI*, Salta, Argentina.

---

Esta publicación se preparó en el marco del proyecto de investigación CIUNT: "Rendimiento Académico de los Alumnos de Ingeniería Biomédica de la Universidad Nacional de Tucumán: Análisis y Seguimiento" de la FACET.

---

## Maximiliano Odstrcil

Egresado de la FACET como Ingeniero Eléctrico, orientación Computación y de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid como Master en Ingeniería del Software. Se desempeña como Profesor de la carrera de Ingeniería en Computación en las asignaturas Ingeniería de Software I, Ingeniería de Software II y Laboratorio de Bases de Datos y ha dirigido numerosos proyectos de graduación. Se desempeña además como Jefe de Desarrollo de Software y Administrador del nodo del Campus Herrera. Es integrante del proyecto CIUNT "Rendimiento Académico de los Alumnos de Ingeniería Biomédica de la Universidad Nacional de Tucumán: Análisis y Seguimiento".

## Estela Ruiz

Egresada de la Facultad de Ciencias Naturales como Licenciada y Doctora en Ciencias Biológicas, desde 1979 trabaja en el Departamento de Bioingeniería de la FACET y desde 2002 es docente de la carrera de Ingeniería Biomédica. Ha participado en diferentes proyectos de investigación y en la actualidad dirige el proyecto CIUNT "Rendimiento Académico de los Alumnos de Ingeniería Biomédica de la Universidad Nacional de Tucumán: Análisis y Seguimiento".

## Gabriel A. Ruiz

Licenciado en Física, egresado de la FACET, ha realizado la Maestría en Bioingeniería y recientemente ha culminado el Doctorado en Biología de la UNT. Fue docente en el Departamento de Matemática y Física de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral y en la Unidad Académica Río Gallegos de la Universidad Tecnológica Nacional. Desde el año 2002 pertenece al Departamento de Bioingeniería de la FACET y es docente de la carrera de Ingeniería Biomédica. Participa en el proyecto CIUNT "Rendimiento Académico de los Alumnos de Ingeniería Biomédica de la Universidad Nacional de Tucumán: Análisis y Seguimiento".