

Rendimiento académico de los estudios de Informática en algunos centros españoles

Más-Estellés, J^{1,a,*}, Alcover-Arándiga, R^{1,b}, Dapena-Janeiro, A^{2,b}, Valderruten-Vidal, A^{2,b}, Satorre-Cuerda, R^{3,c}, Llopis-Pascual, F^{3,c}, Rojo-Guillén, T^{4,d}, Mayo-Gual, R^{5,e}, Bermejo-Llopis, M^{6,b}, Gutiérrez-Serrano, J^{6,b}, García-Almiñana, J^{7,b}, Tovar-Caro, E^{8,b}, Menasalvas-Ruiz, E^{8,b}

¹U.P.V., ²U.D.C., ³U.A., ⁴U.C.L.M., ⁵U.J.I., ⁶U.P.V.-E.H.U., ⁷U.P.C., ⁸U.P.M

^aE.T.S. de Informática Aplicada, ^bFacultad de Informática, ^cE.P.S. de Alicante, ^dE.P.S. de Albacete, ^eE.S. de Tecnología y Ciencias Experimentales

*Universidad Politécnica de Valencia, E.T.S. Informática Aplicada, Camino de Vera s/n, 46022, Valencia

*jmas@fis.upv.es

Resumen

Se presentan los resultados de un estudio sobre el rendimiento académico de los estudios de Informática (ingenierías técnicas e ingeniería superior) en ocho universidades públicas españolas. Se estudian separadamente los alumnos de nuevo ingreso y el total de alumnos de una titulación, desagregados por sexo, edad, procedencia y nota de ingreso.

Se calculan valores medios y agregados para cada titulación, teniendo en cuenta que cada una de las universidades participantes aportó aquellos datos de los que podía disponer. Los indicadores calculados se refieren a tasas de éxito, rendimiento, abandono, demanda en 1ª opción y duración media de los estudios.

1. Motivación

Muchos profesores universitarios, particularmente aquellos que impartimos clases en primeros cursos, tenemos la sensación de un elevado fracaso escolar, algo que se apoya en las estadísticas que en los distintos centros se elaboran. Este elevado fracaso tiene unas connotaciones en términos sociales, económicos y humanos, que una sociedad no debe ignorar. Consecuencia de esta situación, una gran parte de las personas implicadas en docencia universitaria se ha concienciado de la necesidad de tomar medidas para mitigar este fracaso; la puesta en marcha de grupos experimentales, cursos de nivelación al acceder a la Universidad, acciones tutoriales, planes de innovación docente, etc... son iniciativas encaminadas a mitigar el problema.

No obstante, esta sensación de fracaso elevado es algo difícilmente contrastable, debido a la falta de valores de referencia. Es cierto que aparecen continuamente trabajos sobre rendimiento académico que dan idea de la situación a nivel global, o bien en casos particulares de algunos centros, titulaciones, o asignaturas, pero siempre es difícil encontrar situaciones y entornos similares que nos puedan servir de referencia.

Una de las líneas seguidas para intentar comprender y corregir el problema del escaso rendimiento académico han sido los estudios orientados a relacionar rendimiento académico con determinadas características sociológicas, económicas o educativas de los alumnos, con el fin de identificar factores que puedan ser relevantes en el rendimiento académico de los alumnos [3][7]. El conocimiento de estos factores puede servir para que los equipos directivos de los distintos centros puedan acometer iniciativas dirigidas a grupos específicos de alumnos, en vez de lanzar medidas indiscriminadas que involucran a alumnos a los que, probablemente, ni les hacen falta esas iniciativas, y quizás ni les son convenientes. Para estos estudios se han utilizado técnicas de Minería de datos (Data Mining) [4], con resultados prometedores [1].

Algo que sí parece repetidamente comprobado es la diferente problemática que presentan los alumnos de nuevo ingreso en una titulación frente al resto de alumnos que ya han superado el primer año de estudios. Carencias formativas, el necesario proceso de adaptación a los nuevos estudios, o la paulatina

desaparición de las diferencias formativas entre los alumnos conforme progresan en la titulación [9][10], son factores que diferencian claramente estos dos colectivos, y que se reflejan en valores distintos de algunos indicadores. Estas diferencias deberían propiciar medidas diferentes para mejorar el rendimiento académico de estos dos grupos de estudiantes.

Como consecuencia de todos los factores apuntados, un grupo de profesores de Informática de ocho universidades públicas españolas, solicitamos financiación al antiguo M.E.C. para acometer un estudio de rendimiento académico en los estudios de Informática, en cada una de las universidades participantes, y en su conjunto. Tal solicitud fue presentada, y aprobada, en la convocatoria 2007 del programa de Estudios y Análisis.

2. Objetivos

La motivación de este trabajo es doble: por una parte trata de cuantificar el rendimiento académico de algunos de los centros que imparten estudios de Informática en España, con la idea de establecer unos valores de referencia. Por otra parte, el tratamiento desagregado de los datos nos permitirá obtener indicadores por grupos de alumnos, de modo que la incidencia que determinadas características de los alumnos puedan tener en los indicadores calculados, nos permitirá identificar factores relevantes en el rendimiento académico.

3. Metodología

3.1. Reunión de la información

Los centros y titulaciones involucrados en el trabajo fueron aquellos que, en el momento de la elaboración de la memoria de solicitud, respondieron al llamamiento hecho desde la universidad promotora del estudio. Ello significa que las universidades participantes no fueron elegidas en función de determinadas características que las hicieran representativas del total de universidades españolas, sino tan sólo una muestra de ellas sin rasgos predeterminados. En cuanto a las titulaciones estudiadas, se consideraron las tres titulaciones impartidas en las universidades españolas:

Ingeniería Informática (I.I.), Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (I.T.I.G.) e Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (I.T.I.S.). No todas las universidades participantes contribuyeron con sus datos a las tres titulaciones. En la Tabla 1 se indican las universidades participantes, junto con las titulaciones estudiadas.

Universidad/Titulación	II	ITIG	ITIS
Alicante (UA)	X	X	X
Castilla La Mancha* (UCLM)	X	X	X
Coruña (UDC)	X	X	X
Jaime I (UJI)	X	X	X
País Vasco (EHU)	X		X
Politécnica de Catalunya (UPC)	X	X	X
Politécnica de Madrid (UPM)	X		
Politécnica de Valencia ⁺ (UPV)	X	X	X

Tabla 1. Universidades y titulaciones estudiadas. *Los datos de la UCLM corresponden al conjunto de los centros de Ciudad Real y Albacete. ⁺Los datos de la UPV corresponden sólo a los centros del campus de Vera.

El primer paso fue definir qué indicadores calcularíamos, y qué información debía aportar cada universidad. En este punto, consideramos que cada universidad aportaría aquella información de la que dispusiera, por lo que excluimos explícitamente la posibilidad de recabar información ad hoc para el estudio. Si una universidad no podía disponer de algún dato, simplemente no lo aportaba al estudio. Ello significa que muchos de los indicadores medios calculados corresponden sólo a algunas universidades, y no al conjunto de todas las consideradas. Obviamente, cada universidad debió tratar los datos de los que disponía para ajustarlos a un formato común. Esta tarea de dar un formato común a los datos fue llevada a cabo por cada universidad, con sus propios medios.

Una vez recopilada toda la información, se trató y se calcularon los valores medios de los indicadores considerados. Posteriormente, en una reunión conjunta de todas las universidades participantes, se obtuvieron las conclusiones finales del análisis realizado.

3.2. Indicadores calculados

Como ya se ha indicado, se han estudiado dos colectivos de alumnos, no disjuntos entre sí, desagregados por sexo, edad, cupo de acceso y nota de ingreso:

- Alumnos de nuevo ingreso en la titulación. Este estudio se realizó durante tres cursos académicos (2003-2004, 04-05 y 05-06) para cada una de las titulaciones informáticas de cada una de las universidades participantes. Los indicadores estudiados en este colectivo fueron:
 - número total de alumnos de nuevo ingreso en la titulación.
 - número total de alumnos de nuevo ingreso que demandaron dicha titulación como 1ª opción al matricularse en la Universidad.
 - tasa de éxito.
 - tasa de abandono.
 - tasa de rendimiento.
- Alumnos totales matriculados en la titulación. Este estudio se realizó durante cinco cursos académicos (2001-2002, 02-03, 03-04, 04-05 y 05-06) para cada una de las titulaciones informáticas de cada una de las universidades participantes. Los indicadores estudiados fueron:
 - número total de alumnos matriculados en la titulación ese curso.
 - número total de alumnos de nuevo ingreso en la titulación ese curso.
 - número total de alumnos egresados en la titulación ese curso.
 - número total de abandonos en la titulación.
 - duración media de los estudios de los alumnos egresados ese curso.

La definición de estos indicadores, salvo la tasa/número de abandonos, se corresponde con las definiciones que aparecen en el listado de indicadores elaborados por el M.I.C.I.N.N. [5]. Hemos definido el abandono de un alumno en un determinado curso como la no matriculación de dicho alumno en la titulación al curso siguiente.

3.3. Presentación de resultados

Los resultados de los indicadores calculados se han representado de diferente forma para los alumnos de nuevo ingreso y para el total de

alumnos de la titulación. Como ya hemos indicado, conforme los alumnos progresan en la titulación, las características sociológicas y educativas tienen cada vez menor influencia en su rendimiento, por lo que hemos intentado correlacionar diferencias de rendimiento con características de los alumnos de nuevo ingreso. Por este motivo, los indicadores calculados para este grupo de alumnos los hemos representado mediante gráficos de barras, donde se muestran valores relativos de cada uno de los grupos de alumnos de nuevo ingreso para los distintos indicadores. En los gráficos de total de alumnos matriculados, hombres, mujeres, y matriculados en 1ª opción, estos gráficos representan porcentajes sobre el total de matriculados. Para la representación de cada uno de los distintos indicadores, se han sumado los valores del indicador correspondiente para todos los grupos de alumnos, tomándose el valor resultante como 100; de este modo, los valores representados en los gráficos de barras son valores relativos.

Como ejemplo, en la Tabla 2 y la Figura 1 se muestran datos y gráficas correspondientes a I.I. en una de las universidades participantes durante el curso 2003/2004.

	MATRICULADOS	TASA ÉXITO
GLOBAL	148	0,80
HOMBRES	122	0,80
MUJERES	26	0,78
EDAD <19	130	0,81
19<=EDAD<=25	16	0,63
EDAD>25	2	1,00
COU/LOGSE/PAU	138	0,80
FP	0	
>25 AÑOS	2	1,00
TITULADOS	0	
EXTRANJEROS	5	0,56
Sin Nota Ing	0	
5<=Not Ing<=6	6	0,86
6<=Not Ing<=7	41	0,67
7<=Not Ing<=8	59	0,80
8<=Not Ing<=9	34	0,85
Nota Ing >9	8	0,95

Tabla 2. Datos alumnos nuevo ingreso en I.I. curso 2003/04 en una de las Universidades estudiadas.

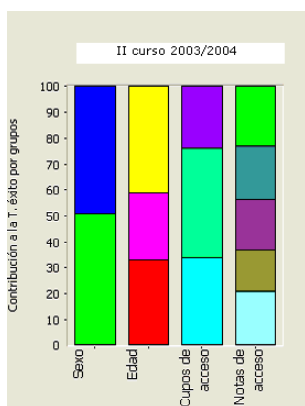


Figura 1. Tabla de valores y representación gráfica de los indicadores de los alumnos de nuevo ingreso en una de las universidades participantes (I.I. curso 2003/04). La leyenda de esta figura aparece en la Figura 3.

Este tipo de representación tiene el inconveniente de que, para conocer el valor absoluto del indicador de un determinado grupo de alumnos, es preciso consultar la tabla de datos correspondiente, pero por el contrario, da una visión comparativa muy clara y ajustada de ese indicador para los distintos grupos establecidos de alumnos.

En cuanto al conjunto de alumnos de una titulación, hemos hecho representaciones gráficas de números agregados de alumnos durante los 5 años estudiados, con los ingresos, egresos, abandonos y progreso en la titulación.

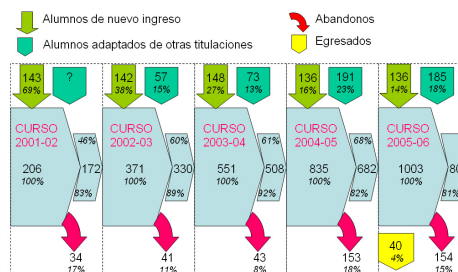


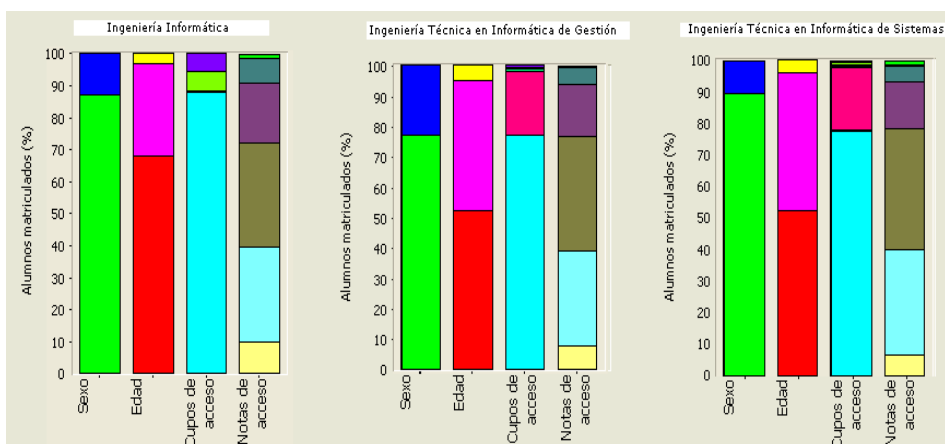
Figura 2. Diagrama de flujo de alumnos en la titulación de I.I. en una de las universidades participantes.

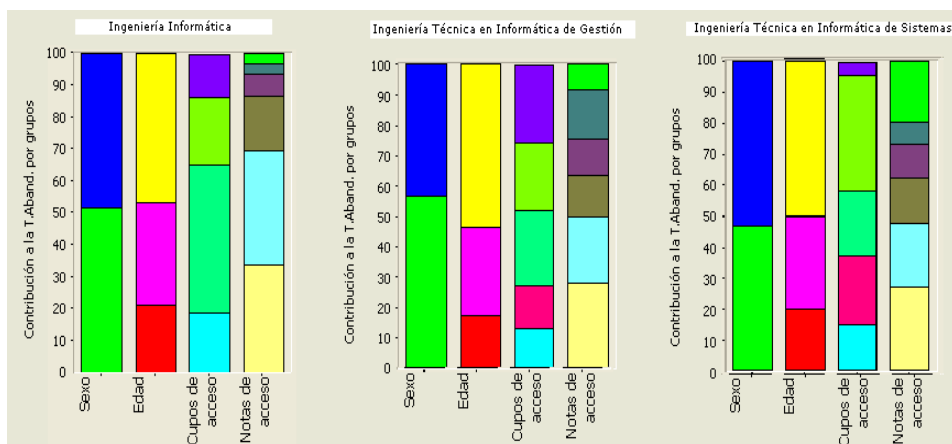
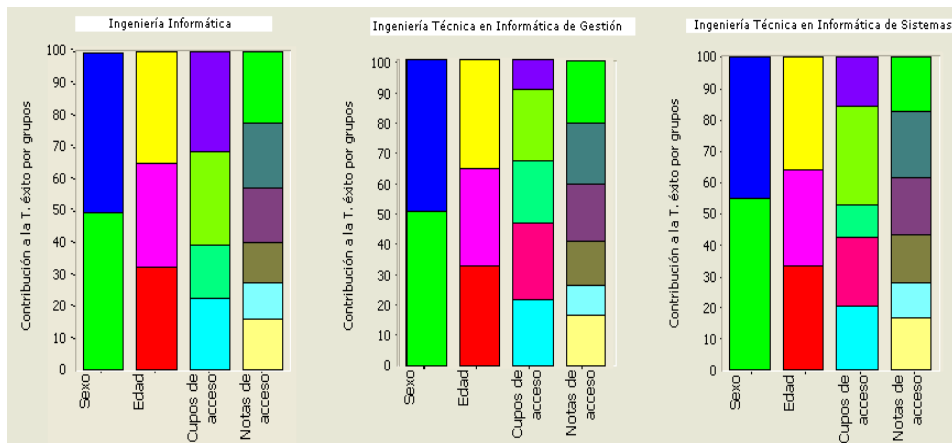
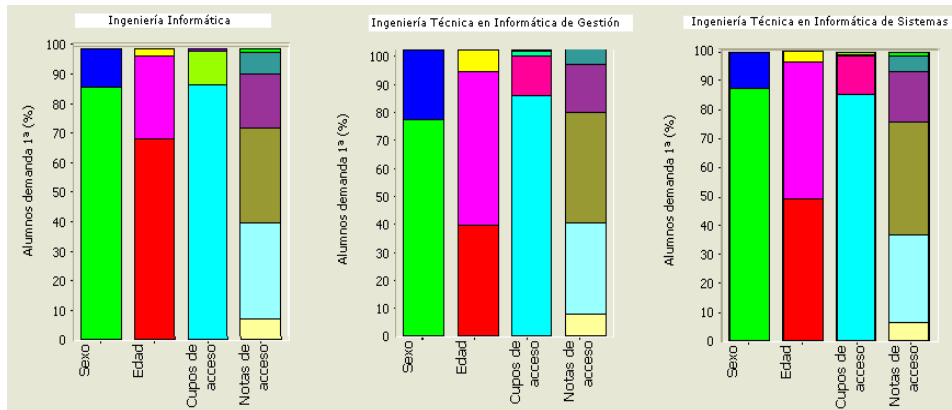
Estos gráficos (Figura 2) dan idea de los flujos de alumnos que se producen en la titulación, y a pesar de que disponemos de los datos desagregados, en aras de la claridad, hemos representado únicamente los datos globales.

4. Resultados

A continuación se muestran, para los alumnos de nuevo ingreso (Figura 3), los gráficos de barras correspondientes a los valores medios de los indicadores de cada una de las tres titulaciones informáticas.

Los valores medios de los indicadores calculados para cada grupo de alumnos se pueden consultar en [6].





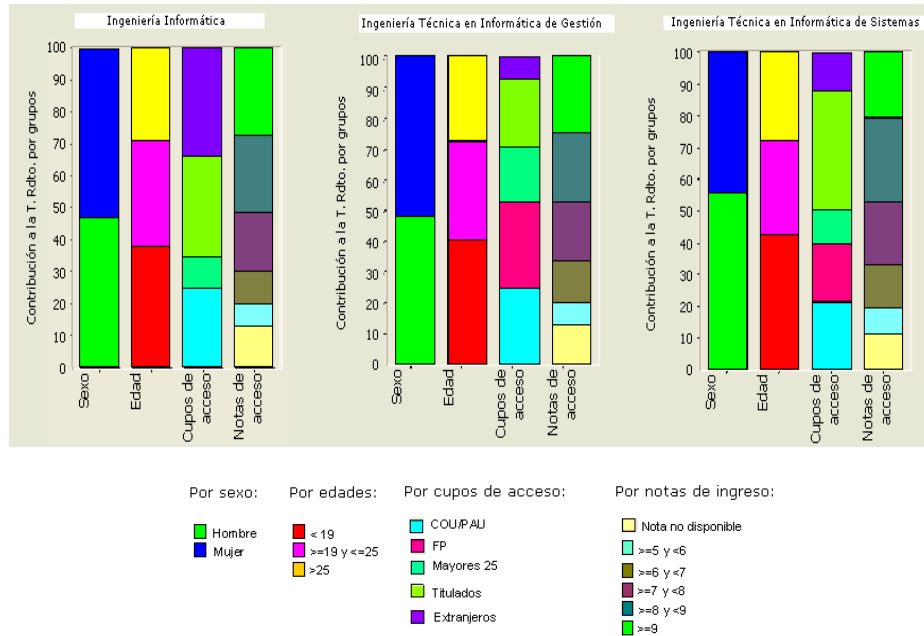


Figura 3. Gráficos de barras de los alumnos de nuevo ingreso en cada titulación.

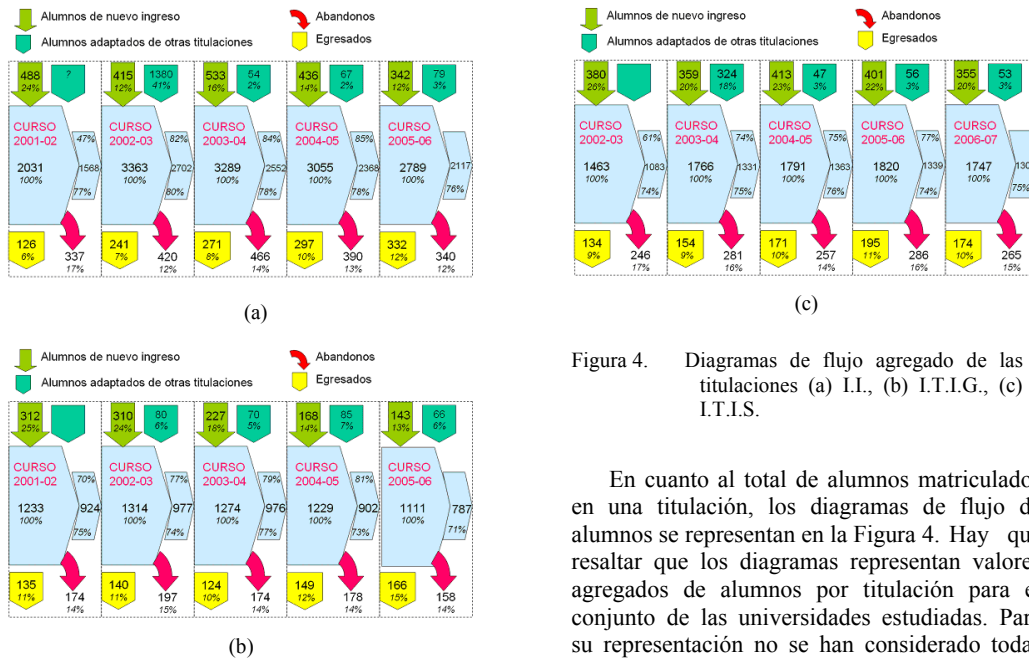


Figura 4. Diagramas de flujo agregado de las titulaciones (a) I.I., (b) I.T.I.G., (c) I.T.I.S.

En cuanto al total de alumnos matriculados en una titulación, los diagramas de flujo de alumnos se representan en la Figura 4. Hay que resaltar que los diagramas representan valores agregados de alumnos por titulación para el conjunto de las universidades estudiadas. Para su representación no se han considerado todas

las universidades, ya que en algunas de ellas se había producido algún cambio de plan de estudios durante el período considerado o en fecha reciente, lo que hubiera falseado los resultados. Aquellas universidades que impartían titulaciones en esta situación no fueron consideradas, por lo que se tuvieron en cuenta, solamente, 3 universidades para I.I. e I.T.I.S., y 2 universidades para I.T.I.G.

Finalmente, y a partir de los datos aportados por algunas de las universidades, calculamos la duración media de los estudios, como el promedio de años que los egresados tardaban en concluir sus estudios (Figura 5):

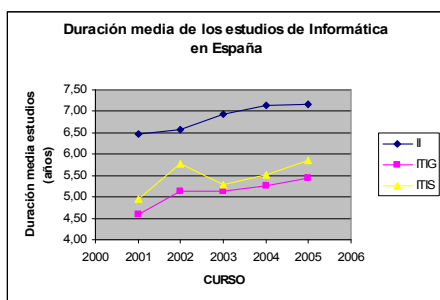


Figura 5. Duración media de los estudios. (por titulación).

5. Discusión y conclusiones

La interpretación de estos resultados la vamos a hacer de forma genérica, lo que significa que puede haber casos de algunas universidades en las que no se cumpla el patrón de comportamiento general observado en el resto. Globalmente, los alumnos de nuevo ingreso en Informática presentan perfiles diferenciados según estudien la titulación técnica o la superior.

Sobre los alumnos de nuevo ingreso en las titulaciones:

Los alumnos de II son casi completamente (cerca del 90%) hombres con menos de 19 años que proceden de COU (Bachillerato) habiendo superado las PAU y con una nota de acceso superior a 6 (más del 90 %). Es una tendencia común en todas las universidades estudiadas la progresiva disminución del número de mujeres matriculadas, tendencia ya contrastada en otros trabajos y en otras situaciones [2][8], así como

el acceso cada vez más numeroso de alumnos con notas bajas.

Los alumnos de las titulaciones medias (ITIS e ITIG) son más heterogéneos que los alumnos de II. En ITIG hay más mujeres que en II, y en ITIS menos que en II. Los alumnos menores de 19 años representan, aproximadamente, el 50% de los alumnos de nuevo ingreso. Las notas de acceso son cada vez más bajas, y en general son más bajas en ITIS que en ITIG. Aproximadamente, el 60% procede de COU con las PAU superadas (cupos regulados por ley); el resto procede mayoritariamente de FP, y en mucha menor medida, los alumnos tienen otras procedencias.

El índice de alumnos que ingresa habiendo elegido la titulación en 1ª opción oscila entre el 82 % y 100 % en las universidades estudiadas, y no ha aumentado en los años considerados. La edad de ingreso y la titulación sí que están relacionadas con el índice de acceso en 1ª opción. Los alumnos menores de 19 años presentan mayores índices de ingreso en 1ª opción que los mayores en II e ITIS, pero en ITIG ocurre lo contrario.

La edad es un factor determinante para explicar el abandono el primer año de estudios. Como regla general, la tasa de abandono de los alumnos mayores de 25 años es superior a la del resto, y en los alumnos que ingresan en las titulaciones con edades entre 19 y 25 años, mayor que en aquellos que lo hacen con menos de 19 años, particularmente en la titulación de II, aunque parece que este comportamiento ha ido desapareciendo con el tiempo. Por sexo, no aparecen diferencias claras ni entre universidades ni entre titulaciones en la tasa de abandono el primer año de estudios.

La tasa de éxito sólo parece correlacionarse con la nota de acceso, de forma positiva aunque poco acusada.

La tasa de rendimiento sí que está clara y directamente correlacionada con la nota de acceso a la titulación, pero no con el resto de características de los alumnos. Ello es debido, sin duda, a que los alumnos con notas de acceso mayores se presentan a examen de un mayor número de créditos que los que ingresan con notas más bajas.

Con respecto al total de alumnos matriculados en la titulación:

El número total de estudiantes de Informática ha disminuido en los últimos años, de forma menos acusada en ITIS.

Las tasas de abandono de la titulación son muy próximas en todas las titulaciones, en torno al 14 % del total de alumnos matriculados (frente a valores del orden del 25% para los alumnos de nuevo ingreso).

Las tasas medias de egresados, durante los tres últimos años estudiados, son crecientes en II e ITIG, pero no en ITIS. En esta última es del 10 %, mientras que en II ha subido del 8 % al 12 %, y en ITIG, del 10 % al 15 %. Sí que parece clara la mayor tasa de egreso en ITIG que en las otras dos titulaciones.

Es evidente el incremento, con el paso de los años, de la duración media de los estudios de todas las titulaciones informáticas. La duración media de las titulaciones técnicas para los egresados en el curso 2005/06 fue de 5,5 años en ITIG y 5,9 en ITIS (casi un 85% más del previsto), y de 7,2 años en II (casi un 45% mayor).

Los alumnos jóvenes de II concluyen sus estudios antes que los mayores, algo que no se da en las titulaciones técnicas. En general, la duración de los estudios de los alumnos mayores de 25 años y titulados es mayor (en ocasiones mucho mayor) que la del resto de los alumnos.

La diferente procedencia en las titulaciones técnicas (COU frente a FP) no refleja diferentes duraciones en los estudios.

Finalmente, la nota de ingreso en la titulación sí que refleja diferentes duraciones medias de los estudios. Aquellos alumnos que acceden a una titulación con nota más alta, tardan menos años en titularse, y al revés.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a todo el personal que ha trabajado en este proyecto: a los compañeros que, sin figurar explícitamente, aportaron sus ideas y trabajo; a todo el personal técnico que ha recopilado y organizado la información; a la E.T.S de Informática Aplicada de la U.P.V. y al antiguo M. E. C. por su apoyo económico, y especialmente a Laura Iniesta Archidona, becaria que fue de este proyecto.

Referencias

- [1] Alcover, R., y otros. *Análisis del rendimiento académico en los estudios de informática de la U.P.V. aplicando técnicas de minería de datos*. Actas de las XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (Jenui 2007). Teruel. 2007.
- [2] Fernández, V. y otros. *Evolución del número de mujeres en la matrícula de los estudios de informática en la Universidad del País Vasco, UPV/EHU*. Actas de las XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (Jenui 2006). Deusto. 2006.
- [3] Fontes, R. y otros. *Valor predictivo de algunos criterios de selección para el ingreso a la carrera de Medicina*. Revista cubana de educación médica superior, 14[1], 17-25. 2000.
- [4] Hernández, J. y otros. *Introducción a la minería de datos*. Prentice Hall, 2004.
- [5] <http://univ.micinn.fecyt.es/univ/ccuniv/html/indicadores/indicado.pdf> (10-02-2009).
- [6] http://82.223.160.188/mec/ayudas/repositorio/20080514134413Informe%20EA2007_0152.pdf (10-02-2009) pag. 78 y 79 (10-02-2009).
- [7] Más, J. y otros. *Estudio de la influencia sobre el rendimiento académico de la nota de acceso y procedencia (COU/FP) en la E.U. de Informática*. Actas de las VIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (Jenui 2002). Cáceres.
- [8] Muñoz, S. *Indicadores de rendimiento académico del alumnado de la Universidad de La Laguna*. Jornadas sobre políticas de calidad en la universidad de La Laguna. 2005.
- [9] Porto, A., Di Gresia, L., *Rendimiento de estudiantes universitarios y sus determinantes*, Revista de Economía y Estadística Vol. XLII, I.E.F. Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). 2004.
- [10] Zúñiga, R. y otros, *Relación entre el rendimiento de dos asignaturas de segundo curso y las asignaturas de primer curso en Ingenierías Técnicas de Informática de la UPV*. Actas del I Simposio Nacional de Docencia de la Informática. Granada. 2005.