

# novática



CEPIS

UPGRADE

Revista de la Asociación  
de Técnicos de Informática

Nº 204, marzo-abril 2010, año XXXVI

## Tendencias en Tecnologías de la Información

Novática, revista fundada en 1975 y decana de la prensa informática española, es el órgano oficial de expresión y formación continua de ATI (Asociación de Técnicos de Informática), organización que edita también la revista REICIS (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software). Novática edita asimismo UPGRAGE, revista digital de CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies) en inglés y español, y es miembro fundador de UPENET (UPGRADE European Network).

<<http://www.ati.es/novatica/>>  
 <<http://www.ati.es/reicis/>>  
 <<http://www.upgrade-cepis.org/>>

ATI es miembro fundador de CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies) y es representante de España en IFIP (International Federation for Information Processing); tiene un acuerdo de colaboración con ACM (Association for Computing Machinery), así como acuerdos de colaboración o colaboración con AdaSpain, AI2, ASTIC, RITSI e Hispalinux, junto a la que participa en Prolnova.

**Consejo Editorial**  
 Juan Sallés Montserrat, Rafael Fernández Calvo, Luis Fernández Sanz, Javier López Vázquez, Alberto Lubet Sanllo, Gabriel Martí Fuentes, Josep Molas i Bertran, José Bermejo, Olga Palás Codina, Fernando Piñero, Fernando Piñero Gómez, Ramón Puigjaner Trepal, Miquel Sarries Grifó, Adolfo Vázquez Rodríguez, Asociación Murte Henare

**Coordinación Editorial**  
 Javier Pez, Casca <page@ati.es>

**Composición y autoedición**  
 Ángel San Gil de Ramales

**Traducciones**  
 Ángel San Gil de Ramales

**Administración**  
 María José Fernández, Enric Camarero, Felicidad López

**Coordinación Técnica - Coordinadores**

**Acceso y recuperación de la información**  
 José María Gómez Hidalgo (Optenet), <jmgomez@yahoo.es>

Manuel J. María López (Universidad de Huelva), <manuel.maria@dieia.uhu.es>

Francisco López Casero (MAE), <flc@ati.es>

**Aplicaciones**

Enrique Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), <enrique.torres@unizar.es>

Antonio Rodríguez (DAC-UPC), <jorditi@at.upc.es>

**Auditoría STIC**

María Lourdes Trullas, <marinatourino@marinatourino.com>

Manuel Palau García-Sagot (ASIA), <manuel@palau.com>

Chelo Hermoso Collazo (Fac. Derecho de Donostia, UPV), <isabel.hermoso@ehu.es>

David Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), <edavara@davara.com>

**Comunidad Universitaria de la Informática**

Francisco Flores (DSIC-UCM), <cflores@cc.uclm.es>

J. Ángel Rodríguez Burbulo (DLSI, URJC), <angel.velazquez@urjc.es>

**Curso digital personal**

Enrique María López (Univ. Carlos III), <amarin@it.uc3m.es>

Guillermo Pérez (Universidad Europea de Madrid), <gperez@uem.es>

**Escenarios Web**

Estimote Quereda Ruiz (Pez de Babel), <equesada@pezdebabel.com>

José Carlos del Arco Prieto (TOP Sistemas e Ingeniería), <jcarco@gmail.com>

**Guías del Conocimiento**

Juan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), <juan.baiget@ati.es>

**Informática y Filosofía**

José Ángel Olivas Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <joseangel.olivas@uclm.es>

Guillermo Martín (Harvard University), <igherab@gmail.com>

**Informática Gráfica**

Miguel Chover Sallés (Universitat Jaume I de Castellón), <chover@lsi.uji.es>

Roberto Vivas Hernández (Eurographics, sección española), <rivo@dsic.upv.es>

**Informática del Software**

José Dolado Cebán (DLSI-UPV), <dolado@si.ehu.es>

Luis Fernández Sanz (Universidad de Alcalá), <luis.fernandez@uah.es>

**Inteligencia Artificial**

Vicente Sanz Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV)

<vicente\_sanz@dsic.upv.es>

**Información Persona-Computador**

Héctor M. Latorre Andrés (Universidad de Zaragoza, AIPO), <platorre@unizar.es>

Francisco L. Cordero Vela (Universidad de Zaragoza, AIPO), <fcordero@ugr.es>

**Lenguaje e Informática**

M. del Carmen Ugarte García (IBM), <cuarte@ati.es>

**Lenguajes Informáticos**

Óscar Bermejo Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <bellern@lsi.uji.es>

Inmaculada Coma Talay (Univ. de Valencia), <inmaculada.coma@uv.es>

**Lingüística computacional**

Raquel Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), <xgg@uvigo.es>

Ramón Palmer (Univ. de Alicante), <mpalmer@dsi.ua.es>

**Mundo estudiantil y jóvenes profesionales**

Federico G. Mon Trotti (RITSI), <gnu.fede@gmail.com>

Miguel Salazar Peña (Área de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelito\_uni@yahoo.es>

**Profesión Informática**

Rafael Fernández Calvo (ATI), <rfcalvo@ati.es>

Miquel Sarries Grifó (Ayto. de Barcelona), <msarries@ati.es>

**Redes y servicios telemáticos**

José Luis Marzo Lázaro (Univ. de Girona), <joseluis.marzo@udg.es>

Juan Carlos López López (UCLM), <juanCarlos@uclm.es>

**Seguridad**

Javier Arellano Bertolin (Univ. de Deusto), <jarellano@eside.deusto.es>

Javier López Muñoz (ETS Informática-UMA), <jlm@cc.uma.es>

**Sistemas de Tiempo Real**

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), <jalmonjo.ia@dit.upm.es>

**Software Libre**

Jesús M. González Barahona (GSYC-URJC), <jpb@gsyc.es>

Iraia Herráiz Tabernero (UA), <irah@herraitz.org>

**Tecnología de Objetos**

José García Molina (DS-UM), <jmolina@um.es>

Gustavo Rossi (LIFIA-UNLP, Argentina), <gustavo@soi.info.unlp.edu.ar>

**Tecnologías para la Educación**

Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M), <dodero@inf.uc3m.es>

César Pablo Górcolas Briongo (UDC), <ccgcoles@uoc.edu>

**Tecnologías y Empresa**

Didac López Viñas (Universitat de Girona), <didac.lopez@ati.es>

Francisco Javier Cantals Sánchez (Indra Sistemas), <jfcantals@gmail.com>

**Tendencias tecnológicas**

Alonso Álvarez García (TID), <aad@tid.es>

Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <gabi@atinet.es>

**TIC y Turismo**

Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga)

<aguayo.guevara@lcc.uma.es>

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos. Novática permite la reproducción, sin ánimo de lucro, de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de © o copyright elegida por el autor, debiéndose en todo caso citar su procedencia y enviar a Novática un ejemplar de la publicación.

**Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid**  
 Padilla 66, 3.º dcha., 28006 Madrid  
 Tfn. 914029391; fax 913093685 <novatica@ati.es>  
**Composición, Edición y Redacción ATI Valencia**  
 Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia  
 Tfn./fax 963300392 <secreval@ati.es>  
**Administración y Redacción ATI Cataluña**  
 Via Laietana 46, ppal. 1.º, 08003 Barcelona  
 Tfn. 934125235; fax 934127113 <secrecat@ati.es>  
**Redacción ATI Aragón**  
 Lagasca 9, 3.º-B, 50006 Zaragoza  
 Tfn./fax 976235181 <secreara@ati.es>  
**Redacción ATI Andalucía** <secreand@ati.es>  
**Redacción ATI Galicia** <secregal@ati.es>  
**Suscripción y Ventas** <<http://www.ati.es/novatica/interes.html>>, ATI Cataluña, ATI Madrid

**Publicidad**  
 Padilla 66, 3.º dcha., 28006 Madrid  
 Tfn. 914029391; fax 913093685 <novatica@ati.es>  
**Imprenta:** Derra S.A., Juan de Austria 66, 08005 Barcelona  
**Déposito legal:** B-15-154-1975 - ISSN: 0211-2124, CODEN NOVAEC  
**Portada:** ADN enamorado - Gonzalo Arias Pérez / © ATI  
**Diseño:** Fernando Agresta / © ATI 2003

**editorial**  
**Comisión Nacional de la Competencia y visados de proyectos en resumen** > 02  
**La Informática, una profesión que ha de mirar al futuro** > 02  
*Llorenç Pagés Casas*  
**Noticias de IFIP**  
**Reunión del TC6 (Communications Systems)** > 03  
*Ramón Puigjaner Trepal*

**monografía**  
**Tendencias en Tecnologías de la Información**  
*(En colaboración con UPGRAGE)*  
 Editores invitados: *Alonso Álvarez García, Víctor Amadeo Bañuls Silvera, Heinz Brueggemann*  
**Presentación. Tecnologías del futuro** > 04  
*Alonso Álvarez García, Víctor Amadeo Bañuls Silvera, Heinz Brüggemann*  
**El reto de las comunicaciones del futuro** > 07  
*José Luis Núñez Díaz, Óscar-Miguel Solá*  
**Construyendo las telecomunicaciones del futuro: Servicios y Redes de Internet** > 13  
*Heinz Brüggemann, Jukka Salo, José Jiménez, Jacques Magen*  
**Hacia la empresa 3.0** > 18  
*Nicolás Bertet, Agustín Chacón Espuny, Francisco Javier Torres Nogueru*  
**Diseño de la futura gobernanza de las redes** > 23  
*Jose Antonio Lozano López, Juan Manuel Gonzalez Muñoz, Ranganai Chaparadza, Martin Vigerax*  
**Claves para la adopción de tecnologías de "nube" en los operadores de telecomunicaciones** > 31  
*Juan Antonio Cáceres Expósito, Juan José Hierro Sureda, Luis M. Vaquero González, Fernando de la Iglesia Medina*  
**Tendencias en Procesamiento del Lenguaje Natural y Minería de Textos** > 34  
*Javier Pueyo, José Antonio Quiles Follana*  
**Adopción de las Tecnologías Semánticas en la empresa para la gestión del conocimiento** > 40  
*María Eugenia Beltran Jaunsaras, Javier Carbonell Pérez*  
**Seguridad 2.0: haciendo frente al tsunami** > 45  
*Enrique Díaz Fernández, Miguel Ochoa Fuentes, David Prieto Marqués, Francisco Romero Bueno, Vicente Segura Gualde*

**secciones técnicas**  
**Acceso y recuperación de la información**  
**Reducción del tamaño del índice en búsquedas por similitud sobre espacios métricos** > 50  
*Luis González Ares, Nieves Rodríguez Brisaboa, María Fernández Esteller, Óscar Pedreira Fernández, Ángeles Saavedra Places*

**Enseñanza Universitaria de la Informática**  
**Rendimiento académico de los estudios de Informática en algunos centros españoles** > 55  
*Jorge Más Estellés, Rosa Alcover Arándiga, Adriana Dapena Janeiro, Alberto Valderruten Vidal, Rosana Satorre Cuerda, Fernando Llopis Pascual, Tomás Rojo Guillén, Rafael Mayo Gual, Miren Bermejo Llopis, Julián Gutiérrez Serrano, Jordi García Almiñana, Edmundo Tovar Caro, Ernestina Menasalvas Ruiz*

**Tecnología de Objetos**  
**Hacia la integración de técnicas de pruebas en metodologías dirigidas por modelos para SOA** > 62  
*Antonio García Domínguez, Inmaculada Medina Buló, Mariano Marcos Bárcena*  
**Referencias autorizadas** > 69

**sociedad de la información**  
**La Forja**  
**Cómo añadir información de la rama de Git al prompt** > 76  
*Israel Herráiz Tabernero*  
**asuntos interiores**

**Coordinación Editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales** > 77  
**Monografía del próximo número:**  
**"Ciencia y tecnología de los servicios informáticos"**

Jorge Más Estellés<sup>1</sup>, Rosa Alcover Arándiga<sup>2</sup>, Adriana Dapena Janeiro<sup>2</sup>, Alberto Valderruten Vidal<sup>2</sup>, Rosana Satorre Cuerdá<sup>3</sup>, Fernando Llopis Pascual<sup>3</sup>, Tomás Rojo Guillén<sup>4</sup>, Rafael Mayo Gual<sup>5</sup>, Miren Bermejo Llopis<sup>6</sup>, Julián Gutiérrez Serrano<sup>6</sup>, Jordi García Almiñana<sup>7</sup>, Edmundo Tovar Caro<sup>8</sup>, Ernestina Menasalvas Ruiz<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Valencia, <sup>2</sup>Universidade da Coruña, <sup>3</sup>Universidad de Alicante, <sup>4</sup>Universidad de Castilla-La Mancha, <sup>5</sup>Universitat Jaume I, <sup>6</sup>Universidad del País Vasco (UPV-EHU), <sup>7</sup>Universitat Politècnica de Catalunya, <sup>8</sup>Universidad Politécnica de Madrid

<jmas@fis.upv.es>

### 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. Como consecuencia de esta situación, una gran parte de las personas implicadas en la 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

# Rendimiento académico de los estudios de Informática en algunos centros españoles

Este artículo fue seleccionado para su publicación en *Novática* entre las ponencias presentadas a las XV Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI 2009) celebradas en Barcelona en julio del pasado año y de las que ATI fue entidad colaboradora.

**Resumen:** en este artículo, presentamos 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.

**Palabras clave:** abandono, alumnos de nuevo ingreso, éxito, informática, rendimiento académico.

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 si 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 a 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 Ministerio de Educación y Ciencia (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.

La idea fundamental de este estudio era recopilar información con la que obtener unos valores de referencia de rendimiento académico en los estudios de Informática y ponerlos

Universidad/Titulación	II	ITIG	ITIS
Alicante (UA)	X	X	X
Castilla La Mancha <sup>1</sup> (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 <sup>2</sup> (UPV)	X	X	X

<sup>1</sup> Los datos de la Universidad de Castilla La-Mancha corresponden al conjunto de los centros de Ciudad Real y Albacete.

<sup>2</sup> Los datos de la Universidad Politécnica de Valencia corresponden sólo a los centros del campus de Vera.

Tabla 1. Universidades y titulaciones estudiadas<sup>1, 2</sup>.

VALORES MEDIOS ALUMNOS DE NUEVO INGRESO PARA TODAS LAS UNIVERSIDADES					
TITULACION	II <input checked="" type="checkbox"/>		ITIG <input type="checkbox"/>	ITIS <input type="checkbox"/>	
	MATRICULADOS	DEMANDA 1ª	TASA ÉXITO	TASA RDTO.	TASA ABAND.
GLOBAL	191	167	0,65	0,44	0,26
HOMBRES	166	145	0,66	0,44	0,26
MUJERES	25	22	0,67	0,50	0,24
EDAD <19	130	124	0,65	0,47	0,22
19<=EDAD<=25	55	41	0,66	0,41	0,32
EDAD>25	6	4	0,70	0,36	0,48
COU/LOGSE/PAU	168	157	0,63	0,43	0,26
FP	0	0			
>25 AÑOS	1	0	0,46	0,17	0,64
TITULADOS	12	11	0,81	0,54	0,29
EXTRANJEROS	11	2	0,86	0,59	0,19
Sin Nota Ing	19	7	0,70	0,45	0,45
5<=Not Ing<=6	57	52	0,51	0,24	0,47
6<=Not Ing<=7	62	58	0,56	0,36	0,22
7<=Not Ing<=8	36	35	0,75	0,64	0,09
8<=Not Ing<=9	15	15	0,90	0,84	0,04
Nota Ing >9	3	3	0,97	0,95	0,04

Tabla 2. Valores medios de los alumnos de nuevo ingreso, para las titulaciones de Ingeniería Informática (I.I.).

VALORES MEDIOS ALUMNOS DE NUEVO INGRESO PARA TODAS LAS UNIVERSIDADES					
TITULACION	II <input type="checkbox"/>		ITIG <input checked="" type="checkbox"/>	ITIS <input type="checkbox"/>	
	MATRICULADOS	DEMANDA 1ª	TASA ÉXITO	TASA RDTO.	TASA ABAND.
GLOBAL	102	95	0,61	0,37	0,23
HOMBRES	79	74	0,61	0,37	0,25
MUJERES	24	21	0,60	0,40	0,19
EDAD <19	54	50	0,61	0,43	0,16
19<=EDAD<=25	44	40	0,59	0,35	0,26
EDAD>25	5	5	0,66	0,30	0,49
COU/LOGSE/PAU	79	73	0,58	0,38	0,22
FP	21	21	0,68	0,42	0,24
>25 AÑOS	1	1	0,55	0,27	0,41
TITULADOS	1	1	0,63	0,33	0,38
EXTRANJEROS	0	0	0,27	0,11	0,43
Sin Nota Ing	8	7	0,67	0,36	0,38
5<=Not Ing<=6	32	28	0,41	0,20	0,30
6<=Not Ing<=7	38	36	0,59	0,38	0,19
7<=Not Ing<=8	18	17	0,74	0,53	0,16
8<=Not Ing<=9	6	6	0,81	0,63	0,23
Nota Ing >9	1	1	0,83	0,70	0,11

Tabla 3. Valores medios de los alumnos de nuevo ingreso para las titulaciones de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (I.T.I.G.).

a dispos  
do en e  
motivo,  
niamos,  
de form  
que obt  
rigurosc  
obtener  
cian evic

Algunas  
trabajo  
gratuita  
informa  
informa  
comple  
project

**2. Obj**  
La mot  
una par  
académ  
imparte  
con la  
referen  
desagre  
ner ind  
modo  
caracte  
en los i  
identifi  
to acac

VALORES MEDIOS ALUMNOS DE NUEVO INGRESO PARA TODAS LAS UNIVERSIDADES					
TITULACION	II <input type="checkbox"/>		ITIG <input type="checkbox"/>	ITIS <input checked="" type="checkbox"/>	
	MATRICULADOS	DEMANDA 1ª	TASA EXITO	TASA RDTO.	TASA ABAND.
GLOBAL	113	102	0,58	0,32	0,25
HOMBRES	101	91	0,60	0,33	0,25
MUJERES	12	11	0,49	0,26	0,28
EDAD <19	59	56	0,60	0,38	0,19
19<=EDAD<=25	49	43	0,55	0,27	0,28
EDAD>25	4	3	0,64	0,25	0,48
COU/LOGSE/PAU	88	81	0,58	0,34	0,22
FP	22	21	0,61	0,30	0,33
>25 AÑOS	1	1	0,31	0,16	0,31
TITULADOS	1	1	0,88	0,59	0,56
EXTRANJEROS	1	0	0,43	0,19	0,06
Sin Nota Ing	8	5	0,63	0,28	0,39
5<=Not Ing<=6	38	32	0,44	0,20	0,30
6<=Not Ing<=7	43	41	0,57	0,33	0,21
7<=Not Ing<=8	17	17	0,70	0,48	0,16
8<=Not Ing<=9	6	6	0,81	0,65	0,10
Nota Ing >9	2	2	0,65	0,49	0,28

**Tabla 4.** Valores medios de los alumnos de nuevo ingreso, para las titulaciones de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (I.T.I.S.).

a disposición de quien pudiera estar interesado en explotar dicha información. Por ese motivo, y dados los medios de los que disponíamos, nuestro objetivo era más estructurar de forma homogénea toda la información, que obtener unos resultados estadísticamente rigurosos, aunque también hemos tratado de obtener algunas conclusiones que nos parecían evidentes.

Algunas de estas conclusiones, leyendo este trabajo de forma aislada, podrían parecer gratuitas, ya que no está expuesta toda la información que le sirve de soporte. Dicha información se puede consultar, de manera completa, en el informe final, y su anexo, del proyecto citado [6].

## 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.

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.

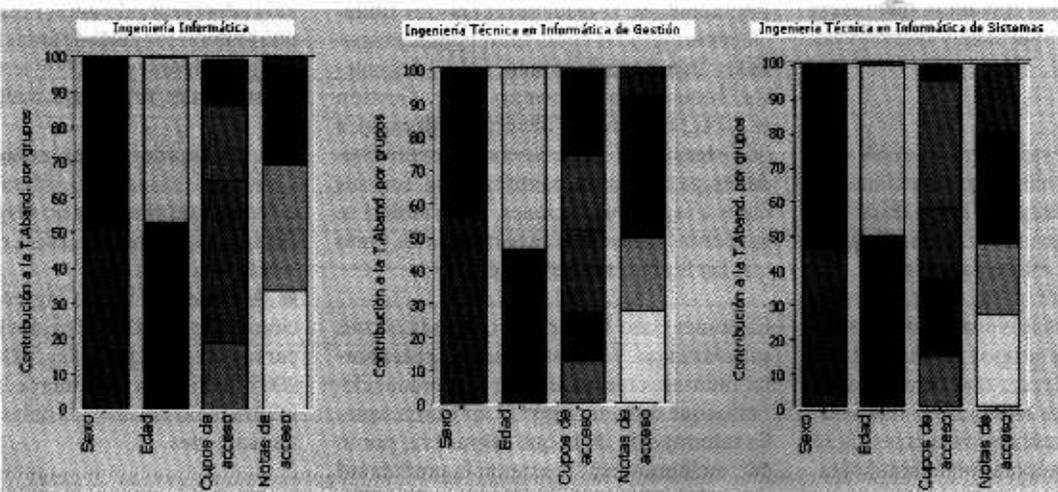
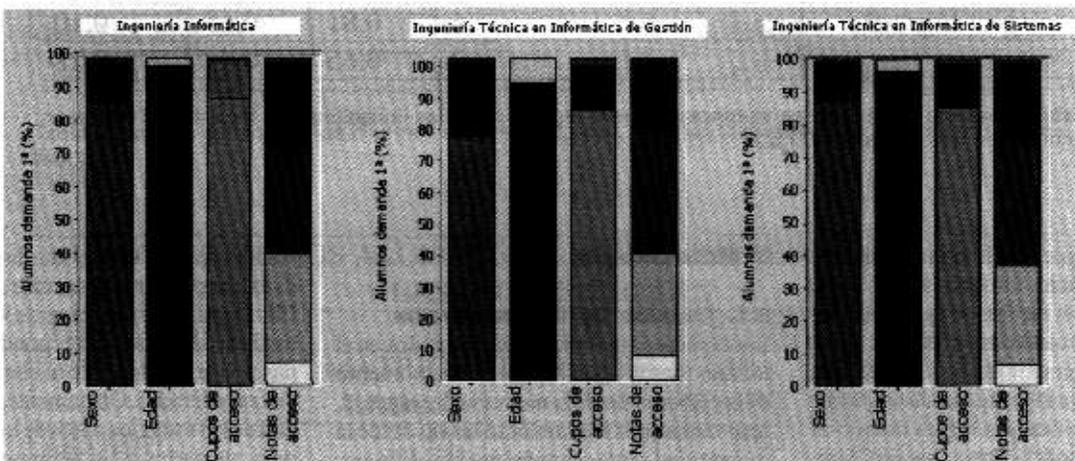
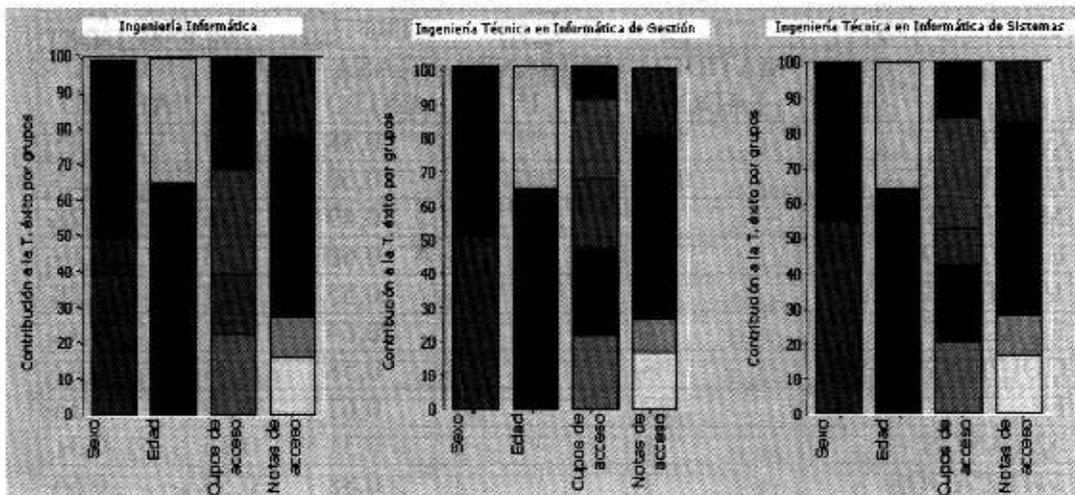
Una vez recopilada toda la información, se trató y se calcularon los valores medios de los indicadores considerados. Posteriormente, en una reunión conjunta de todas las universidades participantes, se obtuvieron las conclusiones finales del análisis realizado.

### 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, 2004-2005 y 2005-2006) para cada una de las titulaciones informáticas de cada una de las universidades participantes.

Los indicadores estudiados en este último



colec  
 ■ N  
 so en  
 ■ N  
 so qu  
 opció  
 ■ T  
 ■ T  
 ■ T  
 ■ Al  
 lación  
 curso  
 04, 0  
 titula  
 unive  
 estud  
 ■ N  
 en la  
 ■ n  
 so en  
 ■ N  
 titula  
 ■ N  
 ción.  
 ■ D  
 alum  
  
 La de  
 tasa/r  
 con la  
 de inc  
 de Ci  
 Hemo  
 en un

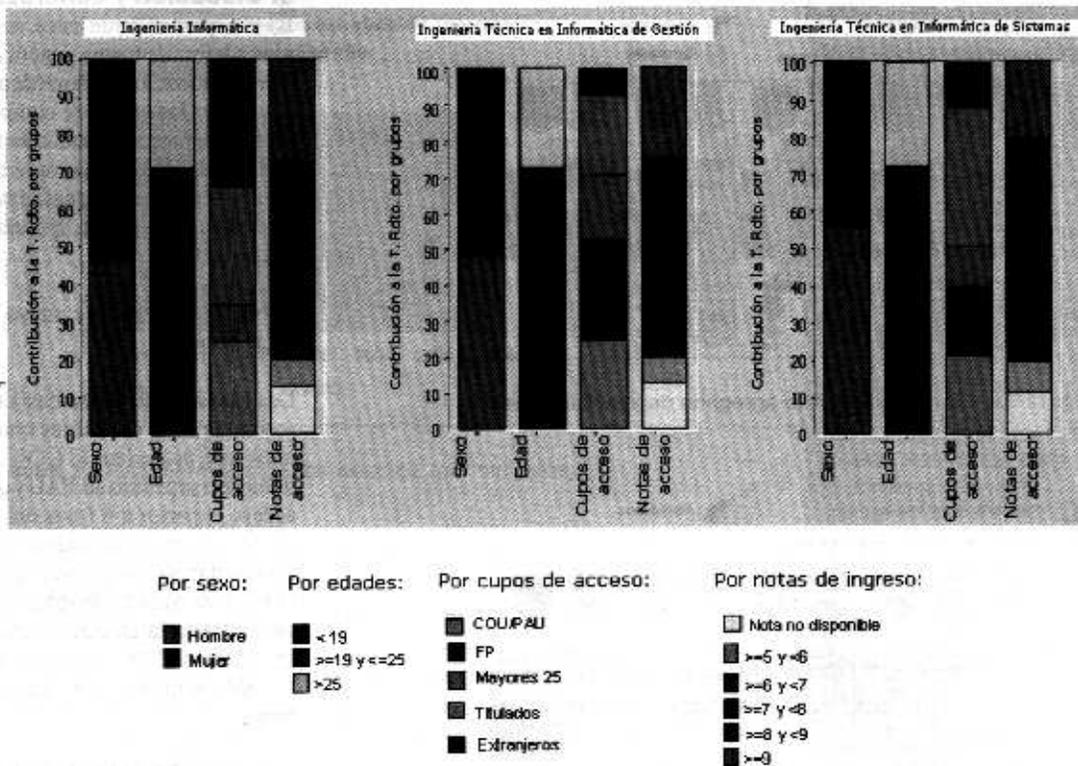


Figura 1. Gráficos de barras de los alumnos de nuevo ingreso en cada titulación.

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 (2001-2202, 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 Ministerio de Ciencia e Innovación (M.C.I.N.N.) [5]. Hemos definido el abandono de un alumno en un determinado curso como la no matri-

culación 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 relacionar diferencias de rendimiento con características de los alumnos sólo para los de nuevo ingreso. Para visualizar estas diferencias, hemos representado estos indicadores 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.

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. Estos gráficos 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.

Todos estos gráficos mencionados, junto con las tablas de los valores medios calculados para el conjunto de las universidades participantes, se muestran en la siguiente sección.

Todos los datos del trabajo y los indicadores calculados, tanto en forma de tablas como de diagramas, de forma global y desagregada, la discusión y conclusiones, se pueden consultar en [6].

### 4. Resultados

A continuación se muestran, para los alumnos de nuevo ingreso (tablas 2, 3 y 4), los valores medios calculados para cada una de las

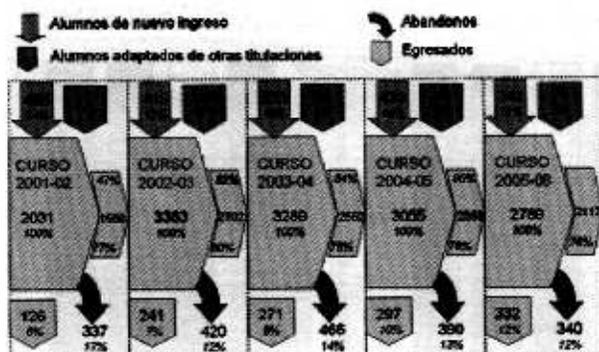


Figura 2a. Diagramas de flujo agregado de las titulaciones de Ingeniería Informática (I.I.).

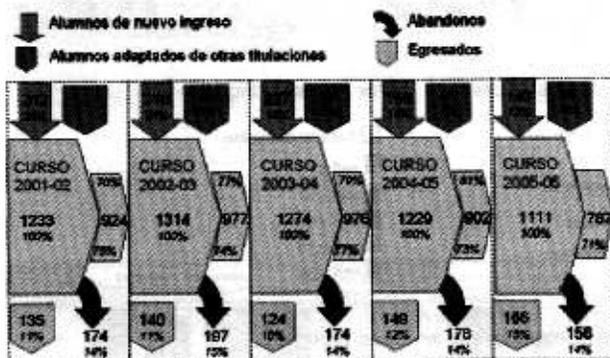


Figura 2b. Diagramas de flujo agregado de las titulaciones de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (I.T.I.G.).

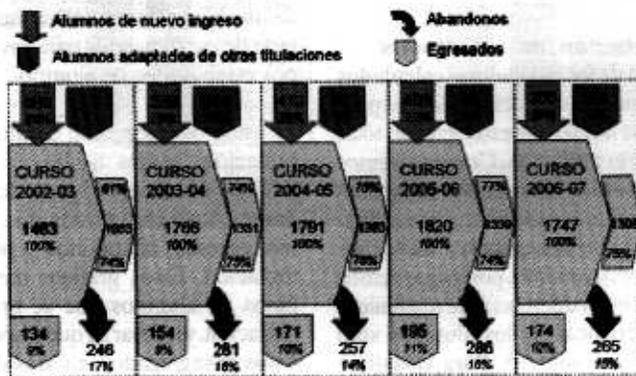


Figura 2c. Diagramas de flujo agregado de las titulaciones de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (I.T.I.S.).

titulaciones informáticas. También se muestran, en la figura 1, los gráficos de barras correspondientes a los valores anteriores.

En cuanto al total de alumnos matriculados en una titulación, los diagramas de flujo de alumnos se representan en la figura 2. 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 falsado 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 (ver figura 3).

## 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.

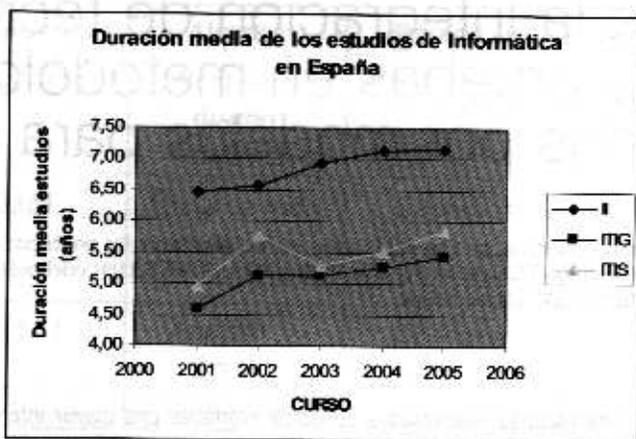


Figura 3. Duración media de los estudios (por titulación).

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

La tasa de rendimiento sí que está clara y directamente relacionada 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] R. Alcega 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 XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (Jenui 2007)*. Teruel, 2007.
- [2] V. Fernández 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] R. Fuentes 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] J. Hernández y otros. *Introducción a la minería de datos*. Prentice Hall, 2004.
- [5] Ministerio de Ciencia e Innovación. <<http://univ.miccion.fecyt.es/univ/ccuniv/html/indicadores/indicado.pdf>> (última consulta 10-02-2009).
- [6] Proyecto EA2007-152 del programa de estudios y análisis del M.E.C. Informe final. <[http://82.223.160.188/mec/ayudas/repositorio/20080514134413Informe%20EA2007\\_0152.pdf](http://82.223.160.188/mec/ayudas/repositorio/20080514134413Informe%20EA2007_0152.pdf)> (última consulta 10-02-2009).
- [7] J. Más 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, 2002.
- [8] S. Muñoz. 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] A. Porto, L. Di Bressia. Rendimiento de estudiantes universitarios y sus determinantes. *Revista de Economía y Estadística Vol. XLII*, I.E.F. Universidad Nacional de Córdoba (Argentina), 2004.
- [10] R. Zamica 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, 2006.