



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Esta tesis doctoral contiene un índice que enlaza a cada uno de los capítulos de la misma.

Existen asimismo botones de retorno al índice al principio y final de cada uno de los capítulos.

[Ir directamente al índice](#)

Para una correcta visualización del texto es necesaria la versión de [Adobe Acrobat Reader 7.0](#) o posteriores

Aquesta tesi doctoral conté un índex que enllaça a cadascun dels capítols. Existeixen així mateix botons de retorn a l'índex al principi i final de cadascun dels capítols .

[Anar directament a l'índex](#)

Per a una correcta visualització del text és necessària la versió d' [Adobe Acrobat Reader 7.0](#) o posteriors.

Universidad de Alicante

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

*Un Análisis de los Estudios
Universitarios en Informática
a Través de sus Egresados.
El Caso de Alicante (1984-2001)*

● Tesis Doctoral

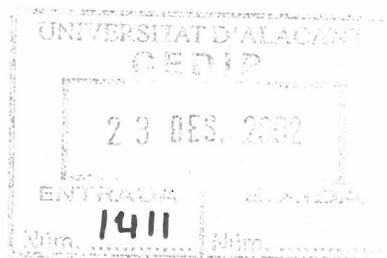
Autor:

Lorenzo Carbonell Soto

Directores:

Dr. Evaristo Colomina Climent

Dr. Ramón Rizo Aldeguer



AGRADECIMIENTOS

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Quiero agradecer la paciencia, apoyo y colaboración de los compañeros del Departamento Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, del equipo directivo y de secretaría de la Escuela Universitaria de Ciencias Empresariales "Germán Bernácer" y de todos aquellos que me han animado durante estos años de intenso y estimulante trabajo.

En segundo lugar, quiero agradecer los comentarios, consejos y ayuda de Asunción Soro, María Dolores de Juan, José Agulló, José Adolfo Posadas y Jorge Calvo. A Fidel Aznar, le agradezco la implementación del sistema de encuesta electrónica.

A mis Directores de Tesis Evaristo Colomina y Ramón Rizo, les quiero agradecer su generosidad por el tiempo que me han dedicado, su interés por mi trabajo, su guía y soporte a lo largo de todo este tiempo.

Por último, quiero dar las gracias a mi querida esposa Ana y a mis hijos Lorenzo y Lucas por todo su amor, estímulo y confianza en mí. Esta Tesis está dedicada a ellos.

INDICE

PARTE I ELEMENTOS DE CONTEXTO

1 ESTUDIOS OFICIALES DE INFORMÁTICA EN ESPAÑA	3
1.1 Génesis de los estudios de Informática en España	4
1.1.1 El Instituto de Informática	4
1.1.2 Centros docentes no estatales dedicados a la enseñanza de la informática.....	5
1.2 Centro de Informática de San Sebastián.....	6
1.3 La Universidad Autónoma de Barcelona	6
1.4 Reválida para profesionales.....	6
1.4.1 Los profesionales en informática.....	7
1.5 Comisión encargada de emitir un informe sobre los estudios de Informática	8
1.5.1 Las primeras Facultades de Informática	8
1.5.2 Diplomados y licenciados en Informática.....	10
1.6 Ingenieros e Ingenieros técnicos en Informática	11
2 PROPUESTAS CURRICULARES DE ESTUDIOS DE INFORMÁTICA	15
2.1 Definición de Informática.....	16
2.2 Propuestas Curriculares	19
2.2.1 Propuestas Iniciales de ACM: Currícula 68 y 78.....	20
2.2.2 Propuestas Iniciales de IEEE: Currícula 77 y 83.....	22
2.2.3 Propuestas de la UNESCO-IFIP: Currícula 84 y 94	24
2.2.4 Propuesta de la Universidad Carnegie-Mellon del 85	26
2.2.5 Propuestas Conjuntas de ACM e IEEE: Currícula 89 y 91	28
3 ASPECTOS SOCIOLÓGICOS.....	33
3.1 Introducción.....	34
3.2 La teoría del capital humano	37
3.3 La teoría del logro de estatus.....	39
3.4 La visión credencialista de la educación.....	39
3.4.1 Modelos de selección	40
3.4.2 Modelo de competencia por los puestos de trabajo	41
3.4.3 Las culturas de estatus.....	41
3.5 El fenómeno de la sobreeducación	42
4 OBJETIVOS, MÉTODO Y HERRAMIENTAS	45
4.1 Objetivos.....	46
4.2 Método.....	46
4.3 Trabajo de Campo.....	47
4.3.1 Permisos	47
4.3.2 Primer contacto	47
4.3.3 Segundo contacto	49
4.4 Respuesta válida	50
4.4.1 Tasa de respuesta.....	50
4.5 Herramientas	51
4.5.1 Transformación Rango	52
4.5.2 Diagrama de Caja	53
4.5.3 Tablas de contingencia.	56
4.5.4 Test Ji-cuadrado de Pearson.	57
4.5.5 Test t de medias	58

PARTE II DESARROLLO DEL ESTUDIO: ENCUESTA Y EXPLOTACIÓN DE DATOS

5	ANÁLISIS DESCRIPTIVO	63
5.1	Población	64
5.2	Titulación Lograda	66
5.2.1	Comenzaron los estudios en el Plan anterior	68
5.2.2	Realizaron todos los estudios en el Plan 93	69
5.3	Motivos elección de estudios	71
5.4	Modo de acceso a la Universidad	72
5.5	Año de comienzo - año de finalización	73
5.5.1	Año de comienzo	73
5.5.2	Año de finalización	74
5.5.3	Titulados Plan 93	75
5.6	Duración de estudios	77
5.6.1	Ingenieros Técnicos en Informática de Sistemas.....	77
5.6.2	Ingenieros Técnicos en Informática de Gestión	78
5.6.3	Ingenieros en Informática	79
5.6.4	Ingenieros Técnicos en Informática.....	80
5.6.5	Al menos Ingeniero en Informática.....	81
5.7	Otra titulación universitaria.....	82
5.8	Cursos de doctorado	83
5.9	Doctores.....	83
5.10	Importancia y Utilidad	84
5.10.1	APLICACIONES A LA EMPRESA	86
5.10.2	ARQUITECTURA DE ORDENADORES	86
5.10.3	BASES DE DATOS	87
5.10.4	ESTADÍSTICA PARA INFORMÁTICA	87
5.10.5	FÍSICA PARA INFORMÁTICA.....	88
5.10.6	INGENIERÍA DEL SOFTWARE	88
5.10.7	LENGUAJES Y COMPILADORES.....	89
5.10.8	LÓGICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	89
5.10.9	MATEMÁTICAS PARA INFORMÁTICA	90
5.10.10	PROGRAMACIÓN	90
5.10.11	REDES DE ORDENADORES	91
5.10.12	SISTEMAS OPERATIVOS.....	91
5.10.13	Ordenación de variables.....	92
5.11	Prácticas en empresa mientras se estudia.....	93
5.12	Corresponde lo estudiado a lo esperado	94
5.13	Adecuación de la formación recibida.....	95
5.14	Cambios que mejorarían la preparación de los Informáticos y facilitarían su inserción laboral.....	96
5.14.1	Contenidos a suprimir.....	96
5.14.2	Contenidos a añadir	97
5.14.3	Otros cambios.....	99
5.15	Tiempo transcurrido hasta encontrar trabajo en Informática	101
5.16	Situación laboral actual.....	103
5.17	Relación del trabajo actual con la Informática	104
5.18	Puesto de trabajo actual.....	105
5.19	Satisfacción en el trabajo actual.....	106
5.20	Ingresos brutos anuales	107
5.21	Actividad principal de la empresa.....	108
5.22	Tamaño de la empresa	109
5.23	Edad	110

5.24	Sexo	111
5.25	Comentario libre	112
6	ANÁLISIS DE RELACIÓN	115
6.1	Plan 93 y Titulación	116
6.2	Importancia en la Formación – Utilidad Profesional.....	118
6.2.1	Aplicaciones a la empresa	118
6.2.2	Arquitectura de ordenadores	120
6.2.3	Bases de datos	122
6.2.4	Estadística para Informática	124
6.2.5	Física para Informática	126
6.2.6	Ingeniería del Software.....	128
6.2.7	Lenguajes y Compiladores	130
6.2.8	Lógica e Inteligencia Artificial.....	132
6.2.9	Matemáticas para Informática.....	134
6.2.10	Programación	136
6.2.11	Redes de Ordenadores.....	138
6.2.12	Sistemas Operativos	140
6.3	Titulación.....	142
6.3.1	Titulación y Corresponde lo estudiado a lo esperado	142
6.3.2	Titulación y Adecuación de la formación	144
6.4	Cambios que mejorarían la preparación de los Informáticos y facilitarían su inserción laboral.....	146
6.4.1	Contenidos a suprimir y Titulación	146
6.4.2	Contenidos a añadir y Titulación	147
6.4.3	Otros cambios y Titulación.....	147
6.4.4	Contenidos a suprimir e Ingeniero.....	148
6.4.5	Contenidos a añadir e Ingeniero.....	149
6.4.6	Otros cambios e Ingeniero	149
6.5	Ingeniero	150
6.5.1	Ingeniero y Duración de estudios.....	150
6.5.2	Ingeniero y Prácticas	151
6.5.3	Ingeniero y Corresponde lo estudiado a lo esperado	152
6.5.4	Ingeniero y Tiempo transcurrido.....	153
6.5.5	Ingeniero y Situación laboral.....	154
6.5.6	Ingeniero y Relación con el trabajo	156
6.5.7	Ingeniero y Puesto de trabajo	157
6.5.8	Ingeniero y Satisfacción en el trabajo	159
6.5.9	Ingeniero e ingresos	160
6.5.10	Ingeniero y Actividad de la empresa	161
6.5.11	Ingeniero y Tamaño de la empresa	163
6.6	Edad	164
6.6.1	Edad y Plan 93.....	164
6.6.2	Edad e ingeniero	165
6.6.3	Edad y Situación laboral	166
6.6.4	Edad e Ingresos brutos anuales	167
6.6.5	Edad y Sexo	168
6.7	Paro	169
6.7.1	Paro y Plan 93.....	169
6.7.2	Paro e Ingeniero	170
6.7.3	Paro y Año de finalización de estudios	171
6.7.4	Paro y Duración de estudios.....	172
6.7.5	Paro y Edad	175
6.7.6	Paro y Sexo	176

INDICE

6.8	Sexo	177
6.8.1	Sexo y Plan 93.....	177
6.8.2	Sexo e Ingeniero.....	178
6.8.3	Sexo y Duración de estudios	179
6.8.4	Sexo y Tiempo transcurrido	180
6.8.5	Sexo y Situación laboral.....	181
6.8.6	Sexo e ingresos	182

PARTE III CONCLUSIONES

7	CONCLUSIONES Y FUTURAS INVESTIGACIONES.....	185
7.1	Introducción.....	186
7.2	Análisis descriptivo.....	187
7.2.1	Titulación lograda	187
7.2.2	Características generales	187
7.2.3	Duración de estudios	187
7.2.4	Importancia y utilidad de las materias que figuran en las Directrices Generales Propias de los Estudios de Informática.	188
7.2.5	Proceso formativo.....	188
7.2.6	Aspectos laborales.....	188
7.2.7	Otros aspectos	189
7.2.8	Comentario libre.....	189
7.3	Análisis de Relación	189
7.3.1	Plan 93 y titulación.....	189
7.3.2	Importancia en la formación y Utilidad profesional.....	189
7.3.3	Importancia en la formación y Utilidad profesional frente a Ingeniero Superior.....	190
7.3.4	Titulación	190
7.3.5	Ingeniero	190
7.3.6	Edad	191
7.3.7	Paro	191
7.3.8	Sexo	192
7.4	Líneas futuras de investigación.....	192

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA	195
DIRECCIONES DE INTERNET	203

ANEXOS

ANEXO A	DIRECTRICES GENERALES PROPIAS DE LOS ESTUDIOS DE INFORMÁTICA.....	207
ANEXO B	PLAN 93	211
ANEXO C	PLAN 2001	219
ANEXO D	EXPEDIENTE DE CESIÓN DE DATOS.....	227
ANEXO E	PRIMER CONTACTO.....	229
ANEXO F	SEGUNDO CONTACTO – CORREO ELECTRÓNICO.....	233
ANEXO G	SEGUNDO CONTACTO – CORREO POSTAL.....	243

INTRODUCCIÓN

Desde el curso 1984/85, en el que comenzaron los estudios de Informática en Alicante, hasta el curso 2001/02, en el que se ha producido el último cambio de plan de estudios, han transcurrido 16 años y 1.295 alumnos se han titulado en Informática en la Universidad de Alicante. Este periodo es lo suficientemente extenso en el tiempo y ha producido un colectivo de titulados lo suficientemente numeroso para realizar un estudio que recoja datos sobre la formación recibida por los titulados en Informática en la Universidad de Alicante durante este periodo, sobre su situación laboral y socio-económica y sobre las necesidades de formación que demandan las empresas y el mundo profesional. La información obtenida en este estudio puede ser de gran utilidad para mejorar la calidad de formación de los futuros titulados en Informática en la U.A., hacer más fácil su acceso al mundo laboral y profesional y, de este modo, atender la demanda de profesionales cualificados en Informática que resuelvan los problemas que las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación plantean a las empresas de nuestro entorno.

La evolución temporal de los estudios de Informática en Alicante, desde sus orígenes hasta el día de hoy, es relevante para establecer el contexto temporal de nuestro estudio, de forma resumida:

- La Universidad de Alicante (UA) fue creada en 1979 sobre la estructura del Centro de Estudios Universitario (CEU) de Alicante que comenzó a funcionar en 1968.
- En el curso 1984/85 se implanta el primer curso de la Diplomatura en Informática en la Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas de Alicante vinculada a la Universidad Politécnica de Valencia. Los cursos segundo y tercero se implantan en años sucesivos.
- En 1987, el Consell de la Generalitat Valenciana crea la Escuela Universitaria Politécnica de Alicante (EUPA) como transformación de la Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e integración de los Estudios Universitarios de Informática.
- A lo largo del año 1991 se producen dos eventos de crucial importancia: la adscripción de la EUPA a la Universidad de Alicante y la aprobación, por el consejo Interuniversitario de la Comunidad Valenciana, de los Estudios de Segundo Ciclo en Informática para Alicante.
- En el año 1992, la EUPA se transforma en la actual Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante (EPS).
- En el curso 1992/93 se implantaron en la EPS los planes de estudio, en lo sucesivo **Plan 93** (Anexo B), conducentes a la obtención de los títulos de Ingeniero en Informática, Ingeniero Técnico en Informática de Gestión e Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas. El Plan 93 ha estado vigente hasta el curso 2000/01.
- En el curso 2001/02 se han implantado planes nuevos en las tres titulaciones, planes que en lo sucesivo llamaremos **Plan 2001** (Anexo C). Ambos planes de estudio, Plan 93 y Plan 2001, están basados en las **Directrices Generales Propias de los Estudios de Informática** (Anexo A).

INTRODUCCIÓN

Podemos dividir el periodo de tiempo objeto de nuestro estudio en dos etapas si tenemos en cuenta el plan de estudios vigente y el centro del que dependían dichos estudios. En la primera etapa, desde el curso 1984/85 hasta el curso 1991/92, los estudios de Informática estaban adscritos a la Universidad Politécnica de Valencia y, por lo tanto, seguían su mismo plan de estudios. En la segunda etapa, desde el curso 1992/93 hasta el curso 2000/01, los estudios de Informática se integran en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante y tienen sus propios planes de estudio, el Plan 93.

Varios son los objetivos que nos proponemos lograr mediante la realización de esta tesis. El objetivo central es recabar información sobre las opiniones y valoraciones de los titulados en Informática en la UA durante este periodo de 16 años, sobre cómo accedieron a los estudios de informática y el tiempo que emplearon en titularse, sobre la importancia en la formación y utilidad en la profesión de las materias que aparecen en las Directrices Generales Propias, sobre si lo estudiado es adecuado y se ajusta a lo que demanda la profesión, sobre cómo se mejoraría la preparación de los Informáticos y sobre su situación laboral y socio-económica.

Es llamativamente escaso, hasta ahora, el número de trabajos de este tipo en el entorno de la Universidad teniendo en cuenta la importancia de esta retroalimentación. Sin embargo, son frecuentes y se valoran muy positivamente en la Universidad anglosajona y en el entorno de algunos Colegios Profesionales.

Un segundo objetivo es determinar, a partir de la información proporcionada por los propios titulados, la actividad profesional de los informáticos en el momento actual con la perspectiva de los 16 años precedentes.

Un tercer objetivo es establecer recomendaciones que permitan mejorar y potenciar la calidad de los titulados en Informática desde el punto de vista del ejercicio profesional. A fecha de hoy, estas recomendaciones son de crucial importancia teniendo en cuenta que antes del año 2008 todos los planes de estudio, incluidos los de Informática, deberán modificarse y sufrirán un gran cambio estructural marcado por los acuerdos de normalización de titulaciones en el marco de la convergencia europea establecido por los acuerdos de Bolonia.

Consideramos que la información obtenida en esta tesis puede ser de gran utilidad en el futuro. Permitirá analizar hasta qué punto los cambios introducidos en el Plan 2001 contemplan las demandas y cambios propuestos por los profesionales formados en el plan anterior. Dentro de unos años se podrá contrastar esta información con la que se obtenga de los titulados formados en el Plan 2001.

Este trabajo de investigación es un complemento a mi actividad docente en la Universidad de Alicante. Hace bastantes años que la mayor parte de mi actividad docente consiste en coordinar e impartir las asignaturas de informática en los estudios de Economía, Administración y Dirección de Empresas y Escuela Universitaria de Ciencias Empresariales. Desde hace cinco años desempeño el cargo de Subdirector Docente en la Escuela Universitarias de Ciencias Empresariales "Germán Bernácer" donde he participado de forma muy activa en un cambio de plan de estudios. El cargo de Subdirector me ha puesto en contacto directo con los alumnos, los empresarios, los profesionales y con los cambios que se avecinan, circunstancia que ha motivado en mí el interés por recabar más información sobre estos temas.

INTRODUCCIÓN

Siempre me han interesado los comentarios de los antiguos alumnos cuando al cabo de los años hemos hablado sobre la Universidad y su actividad laboral y profesional. Antes de acceder a la Subdirección Docente, lo que más me interesaba de estas conversaciones era lo relacionado con mis asignaturas. Ahora, puede que por el cargo y los años, lo que más me interesa es lo relacionado con la utilidad en el trabajo y en la profesión de las enseñanzas que, en su día, recibieron en la Universidad.

El hecho de que la mayor parte de los titulados en Informática en la UA desarrolle su actividad laboral en una empresa como profesional informático proporciona relevancia al tema abordado en esta tesis.

Desde un punto de vista laboral, la sociedad pide a la Universidad que proporcione a los universitarios una formación que les permita acceder al mercado laboral y competir por un puesto de trabajo. Conocer los mecanismos que facilitan el acceso a un empleo es de gran interés.

Desde un punto de vista profesional, las empresas demandan a la Universidad profesionales competentes debidamente formados y preparados para resolver los problemas que las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación les plantean cada día. Conocer el perfil que demanda la empresa a los profesionales informáticos es de gran relevancia.

Desde un punto de vista académico, se plantea la disyuntiva ¿debemos enfocar los Estudios de Informática desde una perspectiva teórica con el fin de que los titulados estén altamente cualificados y puedan dedicarse a la investigación? o, por el contrario, ¿debemos dar un enfoque eminentemente profesional, proporcionar una formación práctica que permita a los titulados acceder rápidamente a un puesto de trabajo?. Conocer la opinión de todos los implicados puede ser de gran utilidad a la hora de diseñar nuevos planes de estudio. La tesis que aquí se presenta, quiere ser una aportación en este sentido: conocer la opinión de los que han experimentado una formación universitaria en Informática y, a continuación, han iniciado una trayectoria laboral.

Respecto al método de estudio empleado y a los objetivos perseguidos sirven de referente los estudios: *Critical Skills and Knowledge Requirements of IS Professionals: A Joint Academia/Industry Investigation*. *Mis Quarterly*, Volumen 19, Número 3, septiembre 1995 y el realizado por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicaciones en el año 2001 sobre la situación socio-laboral de estos profesionales "Ejercicio profesional y necesidades formativas".

CONTENIDO Y ESTRUCTURA DE LA TESIS

La tesis que presento está estructurada en tres partes. La primera parte "**Elementos de Contexto**" consta de cuatro capítulos: "*Estudios Oficiales de Informática en España*", en el que se hace un breve recorrido por la historia de los estudios Oficiales de Informática en España desde sus comienzos en año 1969 hasta nuestros días. El segundo capítulo "*Propuestas curriculares de estudios en Informática*" revisa algunas de las propuestas curriculares de estudios en Informática más significativas anteriores a 1992. El tercer capítulo "*Aspectos sociológicos*" presenta, de forma muy resumida, las principales teorías sobre relación entre educación y logro laboral. Por último, el cuarto capítulo "*Objetivos, Método y Herramientas*" presenta los objetivos que persigue este estudio, las distintas etapas desde que se concibió como proyecto hasta que concluyó la recogida de datos y las herramientas utilizadas en el análisis de los datos.

INTRODUCCIÓN

La segunda parte "**Desarrollo del estudio: Encuesta y Explotación de datos**" consta de dos capítulos. El capítulo 5 "*Análisis descriptivo*" resume, mediante tabulaciones de frecuencia y gráficos, la información obtenida para cada una de las preguntas formuladas en la encuesta y, el capítulo 6 "*Análisis de relación*" analiza posibles relaciones entre pares de variables.

La tercera parte "**Conclusiones**", consta de un sólo capítulo "*Conclusiones y futuras investigaciones*" que presenta las conclusiones de la tesis y posibles líneas de investigaciones futuras. En los anexos se adjunta diverso material relevante.

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

PARTE I

ELEMENTOS DE CONTEXTO



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

CAPÍTULO 1

ESTUDIOS OFICIALES DE INFORMÁTICA EN ESPAÑA

Unos Estudios se establecen debido a una serie de circunstancias como son: el momento de inicio, el desarrollo histórico de dichos Estudios, la formación académica, científica y profesional que deben tener los titulados al finalizarlos, el centro en el que se imparten, los recursos disponibles, el entorno socio-económico y la normativa legal.

Hagamos a un breve recorrido por la historia de los Estudios Oficiales de Informática en España .

1.1 GÉNESIS DE LOS ESTUDIOS DE INFORMÁTICA EN ESPAÑA

Los comienzos de la informática se pueden fijar en los años 50. Sin embargo, hasta el año 1969 no existió en España una regulación oficial de los Estudios de Informática.

En el periodo que abarca desde comienzos de los cincuenta hasta finales de los sesenta, la informática se convirtió en industria de moda y la profesión del informático se desarrolló de un modo muy peculiar. Las inversiones en informática crecieron a gran velocidad, sin embargo, no fueron acompañadas de una adecuada planificación en lo que se refiere a la formación de especialistas en este campo. Los profesionales surgían de las mismas organizaciones y empresas, su formación era autodidacta [NOVA75a].

La respuesta oficial a esta situación de constante aumento del número de ordenadores electrónicos instalados en España y de la correspondiente necesidad de profesionales debidamente formados y preparados fue la creación por parte del Ministerio de Educación y Ciencia del Instituto de Informática.

1.1.1 El Instituto de Informática

Por el Decreto 554/1969, el 29 de marzo, [BOE69a] se creó el Instituto de Informática de Madrid, dependiente del Ministerio de Educación y Ciencia, con sede en Madrid, y se regularon las enseñanzas de la misma.

Merece la pena detallar los siguientes artículos:

- Artículo segundo.- El Instituto de Informática tendrá como misión la enseñanza de la informática en todos sus aspectos, y en especial la formación de quienes hayan de dedicarse profesionalmente a la misma.
- Artículo tercero.- Los estudios que podrán cursarse en el Instituto de Informática serán los siguientes:
 - Uno. Codificador de datos.
 - Dos. Operador.
 - Tres. Programador de aplicaciones.
 - Cuatro. Programador de sistemas.
 - Cinco. Analista de aplicaciones.
 - Seis. Analista de sistemas.
 - Siete. Técnico de sistemas.
- Artículo cuarto.- Para ingresar en el Instituto de Informática será preciso superar las pruebas demostrativas de los conocimientos base previos para cursar las enseñanzas correspondientes y además estar en posesión de los títulos académicos siguientes, o los que, a tales efectos, declare asimilados el Ministerio previo dictamen del Consejo Nacional de Educación.
 - Uno. Para los estudios de Codificador de datos y Operador: título de Grado Medio Elemental.
 - Dos. Para los estudios de Programador de aplicaciones: título de Grado Medio Superior.
 - Tres. Para los estudios de Programador de sistemas: título de Programador de aplicaciones.

Cuatro. Para los estudios de Analista de aplicaciones: título de enseñanza superior o Programador de sistemas.

Cinco. Para los estudios de Analista de sistemas: título de Analista de aplicaciones.

Seis. Para los estudios de Técnico de sistemas: título de Analista de aplicaciones.

Estos artículos configuraban los estudios del Instituto de Informática de una forma y naturaleza muy particular. Por un lado, al hablar de la misión del Instituto de Informática se hace una mención especial a la formación de profesionales. Por otro, nos llama la atención la configuración de unos estudios que proporcionaban una titulación diferenciada y terminal para cada curso y que los estudios previos requeridos para cursar cada una de dichas enseñanzas eran, según los estudios, Grado Medio Elemental, Grado Medio Superior o enseñanza superior.

El Instituto de Informática nació con un carácter extrauniversitario y, en cierto modo, antiuniversitario, dependiendo directamente del Ministerio de Educación y Ciencia. Para definir las titulaciones y el contenido de cada uno de los cursos se utilizaron como base una serie de puestos de trabajo, categorías laborales, en lugar de criterios académicos, científicos y profesionales. Los títulos que otorgaba al final de cada uno de los cinco cursos carecían de carácter universitario y no se adaptaban jurídicamente a la Ley General de Educación, Ley 14/1970, de 4 de agosto, [BOE70c] [NOVA75b].

Los artículos undécimo y duodécimo hacen referencia a las condiciones que debían cumplir las Escuelas, Academias, Empresas o Instituciones dedicadas a la formación de futuros profesionales de la Informática para obtener el título de “centros legalmente reconocidos”.

Mediante sucesivas Órdenes ministeriales se establecieron los planes de estudios:

- Orden 11-11-1969 [BOE69b] Plan de estudios de Programador de Aplicaciones.
- Orden 29-7-1970 [BOE70b] Planes de estudios de Programadores de Aplicaciones y Sistemas y Analista de Aplicaciones.
- Orden 24-6-1971 [BOE71a] Planes de estudios de Programadores y Analistas de Aplicaciones y Sistemas y de Técnico de Sistemas.

No hemos encontrado los planes de estudios correspondientes a las enseñanzas:

- Codificador de datos.
- Operador.

1.1.2 Centros docentes no estatales dedicados a la enseñanza de la informática

La Orden 30-6-1971 [BOE71b] completaba lo dispuesto en los artículos 11 y 12 del Decreto 554/1969 [BOE69a] sobre autorización de centros docentes no estatales dedicados a la enseñanza de la informática.

La orden justifica la necesidad de este tipo de centros: *“El relativamente elevado número de centros no estatales en los que se imparten enseñanzas de informática y las previsiones razonables de aumento ante las necesidades crecientes de personal*

formado en las técnicas del procesamiento de datos en sus distintos niveles aconseja establecer el procedimiento a seguir para el otorgamiento de su previa autorización”.

El punto tercero de dicha Orden dice: *“Las solicitudes de autorización, acompañadas de los documentos relacionados en el punto segundo, serán dirigidas a la Secretaría General Técnica del Departamento. La autorización de funcionamiento, cuando proceda, se dictará por Orden ministerial, a propuesta de la Secretaría General Técnica, previo informe del Instituto de Informática”.*

En la época había muchos centros privados dedicados a las enseñanzas de Informática, sin embargo, no nos consta que se concediera este tipo de autorización a ninguno de ellos y esta era la situación en Alicante hasta 1984.

1.2 CENTRO DE INFORMÁTICA DE SAN SEBASTIÁN

El Decreto 3136/1970, de 12 de septiembre, [BOE70d] autorizaba la creación en San Sebastián de un Centro de Enseñanza de Informática dependiente del Instituto de Informática.

Por Orden 9-8-1971 [BOE71d] se creaba el Centro de Informática de San Sebastián dependiente del Instituto de Informática de Madrid con su misma estructura de currículum.

Sucesivas Órdenes autorizaron las diferentes enseñanzas:

- Curso 1971-72 Programador de Aplicaciones, Orden 17-1-1972 [BOE72a].
- Curso 1972-73 Programador de Sistemas, Orden 10-6-1972 [BOE72d].
- Curso 1973-74 Analistas de Aplicaciones, Orden 23-5-1973 [BOE73].
- Curso 1974-75 Analistas de Sistemas, Orden 10-9-1974 [BOE74b].
- Curso 1975-76 Técnico de Sistemas, Orden 4-10-1975 [BOE75].

1.3 LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA

Por Decreto 1135/1972, de 20 de abril, [BOE72c] se creaba en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona el Departamento de Informática.

La Orden de 26 de mayo de 1972 [BOE72e] autorizaba a la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona a aplicar los planes de estudios de Informática vigentes y a conceder los títulos previstos en el Decreto 554/1969, de 29 de marzo [BOE69a].

1.4 REVÁLIDA PARA PROFESIONALES

En 1969 cuando se creó el Instituto de Informática y se regularon, por primera vez, las enseñanzas de informática, había muchos profesionales ejerciendo en el campo de la informática sin titulación en informática. Esta situación queda contemplada y justifica la disposición transitoria segunda del Decreto 554/1969 [BOE69a]: *“En el Instituto de Informática se podrán establecer cursillos de habilitación para que puedan acceder directamente a la reválida respectiva, los profesionales que a la publicación del presente Decreto estén prestando servicio en materia relacionada con la Informática y se hallen en posesión de los títulos académicos previos establecidos en el artículo cuarto”.*

La Orden 28-7-1971 [BOE71c] desarrolla la mencionada disposición transitoria.

La Resolución, 7-2-1972 [BOE72b], de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación y Ciencia reguló los cursillos de habilitación para acceso a la Reválida de profesionales de la informática.

1.4.1 Los profesionales en informática

La situación peculiar que vivieron los profesionales informáticos en el periodo que va, desde comienzos de los 50 hasta de principios de los 70, caracteriza por una industria en desarrollo galopante, un mercado de trabajo en el que la demanda de profesionales informáticos supera a la oferta, una tarea a desarrollar sobre la que el profesional informático tiene cierto control y sobre la que la empresa apenas puede incidir y una sociedad que sitúa a estos profesionales en un estamento social de privilegio. La visión de los informáticos como personas muy inteligentes capaces de manejar un cerebro electrónico, que es como se llamaba popularmente a los ordenadores, cambió al llegar la recesión de los años 70 [NOVA75a].

La recesión varió la situación económica general, afectó notablemente a la industria de la informática y en consecuencia a sus trabajadores. Además, la gran demanda de profesionales informáticos existente en los comienzos del boom informático y la situación que disfrutaban hicieron que aumentara sensiblemente la oferta de informáticos. Un estudio de 1972 (D. A. Gerberick en *Computers and Automation*, diciembre 1972) daba las siguientes cifras en USA: 560.000 programadores y analistas en activo; 170.000 nuevos programadores y analistas que se incorporan cada año al mercado de trabajo. Por el contrario, la demanda era de 71.000 nuevos puestos de trabajo. Una situación similar a la ocurrida en USA se vivió en España al nivel de escala correspondiente.

La situación de salarios altos y facilidad para saltar de un puesto a otro cuando las condiciones no gustaban cambió sensiblemente, las posibilidades de rotación eran mucho menores y la competencia interna mucho mayor. Además, los jóvenes especialistas tendían a desplazar a los expertos de mayor edad como consecuencia de la obsolescencia de conocimientos, problema muy particular del informático. Esta situación, produjo una degradación del mercado de trabajo de los profesionales en informática que vieron como se derrumbaba el paraíso de seguridad laboral que tenían hasta ese momento.

Además, la profesión no estaba regulada jurídicamente, la mayoría de los Reglamentos Nacionales de Trabajo, Normas de Trabajo u Ordenanzas Laborales de la época no mencionaban la informática y a sus profesionales. El B.O.E. de 4 de marzo de 1970 [BOE70a] publicaba el Convenio Colectivo Interprovincial de Honeywell Bull que presentaba, con formas nítidas, el cuerpo informático de Bull General Electric. La coherencia y realismo de dicho Convenio fue un clavo ardiendo al que se agarraron como ejemplo muchos informáticos. La Ordenanza Laboral de Oficinas y Despachos, publicada en el B.O.E. el 14-11-1972 [BOE72f], dividía los informáticos en los grupos de Técnicos de Oficina (que incluía Jefe de Equipo, Analista, Programador de Ordenador, Programador de Máquinas Auxiliares, Jefe de Explotación y Operador de Ordenador) y de Especialistas de Oficina (Jefe de Máquinas Básicas, Operador de Tabuladoras, Operador de Máquinas Básicas, Perforistas, Verificadores y Clasificadores).

La carencia de una ordenanza laboral que fijara normas claras y justas para el desempeño de la profesión dificultaba la discusión colectiva de la condiciones de

trabajo y salario. Para abordar estos problemas surgió entre los profesionales una corriente de opinión conducente a la necesidad de asociarse en colegios profesionales o en sindicatos.

La creación del Instituto de Informática provocó que los profesionales de la época se sintieran olvidados y discriminados. Esta situación originó un movimiento reivindicativo por el reconocimiento de su situación. El día 27 de Abril de 1972 se celebró la Asamblea Constituyente de la Delegación de Barcelona de la ANSAPI (Asociación Nacional Sindical Autónoma de Profesionales de Informática). En dicha reunión se aprobó entre otros el siguiente punto:

- *Tramitación de un recurso contencioso-administrativo contra la creación del Instituto de Informática.*

1.5 COMISIÓN ENCARGADA DE EMITIR UN INFORME SOBRE LOS ESTUDIOS DE INFORMÁTICA

El preámbulo del Decreto 554/1969 [BOE69a] por el que se creó el Instituto de Informática y se regularon estas enseñanzas hace mención a la incorporación a la Universidad de dichos estudios: *“La naturaleza de estas enseñanzas obliga a dar provisionalmente al Instituto una naturaleza peculiar, sin perjuicio de su posible incorporación en el futuro a la Universidad, una vez que se hayan consolidado sus rasgos propios”*.

Transcurridos cinco cursos académicos de normal funcionamiento del Instituto de Informática, el Ministerio consideró que ya se disponía de experiencia suficiente para decidir sobre la procedencia de su incorporación a la Universidad. La Orden Ministerial de 14-2-1974 [BOE74a] creó una Comisión encargada de emitir un informe sobre los estudios de Informática.

El artículo primero dice que la Comisión deberá emitir un informe en el que se determine:

- a) Qué estudios de los establecidos en el artículo tercero del Decreto 554/1969 [BOE69a] pueden ser incorporados a la Universidad.
- b) Criterios para la posible integración en la Universidad del Instituto de Informática de Madrid y del Centro de Informática de San Sebastián.
- c) Criterios sobre posibles correspondencias y equivalencias entre los estudios y títulos del decreto 554/1969 [BOE69a] y los que puedan establecerse en virtud de la nueva normativa.

1.5.1 Las primeras Facultades de Informática

El Decreto 327/1976, de 26 de febrero, [BOE76a] sobre estudios de Informática estableció una normativa lo suficientemente flexible para que los distintos Centros pudieran organizar sus estudios sobre una ordenación común que, respetando la autonomía de las Universidades, favoreciera el acceso a la Informática de todos cuantos se sientan atraídos por la misma, ya formando parte de del currículum de sus estudios específicos, mediante su enseñanza y coordinación a través de Departamentos, ya como estudios independientes que podrían cursarse en facultades Universitarias o en Centros de Formación Profesional.

En dicho Decreto se dispone, entre otras cosas:

Artículo primero.- *Las enseñanzas de Informática se desarrollarán a través de la Educación universitaria y de la Formación Profesional.*

Artículo segundo.- *Las Universidades podrán establecer, previa autorización del Ministerio de Educación y Ciencia, Departamentos Interfacultativos de Informática para impartir enseñanzas de esta materia en sus diversas Facultades y Escuelas Técnicas Superiores, así como realizar investigación propia y coordinada con las disciplinas afines.*

Artículo tercero.- *Las Universidades que deseen impartir enseñanzas de Informática, que otorguen titulación específica, deberán solicitar del Ministerio de Educación y Ciencia la creación, mediante la adecuada norma legal, de Facultades de Informática. Los alumnos que superen los estudios del segundo ciclo obtendrán el título de Licenciado en Informática, y los que superen el tercer ciclo, el de Doctor en Informática.*

Artículo quinto.- *... Los alumnos que superen los estudios de primer, segundo o tercer grado de Formación Profesional en Informática recibirán los títulos de Técnico Auxiliar en Informática, Técnico Especialista en Informática y Técnico Superior Diplomado en Informática, respectivamente.*

Disposición transitoria primera.- *El Ministerio de Educación y Ciencia establecerá las correspondencias e incorporaciones a las enseñanzas del presente Decreto de los estudios cursados según el artículo tercero del Decreto 554/1969, y determinará el calendario de extinción de los mismos.*

Disposición transitoria tercera.- *Quienes hubiesen efectuado los estudios establecidos por el artículo tercero del Decreto 554/1969 [BOE69a], o superado los cursos de habilitación previstos en su disposición transitoria segunda, podrán solicitar del Ministerio de Educación y Ciencia la expedición de los títulos que se expresan, con los derechos que les confiere en cada caso las disposiciones vigentes:*

Estudios del Decreto 554/1969	Título
Codificador de Datos	Técnico Auxiliar en Informática
Operador	Técnico Especialista en Informática
Analista de Aplicaciones	Técnico Superior Diplomado en Informática
Técnico de Sistemas	Licenciado en Informática

El Decreto 593/1976, de 4 de marzo [BOE76b] creó en el estado español las primeras Facultades de Informática en Barcelona, Madrid y San Sebastián.

Finalmente, la Orden de 5 de junio de 1976 [BOE76c] implantó las enseñanzas en las Facultades de Informática que iniciaron su andadura en el curso 1977/78.

1.5.2 Diplomados y licenciados en Informática

Una vez incorporados los estudios de Informática a la Universidad, quedaron ordenadas estas enseñanzas en sus tres ciclos. Sin embargo, dadas las particulares características de estos estudios y la naturaleza de las técnicas comprendidas en los mismos, resultó aconsejable crear no sólo Facultades sino también Escuelas Universitarias que impartiesen enseñanzas orientadas a la educación científica y técnica y a la preparación de profesionales en un solo ciclo de tres años de duración.

Las siguientes tablas recogen las Universidades y los Centros en los que se imparten los estudios conducentes al título de Diplomado en Informática y Licenciado en Informática.

DIPLOMADO EN INFORMÁTICA

Año	Universidad	Centro
1978	U. Politécnica de Madrid	E.U. de Informática
1982	U. Politécnica de Valencia	E.U. de Informática
	U. de Málaga	E.U. Politécnica de Málaga
	U. de Extremadura	E.U. Politécnica de Cáceres
	U. de Murcia	E.U. de Informática
	U. de Castilla-La Mancha	E.U. de Informática
	U. de Oviedo	E.U. de Informática en Oviedo E.U. de Informática en Gijón
1985	U. de Castilla-La Mancha	E.U. Politécnica de Albacete
	U. de las Islas Baleares	E.U. de E. E. e Informática
	U. de Sevilla	E.U. Politécnica
	U. de Valladolid	E.U. Politécnica
1989	U. de Castilla-La Mancha	E.U. de Informática de Ciudad Real
	U. de Salamanca	Facultad de Ciencias
1990	U. de Alcalá de Henares	E.U. Politécnica
1992	U. Autónoma de Barcelona (adscribo)	E.U. de Informática "Tomás Cerdá" de Santa Coloma de Gramanet

LICENCIADO EN INFORMÁTICA

Año	Universidad	Centro
1985	U. Politécnica de Valencia	Facultad de Informática
1988	U. de las Islas Baleares	Facultad de Informática
1989	U. de Valladolid	Facultad de Ciencias (2º ciclo)
1990	U. de Murcia	Facultad de Informática (2º ciclo)
1991	U. de la Coruña	Facultad de Informática (2º ciclo)
1992	U. de Málaga	Facultad de Informática

1.6 INGENIEROS E INGENIEROS TÉCNICOS EN INFORMÁTICA

Los siguientes Reales Decretos establecen los nuevos títulos universitarios oficiales de Informática y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a su obtención:

- Real Decreto 1459/1990, de 26 de octubre, [BOE90] Ingeniero en Informática.
- Real Decreto 1460/1990, de 26 de octubre, [BOE90] Ingeniero Técnico en Informática de Gestión.
- Real Decreto 1461/1990, de 26 de octubre, [BOE90] Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.

Con la publicación de estos decretos se inició una nueva etapa de fuerte expansión de los estudios de informática que se implantaron en la mayoría de las Universidades. Las siguientes tablas recogen la situación actual, curso 2001/2002, en las Universidades Públicas y Privadas.

UNIVERSIDADES PÚBLICAS

Universidad	Centro	Estudios		
		II	ITG	ITS
A CORUÑA	Facultad de Informática	X	X	X
ALCALÁ	Escuela Politécnica	X	X	X
ALICANTE	Escuela Politécnica Superior	X	X	X
ALMERÍA	Escuela Politécnica Superior	X	X	X
AUTÓNOMA DE BARCELONA	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	X		
AUTÓNOMA DE BARCELONA	Escuela Universitaria de Informática de Sabadell		X	X
AUTÓNOMA DE BARCELONA	Escuela Universitaria de Informática Tomàs Cerdà (ADSCRITO)		X	
AUTÓNOMA DE MADRID	Escuela Técnica Superior de Informática	X		
BARCELONA	Facultad de Matemáticas			X
BURGOS	Escuela Politécnica Superior	X	X	
CÁDIZ	Escuela Superior de Ingeniería		X	
CARLOS III DE MADRID	Escuela Politécnica Superior	X	X	
CARLOS III DE MADRID	Escuela Politécnica Superior. Sección Colmenarejo	X		
CASTILLA-LA MANCHA	Escuela Politécnica Superior	X	X	X
CASTILLA-LA MANCHA	Escuela Superior de Informática	X	X	X
COMPLUTENSE DE MADRID	Centro de Estudios Superiores Felipe II (ADSCRITO)			X
COMPLUTENSE DE MADRID	Facultad de Informática	X	X	X
CÓRDOBA	Escuela Politécnica Superior		X	X
EXTREMADURA	Centro Universitario de Mérida		X	X
EXTREMADURA	Escuela Politécnica	X	X	X
GIRONA	Escuela Politécnica Superior		X	X
GRANADA	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática	X	X	X
HUELVA	Escuela Politécnica Superior		X	X
ILLES BALEARS	Escuela Politécnica Superior	X	X	X
JAÉN	Escuela Politécnica Superior		X	
JAUME I DE CASTELLÓN	Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales	X	X	X
LA LAGUNA	Centro Superior de Informática	X	X	X
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	Escuela Universitaria de Informática		X	X

LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	Facultad de Informática	X		
LEÓN	Escuela de Ingeniería Industrial e Informática	X		
LLEIDA	Escuela Universitaria Politécnica		X	X
MÁLAGA	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática	X	X	X
MIGUEL HERNÁNDEZ	Escuela Politécnica Superior de Orihuela		X	
MURCIA	Facultad de Informática	X	X	X
NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática	X	X	X
OVIEDO	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales e Ingenieros Informáticos	X		
OVIEDO	Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Informática		X	X
OVIEDO	Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Informática		X	X
PAÍS VASCO/EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA	Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial		X	
PAÍS VASCO/EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA	Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial y Topográfica		X	
PAÍS VASCO/EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA	Facultad de Informática	X		X
POLITÉCNICA DE CATALUNYA	Escuela Universitaria de Negocios de la Caixa d'Estalvis de Terrassa (ADSCRITO)		X	
POLITÉCNICA DE CATALUNYA	Escuela Universitaria Politécnica de Mataró (ADSCRITO)		X	
POLITÉCNICA DE CATALUNYA	Escuela Universitaria Politécnica de Vilanova i la Geltrú		X	
POLITÉCNICA DE CATALUNYA	Facultad de Informática	X	X	X
POLITÉCNICA DE MADRID	Escuela Universitaria de Informática		X	X
POLITÉCNICA DE MADRID	Facultad de Informática	X		
POLITÉCNICA DE VALENCIA	Centro Mediterráneo de Estudios Universitarios de Ciencia y Tecnología (MUST) (ADSCRITO)		X	X
POLITÉCNICA DE VALENCIA	Escuela Politécnica Superior de Alcoy		X	
POLITÉCNICA DE VALENCIA	Escuela Universitaria de Informática		X	X
POLITÉCNICA DE VALENCIA	Facultad de Informática	X		
POMPEU FABRA	Escuela Superior Politécnica	X		X
PÚBLICA DE NAVARRA	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y Telecomunicación	X	X	
REY JUAN CARLOS	Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología	X	X	X
ROVIRA I VIRGILI	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	X	X	X
SALAMANCA	Facultad de Ciencias	X		X
SEVILLA	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática	X	X	X
VALÉNCIA ESTUDI GENERAL	Facultad de Ciencias Físicas	X		
VALLADOLID	Colegio Universitario Domingo de Soto		X	
VALLADOLID	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática	X	X	X
VIGO	Escuela Superior de Ingeniería Informática	X	X	
ZARAGOZA	Centro Politécnico Superior	X		
ZARAGOZA	Escuela Universitaria Politécnica		X	
ZARAGOZA	Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina (ADSCRITO)			X

UNIVERSIDADES PRIVADAS

Universidad	Centro	Estudios		
		II	ITG	ITS
ALFONSO X EL SABIO	Escuela Politécnica Superior	X	X	X
ANTONIO DE NEBRIJA	Escuela Politécnica Superior	X	X	X
CAMILO JOSÉ CELA	Escuela Superior de Arquitectura y Tecnología	X		
CARDENAL HERRERA-CEU	Escuela Universitaria de Enseñanzas Técnicas		X	
CATÓLICA DE ÁVILA	Facultad de Ciencias y Artes		X	
CATÓLICA SAN ANTONIO	Escuela Universitaria Politécnica			X
DEUSTO	Facultad de Ingeniería	X	X	
EUROPEA DE MADRID	Escuela Superior de Informática	X	X	X
FRANCISCO DE VITORIA	Facultad de Ingeniería, Informática y de las Telecomunicaciones	X	X	X
MONDRAGÓN UNIBERTSITATEA	Escuela Politécnica Superior	X		X
MONDRAGÓN UNIBERTSITATEA	Facultad de Ciencias Empresariales		X	
OBERTA DE CATALUNYA	Centro Comarcal de Apoyo del Barcelonès	X	X	X
PONTIFICIA COMILLAS	Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI)	X	X	
PONTIFICIA DE SALAMANCA	Escuela Universitaria de Informática		X	X
PONTIFICIA DE SALAMANCA	Escuela Universitaria de Informática	X	X	X
RAMÓN LLULL	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Electrónica e Informática La Salle	X	X	X
SAN PABLO C.E.U.	Escuela Politécnica Superior	X		X
VIC	Escuela Politécnica Superior		X	X



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

CAPÍTULO 2

PROPUESTAS CURRICULARES DE ESTUDIOS EN INFORMÁTICA

En el curso académico 1992/93 se implantaron, en los estudios de Informática que se imparten en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante, unos nuevos planes de estudio basados en créditos acordes a lo establecido por las Directrices Generales Propias de dichos estudios.

Revisar algunas de las propuestas curriculares de estudios en Informática más significativas anteriores a 1992 puede sernos de utilidad para entender algunos aspectos del Plan 93. No debemos olvidar que las limitaciones del centro en el que se imparten los estudios, de recursos disponibles tanto en lo referente a profesorado como a laboratorios, el entorno socio-económico y la normativa legal del momento tienen una gran influencia sobre un plan de estudios.

2.1 DEFINICIÓN DE INFORMÁTICA

Un buen punto de partida para analizar las características científicas de una disciplina es dar una definición de la misma. Las definiciones de Informática son múltiples y, quizás, ninguna de ellas es absolutamente satisfactoria.

En la propuesta curricular *“Computing as a Discipline”* [DENN89], se ofrecen algunas de estas definiciones dadas por diferentes autores y se recoge la necesidad de que una buena definición debe cumplir una serie de requisitos: debe ser comprensible para personas ajenas al campo pero suficientemente completa como para resultar útil a los miembros del campo. Además, debe sentar las bases fundamentales de las áreas de la disciplina pero, a la vez, ser concreta y específica. Por último, en el caso de la Informática, es fundamental que deje patentes las raíces históricas en las Matemáticas, la Lógica y la Ingeniería.

En dicho texto se presentan algunas definiciones, como la de Newell, Perlis y Simon, excesivamente breves y generales:

“La Informática es el estudio de los computadores y de los fenómenos que ocurren alrededor de ellos”.

Otras, como la del CSAB, adolecen del defecto contrario, siendo demasiado extensas:

“La Informática es el conjunto de conocimientos relacionados con los ordenadores y la computación. Tiene componentes teóricas, experimentales y de diseño e incluye (1) teorías para entender los dispositivos de computación, programas y sistemas; (2) experimentación para el desarrollo y prueba de los conceptos; (3) una metodología de diseño, algoritmos y herramientas para el desarrollo práctico; y (4) métodos de análisis para verificar que estos desarrollos cumplen los requerimientos”.

Otros autores proponen definiciones muy abstractas:

“La Informática es el estudio de las representaciones del conocimiento y su implementación”.

“La Informática es el estudio de la abstracción y la complejidad”.

Abelson y Sussman, proponen una definición excesivamente retórica y algo abstracta:

“La revolución del computador es una revolución de la manera de pensar y de la manera de expresar lo que pensamos. La esencia de este cambio es el nacimiento de lo que podríamos llamar epistemología procedural –estudio de la estructura del conocimiento desde un punto de vista imperativo, opuesto al punto de vista más declarativo de las matemáticas clásicas-. Las matemáticas proporcionan un marco para tratar las nociones de «qué», mientras la Informática trata con nociones de «cómo»”

La definición que propone el texto y que, según los autores, cumple con todas las especificaciones de una buena definición es:

“La disciplina de la computación es un estudio sistemático de los procesos algorítmicos que describen y transforman información: su teoría, análisis, diseño, eficiencia, implementación y aplicación. La cuestión fundamental es ¿qué puede ser (eficientemente) automatizado?”

En algo en lo que todos los autores están de acuerdo, sin embargo, es la amplitud del alcance de la disciplina. Esto viene posibilitando, desde sus orígenes, la aplicación de sus productos en gran cantidad de áreas y tareas.

Una clasificación habitual dentro de los ámbitos en que actúa la Informática, es la separación en dos grandes grupos: el hardware y el software. No obstante el límite entre lo que es hardware y lo que es software está cada vez más difuminado.

Dentro de los productos de carácter principalmente hardware, la gama es muy amplia, tal y como se puede comprobar al revisar los diferentes tipos de microprocesadores, los múltiples sensores y actuadores, las memorias y los dispositivos de almacenamiento de datos, los diferentes tipos de transmisión de información digital o las diferentes arquitecturas para interconectar todos estos dispositivos en forma de ordenadores, controladores industriales, robots o sistemas avanzados de comunicación.

La oferta de software no es menos abundante. Encontramos programas de control de los sistemas de información de empresas, sistemas expertos, programas de diseño y fabricación por computador, sistemas de visión artificial, programas de comunicación, aplicaciones para síntesis de imágenes realistas o programas de cálculo, por sólo dar unos ejemplos.

Esta gran diversidad de aplicaciones es un elemento dominante en la Informática y le da un carácter propio. No obstante, se puede afirmar que una de las labores fundamentales de la Informática es proporcionar herramientas que ayuden a resolver problemas o, al menos, a disminuir su complejidad para que puedan ser abordables.

Ahondando en la amplitud de los campos de aplicación de la Informática, Juris Hartmanis [HART94] afirma:

“Una de las características definitorias de la Informática es la inmensa diferencia en la escala de los fenómenos que trata. Desde los bits individuales de los programas y de los datos, hasta los miles de millones de operaciones por segundo que las complejas máquinas realizan sobre ellos, sus sistemas operativos y los variados lenguajes en los que los problemas se describen, la escala cambia en muchos órdenes de magnitud”.

Esta afirmación sugiere el problema del manejo de diferentes niveles de abstracción, uno de los conceptos fundamentales en que se basa la comprensión de las disciplinas científicas y que se hace especialmente importante en la Informática. La habilidad para manejar diferentes niveles de abstracción es la base de la capacidad para resolver problemas, ya sean soluciones algorítmicas o en forma de diseños de hardware. Este aspecto es el que confiere a la Informática el carácter ingenieril. La cita de Donald E. Knuth que se reproduce en este artículo [HART94] es muy adecuada:

“La Informática y la Ingeniería Informática son campos que atraen a una clase diferente de pensadores. Creo que aquellos que son informáticos por naturaleza piensan algorítmicamente. Tales personas son especialmente buenas tratando con situaciones donde se aplican diferentes reglas en diferentes casos; son

individuos que pueden cambiar rápidamente los niveles de abstracción, ver simultáneamente las cosas «en lo grande» y «en lo pequeño»”

El carácter ingenieril de la Informática se ve complementado, no obstante, con una visión más científica de la misma, con una importante componente teórica y matemática. Así, la Informática puede verse de manera formal como el estudio de la información y su procesamiento. Este procesamiento puede definirse matemáticamente en forma de máquina de Turing, -cálculo o cualquier otro formalismo equivalente que capture la esencia de los procesamientos efectivos.

La componente formal y matemática de la Informática ha propiciado la aparición de un conjunto de conceptos de gran importancia, no sólo teórica sino también práctica. El estudio de modelos de computación, la teoría de la complejidad, los métodos formales de análisis y verificación de algoritmos y sistemas concurrentes o los modelos semánticos de los lenguajes de programación han permitido el desarrollo de nuevas metodologías, de algoritmos más eficientes y de nuevos métodos para probar la corrección y guiar el desarrollo de nuevos lenguajes de programación.

Como conclusión, podríamos destacar las siguientes como características más relevantes de la Informática:

- La Informática es una ciencia nueva, distinta de disciplinas puramente experimentales (como la Física), ingenieriles (como la Construcción) o formales (como la Matemática).
- La Informática toma metodologías de estas otras disciplinas para aplicarlas a los problemas que se le plantean. Así, el análisis de los algoritmos utiliza métodos propios de las ciencias experimentales. El diseño de sistemas de información o de control puede considerarse como un ejemplo de metodología básicamente ingenieril. La demostración formal de la corrección de los programas es un ejemplo de utilización de mecanismos propios de la Matemática.
- Un concepto que caracteriza de manera inequívoca a la Informática es el uso de los diferentes niveles de abstracción para la resolución de problemas, lo que ha dado lugar a la aparición de gran cantidad de herramientas (lenguajes de programación, bases de datos, redes de computadores, sistemas operativos, etc.) adaptadas a cada nivel de abstracción.
- La Informática es una de las disciplinas con un ámbito más amplio de aplicación.
- Otra constante en la Ciencia Informática es el ritmo frenético de aparición de nuevas teorías, metodologías o herramientas.
- Por tanto, debemos alejarnos de cualquier intento de simplificación en la concepción de esta disciplina.

2.2 PROPUESTAS CURRICULARES

El análisis de las recomendaciones curriculares propuestas por algunas de las instituciones más relevantes del mundo de la Informática es un paso previo fundamental para diseñar adecuadamente los contenidos de un plan de estudios. Dichas recomendaciones han sido elaboradas a través de un proceso continuado de revisión, redefinición y asentamiento de esta joven disciplina como respuesta al rápido avance tecnológico al que se ve sometida. Este proceso se ha caracterizado por una progresiva integración de las distintas concepciones de Informática existentes, traducida a su vez en una coincidencia final de planteamientos o, al menos, de contenidos mínimos y, por lo tanto, en una progresiva maduración de la Informática como Ciencia y Tecnología.

Hay que tener en cuenta que un currículum es el conjunto de supuestos de partida, de las metas que se desean alcanzar y los pasos que hay que dar para alcanzarlas, además del conjunto de conocimientos, habilidades y aptitudes que se considera importante trabajar en la escuela año tras año; y por supuesto, la razón de cada una de estas opciones. En este punto revisaremos las recomendaciones realizadas por ACM (*Association for Computer Machinery*), IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*) y otros importantes organismos relacionados con la Informática, con el objeto de captar aspectos y enfoques metodológicos globales tales como la relación entre contenido teórico y práctico, el papel de los laboratorios y el perfil del profesional a formar. En concreto, revisaremos las siguientes propuestas:

- Propuestas iniciales de ACM: Currícula 68 y 78.
- Propuestas iniciales de IEEE: Currícula 77 y 83.
- Propuestas de la UNESCO – IFIP: Currícula 84 y 94.
- Propuesta de la Universidad Carnegie-Mellon del 85.
- Propuestas conjuntas de ACM e IEEE: Currícula 89 y 91.

En cada propuesta se incluyen los siguientes apartados:

- Una introducción para situar cada propuesta en su contexto histórico, comentando su importancia y repercusiones.
- Objetivos del currículum, analizando el modelo de profesional informático que se desprende de la visión de la disciplina característica de cada propuesta.
- Estructura del currículum en cuanto a los contenidos recomendados y su división en áreas temáticas, analizando los motivos de dicha división.
- Papel del laboratorio en el currículum, dependiente del punto de vista concreto de cada propuesta.

2.2.1 Propuestas Iniciales de ACM: Currícula 68 y 78

2.2.1.1 Introducción

En 1968, el *Curriculum Committee on Computer Science (C³S)* del *ACM Education Board* publica su primer currículum, "*Curriculum 68*" [ACM68], en el que por primera vez intenta darse un carácter autónomo a la Informática como disciplina, aunque no se reconoce todavía como una ciencia con bases formales, ya que este hueco lo cubre una formación intensa en matemáticas puras, dándole a la programación un carácter eminentemente empírico.

Debido a los rápidos avances que se producen en este área, en 1977 se publica "*A survey of the literature in computer science education since Curriculum'68*" [AUST77] y en 1979 aparece el nuevo "*Curriculum'78*" [AUST79] que trata de dar respuesta a la importante evolución que ha sufrido la disciplina.

2.2.1.2 Currículum ACM'78: Objetivos

Este estudio establece que el objetivo principal de las materias que constituyen el "*Curriculum'78*" es formar a informáticos que sean capaces de:

- Escribir en un período razonable de tiempo programas de ordenador que funcionen correctamente, estén bien documentados y sean legibles.
- Determinar si un programa está bien organizado y es razonablemente eficiente.
- Conocer qué tipos de problemas pueden resolverse con un ordenador y qué herramientas son necesarias en ese caso.
- Ser consciente de las implicaciones del trabajo realizado, sea individualmente o en grupo.
- Entender la arquitectura básica de un computador.
- Estar preparado para profundizar en una o varias áreas de la Informática.

2.2.1.3 Currículum ACM'78: Estructura y Contenidos

Se propone la división de las diferentes materias en los siguientes grupos:

- **Núcleo central** (*core curriculum*), constituido por un conjunto de cuatro materias fundamentalmente prácticas que deben formar parte de los estudios de todo informático.
- **Materias optativas** (*computer science electives*), cuya misión es especializar a los informáticos en áreas más concretas.
- **Cursos especiales complementarios** (*special topics*), de contenido y duración muy variables dependiendo de la disponibilidad del departamento que los imparte y de los cambios que se vayan produciendo en las materias.
- **Complementos matemáticos**. Son un conjunto de asignaturas de contenido matemático que apoyan la formación del informático y conforman una serie de requisitos.

La estructura del currículum hace que los estudios sean inicialmente más prácticos, incorporando al final la mayoría de los contenidos teóricos. Pasamos a exponer cada grupo de la estructura del currículum.

Núcleo Central

Son las que proporcionan un corpus teórico y práctico al estudiante para que pueda desarrollar su labor como informático. Por esta razón, se propone que sean impartidas fundamentalmente en los primeros cursos de la carrera. Este currículum considera básicas las siguientes materias:

- Programación.
- Organización del Software.
- Organización del Hardware.
- Estructuras de Datos y Proceso de Ficheros.

La separación en asignaturas queda a elección del centro que las imparta. En cualquier caso, se plantea la división de las materias anteriores en dos niveles:

- **Nivel elemental:** la misión de estas asignaturas es proporcionar los conocimientos iniciales que sirven de base a las demás materias relacionadas. Pertenecerían a este nivel aquellas asignaturas de contenido eminentemente práctico.
- **Nivel intermedio:** estas asignaturas tratan de proporcionar la base teórica para que los conocimientos adquiridos se asienten convenientemente.

Un ejemplo de programa en cuanto a materias del núcleo incluye asignaturas como Programación I y II, Introducción a los Sistemas y a la Organización de Computadores e Introducción al Procesamiento de Ficheros, en el nivel elemental, y Sistemas Operativos y Arquitectura de Computadores I, Estructuras de Datos y Análisis de Algoritmos y Organización de Lenguajes de Programación en el nivel intermedio.

Materias Optativas

Las materias de tipo optativo permiten al estudiante profundizar en temas de su interés. Igual que en el núcleo central, se proponen dos niveles de asignaturas optativas:

- **Nivel elemental:** estaría formado por un Laboratorio de Programación, en el que se impartieran cursos sobre lenguajes de programación específicos.
- **Nivel avanzado:** Se especifican diez asignaturas: Computadores y Sociedad, Sistemas Operativos y Arquitectura de Computadores II, Diseño de Sistemas de Gestión de Bases de Datos, Inteligencia Artificial, Algoritmos, Diseño y Desarrollo de Software, Teoría de los Lenguajes de Programación, Autómatas, Computabilidad y Lenguajes Formales, Análisis Matemático y Álgebra Lineal. Cada una de ellas tendría sus correspondientes prerrequisitos.

Cursos Especiales

Se trata de asignaturas de contenido y duración variables, que vendrían determinados por dos factores: situación de la materia en el momento y el contexto del curso y disponibilidad del departamento. Se caracterizan porque su contenido debe estar muy actualizado. Los cursos especiales que se proponen son: Laboratorios de Microcomputadores y Minicomputadores, Evaluación del Rendimiento, Telecomunicaciones, Redes y Sistemas Distribuidos, Simulación de Sistemas, Programación Avanzada, Gráficos, Laboratorio de Compiladores, Programación Estructurada, Teoría de Autómatas, Teoría de la Computabilidad, Teoría de Lenguajes Formales, Simulación y Modelado.

Complementos Matemáticos

El "Curriculum'78" propone una serie de asignaturas complementarias de contenido matemático que forman un conjunto de correquisitos necesarios para cualquier titulado superior en Informática. Se trata de: Técnicas Analíticas y Algebraicas, Lógica, Matemáticas Finitas, Álgebra Lineal, Combinatoria, Teoría de Grafos, Métodos de Optimización, Probabilidad, Estadística, etc.

2.2.1.4 Currículum ACM'78: Laboratorios

Las prácticas se conciben como un complemento a las clases teóricas cuyo cometido es hacer operativos todos los conocimientos adquiridos, es decir, llevarlos a la práctica. Los objetivos de estas prácticas son:

- Ayudar a la comprensión y uso de los lenguajes de programación y sus detalles.
- Ejemplificar el proceso de resolución de problemas.
- Introducir ciertas áreas avanzadas.

El conjunto de prácticas debe estar impregnado de ciertas normas que deben aplicarse siempre:

- Inculcar el seguimiento de un estilo de programación bien estructurado y adecuadamente comentado y documentado.
- Poner de manifiesto las consideraciones sociales, filosóficas y éticas de la programación.

En este currículum la importancia de la implementación de los algoritmos no es todavía demasiado manifiesta. En los cursos superiores, el contenido práctico se encuentra bastante diluido en el carácter eminentemente teórico de las asignaturas. No obstante, se recomienda la codificación de los algoritmos fundamentales y se hace hincapié en la necesidad de adaptar los contenidos a los recursos de los departamentos, especialmente en el caso de los cursos especiales.

2.2.2 Propuestas Iniciales de IEEE: Currícula 77 y 83

2.2.2.1 Introducción

En 1977 el IEEE realiza su primera propuesta "*Model Curricula in Computer Science and Engineering*" [IEEE77] en la que se vislumbra la concepción ingenieril que la asociación tiene de la Informática. A finales de 1981 el *Educational Activities Board* de la *IEEE Computer Society* revisa las recomendaciones propuestas en 1977 y en 1983 presenta "*Model Program in Computer Science and Engineering*" [IEEE83]. Esta propuesta nace para dar respuesta a las carencias de los currícula iniciales, presentados en un momento de desarrollo muy preliminar de la ciencia Informática.

Las materias que propone este currículum están diseñadas para proporcionar al estudiante una base ingenieril muy importante, así como una conocimiento profundo del hardware, el software, las aplicaciones y las técnicas de modelado básicas para representar los procesos de la computación. Hace especial énfasis en la resolución de problemas y en el uso de técnicas analíticas, heurísticas y experimentales como parte integrante del proceso de resolución de problemas.

2.2.2.2 Currículum IEEE'83: Objetivos

Los objetivos del "Curriculum IEEE '83" son:

- Proporcionar una visión general de las características deseables para los programas académicos en Informática e Ingeniería.
- Presentar un estándar para comparar los diferentes planes, de manera que pueda usarse para el desarrollo de nuevos programas o para la modificación y actualización de programas existentes.
- Proporcionar un criterio para los requerimientos mínimos de los programas que deseen obtener la acreditación ABET (*Accreditation Board for Engineering and Technology*).
- Establecer un conjunto de estándares para definir programas de "enseñanza de calidad".
- Definir los diferentes aspectos informáticos e ingenieriles del currículum para permitir la mayor flexibilidad a la hora de cumplir los requerimientos planteados por parte de todas las instituciones.
- Proporcionar una guía a la administración académica sobre los niveles de responsabilidad que requieren este tipo de programas.

2.2.2.3 Currículum IEEE'83: Estructura y Contenidos

Esta propuesta se estructura en un conjunto de áreas o módulos que recogen los conceptos referentes a un determinado tema. La separación en cursos queda en manos de cada institución concreta de enseñanza.

Dada la amplitud de la disciplina se propone un conjunto de trece áreas centrales o básicas (*Subject Area*) que deben incluirse en todos los programas y que no están sujetas a cambios demasiado rápidos en sus contenidos. Estas materias deben proporcionar una base amplia sobre los principios de Ingeniería Informática y es necesario que cubran con profundidad los aspectos básicos de hardware y software. Además, dentro de estos módulos deben presentarse los pros y los contras de las diferentes aplicaciones y técnicas básicas en computación. Estas áreas básicas son: Matemática Discreta, Fundamentos de la Computación, Estructuras de Datos, Software de Sistema e Ingeniería del Software, Lenguajes de Programación, Sistemas Operativos, Diseño Lógico, Interfaces y Comunicación, y otras cuatro referentes a prácticas de laboratorio que comentamos en el siguiente apartado.

Como complemento a estas áreas básicas se presenta un conjunto de materias avanzadas de entre las cuales deben elegirse las asignaturas que cada institución desea impartir. Algunos ejemplos de estas materias son: Ingeniería del Software, Automatización del Diseño Digital, Sistemas de Bases de Datos, Arquitectura de Computadores Avanzada, Diseño y Análisis de Algoritmos, Computación Tolerante a Fallos, Compiladores e Intérpretes, Redes de Computadores y Gráficos por Ordenador. En cada una de estas áreas o módulos, sean básicos o avanzados, se incluye: descripción, objetivos, requisitos, conceptos y referencias bibliográficas.

2.2.2.4 Currículum IEEE'83: Laboratorios

Por primera vez se recomienda la integración de las lecciones teóricas y los trabajos de laboratorio. Se definen cuatro áreas temáticas (Subject areas 10 a 13) referentes a prácticas de laboratorio para temas concretos: Introducción al Laboratorio de Computación, Laboratorio de Ingeniería del Software, Laboratorio de Diseño de Sistemas Digitales,...

Los objetivos de las prácticas de laboratorio son:

- Proporcionar experiencia en el uso del computador y herramientas asociadas.
- Motivar al estudiante para que cuestione, verifique y gane experiencia en los conceptos explicados en las sesiones teóricas.
- Integrar conocimientos.
- Proporcionar experiencia en la toma de decisiones.
- Reforzar la importancia de un buen diseño, estructura, herramientas de desarrollo y documentación y proporcionar un entendimiento de las técnicas de manejo necesarias en los proyectos con equipos.
- Dotar de la experiencia necesaria en la confección de documentos y en las presentaciones orales.

Los proyectos de laboratorio deben realizarse en tres fases:

- **Introducción:** Su objetivo es motivar al alumno mediante el aprendizaje basado en la experiencia. Se divide en dos etapas: estudio y comprensión de un sistema o programa ya diseñado, para familiarizar al alumno con herramientas básicas, y observación del comportamiento derivado de modificaciones o ampliaciones del sistema.
- **Resolución de problemas:** Su objetivo es ampliar la experiencia inicial y desarrollar la autoconfianza en la habilidad para resolver problemas. La complejidad de las tareas debe ser incremental y debe acompañarse de un conjunto de propuestas de solución en entornos diversos.
- **Diseño creativo:** Reforzar la habilidad de resolución de problemas en contextos más complejos es el objetivo de esta fase. Consiste en la propuesta y evaluación crítica de soluciones, la toma de decisiones y el trabajo en equipo. Adicionalmente se fomenta la confección de una buena documentación o informe de trabajo.

2.2.3 Propuestas de la UNESCO-IFIP: Currícula 84 y 94

2.2.3.1 Introducción

En 1984 el *Technical Committee for Education (TC3)* de la *International Federation for Information Processing (IFIP)* publica por encargo de la UNESCO un currículum que resalta el aspecto de procesamiento de la información sobre otros aspectos de ingeniería, matemáticas o ciencias experimentales, con el nombre de "*A Modular Curriculum in Computer Science*" [UNES84].

Posteriormente se realizó una revisión de dicho currículum, impulsada por la necesidad de adaptar el material a los rápidos cambios de la disciplina. Como resultado la UNESCO publica en 1994 "A Modular Curriculum in Computer Science" [UNES94], muy similar al anterior en todos sus apartados, salvo en su estructura. Al igual que el del 84, no se trata propiamente de un currículum, sino de un recurso a partir del cual construir diferentes currícula. Por esa razón, no se centra exclusivamente en la propuesta de un programa para los estudios de Informática, sino que desarrolla otros muchos aspectos referentes a la organización de los cursos, estructura del departamento y del centro que los acogen, formación y carácter del profesorado, equipamientos mínimos necesarios, preparación de la bibliografía, etc.

Como consecuencia de la gran similitud de ambas propuestas hemos preferido presentar la más reciente del 94.

2.2.3.2 Currículum UNESCO'94: Objetivos

El objetivo de esta propuesta (igual que en la del 84) es ofrecer una guía para la implementación de currícula para casos específicos. Además, se proponen directrices adicionales para la preparación de los cursos, atendiendo a las necesidades de personal docente, recursos materiales, bibliografía y condicionantes del contexto en el que se desarrolla el curso.

Esta propuesta resalta especialmente el aspecto de Procesamiento de la Información sobre otros aspectos de Ingeniería, Matemáticas o Ciencias Experimentales.

2.2.3.3 Currículum UNESCO'94: Estructura y Contenidos

Se propone (como en el 84) una estructura global y una presentación jerárquica de las áreas que se considera deben formar parte de la Informática, incluyendo los últimos desarrollos hasta la publicación del currículum.

La materia Informática se presenta como un conjunto de módulos interrelacionados, cada uno con sus objetivos, contenidos y bibliografía. Se indican, además, requisitos entre los diferentes módulos.

Al tratarse de una guía para el desarrollo de currícula, propone a cada programador de cursos que seleccione los módulos apropiados según el contexto, y desarrolle los contenidos y objetivos específicos de cada módulo, añadiendo sus experiencias personales. Estos cursos vendrán determinados, además de por el contexto, por el tipo de especialista que se desee formar: programadores, ingenieros de software, codificadores, especialistas en sistemas de información, científicos e investigadores, etc.

La estructuración en módulos está concebida para que cada materia se divida en partes que puedan ser tratadas en uno o dos semestres. Se proponen 6 niveles, de manera que en cada nivel las asignaturas propuestas son requisito para asignaturas de niveles superiores y dependen de las de nivel inferior. Los primeros niveles incluyen asignaturas básicas, mientras que conforme se avanza en el programa los contenidos se van haciendo más específicos. Para cada asignatura se incluyen sus objetivos, descripción del módulo, contenidos y bibliografía. Los niveles recomendados junto con las asignaturas que los componen son:

- **Nivel 1:** Introducción a la Informática, Estructuras Discretas, Álgebra Lineal, Cálculo.

- **Nivel 2:** Introducción a la organización del ordenador, Conceptos teóricos básicos, Algoritmos y programación estructurada, Probabilidad y estadística, Métodos numéricos I.
- **Nivel 3:** Lógica para la Informática, Introducción a los sistemas de computadores, Introducción al diseño digital y microprocesadores, Estructura de los lenguajes de programación, Estructuras de datos y algoritmos, Investigación operativa, Teoría de colas, Métodos Numéricos II.
- **Nivel 4:** Lógica matemática y semántica formal, Introducción a la inteligencia artificial, Sistemas operativos y arquitectura de computadores I, Lenguajes formales y teoría de autómatas, Análisis y diseño de algoritmos, Introducción al procesamiento de ficheros, Simulación y modelado de ordenadores, Diseño y análisis estructurado.
- **Nivel 5:** Especificación formal y verificación, Ordenadores y sociedad, Sistemas operativos y arquitectura de computadores II, Sistemas de redes, Paralelismo, concurrencia, distribución, Diseño y gestión de bases de datos, Diseño y análisis de sistemas de información, Gestión de proyectos software.
- **Nivel 6:** Computabilidad y complejidad computacional, Inteligencia artificial - Sistemas basados en el conocimiento, Seguridad en Informática, Gestión de servicios de computación, Diseño de compiladores y traductores, Gráficos por Ordenador y multimedia, Rendimiento y evaluación, Diseño de sistemas en tiempo real.

La diferencia respecto al Currículum'84 radica precisamente en las asignaturas que forman parte de cada nivel.

2.2.3.4 Currículum UNESCO'94: Laboratorios

La implementación sobre ordenador de los conceptos teóricos tratados, se concibe como una necesidad ineludible, de forma idéntica que en el 84. Aunque no se diseña ningún plan de prácticas, se propone el equipamiento mínimo de que deben dotarse los laboratorios para cubrir convenientemente esta necesidad: sistema conectado en red para compartir recursos, ordenadores baratos para la enseñanza elemental en programación, ordenadores de tamaño medio con sistemas operativos de tiempo compartido, al menos dos personas a tiempo completo para el mantenimiento del sistema, incluso se anima a los estudiantes a realizar prácticas en otros centros como industrias o gobiernos, a través de programas de cooperación. Se plantea, además, que cada asignatura relacionada con la programación debería incluir de tres a cinco horas de práctica por cada hora de teoría.

2.2.4 Propuesta de la Universidad Carnegie-Mellon del 85

2.2.4.1 Introducción

Durante el período 1981-84, la Universidad Carnegie-Mellon desarrolló un conjunto de recomendaciones publicadas bajo el título "*The Carnegie-Mellon curriculum for undergraduate computer science*" [SHAW85] con el objeto de regularizar la situación docente de sus estudiantes de Informática. Este currículum critica en cierta medida las recomendaciones de las dos asociaciones más importantes en esta disciplina: ACM e IEEE.

Con respecto a las propuestas de la ACM se critica el hecho de que están basadas más en un status-quo de la educación Informática que en un intento de unificar el contenido intelectual de la materia. Por otro lado, se considera que el papel de las matemáticas en las recomendaciones de la ACM es totalmente inadecuado, más cercano al de un currículum en Procesamiento de Datos que al de uno en Informática.

El currículum del IEEE es, por el contrario, demasiado ingenieril según los autores de esta propuesta, inclinándose netamente hacia el componente hardware sobre el software y los conceptos teóricos. En este caso, los contenidos parecen más propios de una Ingeniería Eléctrica que de una Ingeniería Informática.

Como respuesta a estas carencias se presenta un currículum que trata de reflejar mejor el estado actual de la Informática, considerando que la ciencia se encuentra ya en un grado de madurez adecuado. Para ello propone basarse en cuatro pilares básicos:

- Abstracción y representación, vinculadas al razonamiento matemático.
- Nociones recurrentes, formadas por el substrato conceptual y científico trascendente.
- Teoría y práctica de la computación, introducidas en los diferentes niveles de abstracción.
- Experiencia acumulada, que constituye la componente empírica de la disciplina.

2.2.4.2 Objetivos

Este estudio establece que la esencia de un currículum para estudiantes de Informática o de cualquier otra disciplina la constituye el material conceptual fundamental que trasciende de la tecnología existente y sirve de base al crecimiento futuro al tiempo que para comprender la práctica actual. En definitiva, los objetivos que esta propuesta persigue con respecto a los estudiantes son:

- Facilitar que el estudiante adquiera los conceptos fundamentales de la disciplina, así como la habilidad para aplicar ese conocimiento a la formulación y resolución de problemas reales en Informática.
- Propiciar que desarrolle los esquemas de razonamiento científico e ingenieril (hipótesis, test, resolución de problemas, análisis y síntesis, abstracción, realización y razonamiento inductivo) y los aplique a la toma de decisiones.
- Desarrollar su habilidad para aprender de forma automática y continuada como forma de afrontar la vida profesional con garantías ante los rápidos cambios de la disciplina.
- Dotarlos de una formación filosófica básica y fomentar un comportamiento social aceptable.
- Hacer que el estudiante adquiera la habilidad para comunicar ideas a los demás.

2.2.4.3 Estructura y Contenidos

Los contenidos centrales y complementarios se distribuyen en un conjunto de cursos relativos a materias concretas, ligados por una organización en niveles y por una estructura de requisitos. Así mismo, se definen los requerimientos técnicos, complementarios y matemáticos, con el objetivo final de obtener un currículum conceptual y flexible.

La estructura se organiza basándose en cuatro niveles de sofisticación en cuanto a las asignaturas: Básico, Elemental, Intermedio y Avanzado; y diez materias: General, Sistemas, Lenguajes de programación, Algoritmos y Análisis, Hardware, Teoría y matemáticas, Inteligencia artificial y psicología, Diseño, gráficos y actividades asistidas por ordenador, Gestión, economías y políticas, Aplicaciones.

En cada curso se describen requisitos, descripción, justificación, objetivos, aptitudes, temario, referencias, recursos y consideraciones de implementación.

2.2.4.4 Laboratorios

Dado el carácter fundamentalmente conceptual que domina en el currículum, no se hace referencia a planes de prácticas concretos. Sin embargo, en cada curso se enumeran los contenidos básicos deseables en cuanto a prácticas. También se hace referencia a algunos cursos específicos de laboratorio que el estudiante debería cursar.

2.2.5 Propuestas Conjuntas de ACM e IEEE: Currícula 89 y 91

2.2.5.1 Introducción

En 1989, la ACM y la Computer Society de la IEEE publican *"Computing as a discipline"* [DENN89]. Se trata de un informe en el que para la definición de la disciplina de Informática utiliza tres paradigmas: teoría (matemáticas), abstracción (método científico experimental) y diseño (ingeniería), y su descripción se divide en requerimientos, definición corta, división en subáreas (9) y elaboración de esas subáreas.

Posteriormente, un nuevo currículum aparece publicado en 1991 por la ACM y la *Computer Society* de la IEEE como ampliación del de 1989 con el nombre *"Computing Curricula 1991"* [TUCK91]. En concreto lo desarrolla la *ACM-IEEE-CS Joint Curriculum Task Force* (formada en 1988), con la ayuda de numerosos colaboradores, docentes, alumnos y profesionales.

Los autores presentan las propuestas para los programas de carreras con cualquiera de los siguientes títulos: "Ciencia Informática", "Ingeniería Informática" o "Ciencia e Ingeniería Informática", lo que denota la inexistencia de diferencias importantes entre los enfoques científico e ingenieril de la Informática.

La característica más sobresaliente de esta propuesta es la constatación de que no es tan necesario el dominio de todas las materias recomendadas como de los tres procesos o puntos de vista que ya se planteaban en el currículum anterior: Teoría, Abstracción y Diseño. Establece además una importancia especial del papel de los laboratorios y una serie de conceptos recurrentes que aparecen continuamente en todas las áreas. Se reconoce, así mismo, la capacidad de cambio de la disciplina, por lo que las recomendaciones deben evolucionar.

2.2.5.2 Objetivos

Se establece como objetivo principal proporcionar una guía curricular para instaurar programas de estudio en Informática. Este objetivo se consigue proponiendo objetivos concretos para los programas y dando una definición de la disciplina.

Cada programa concreto definido a partir de las recomendaciones que se dan, debe tener los siguientes objetivos:

- Preparar a los titulados para entender el campo de la computación, como una disciplina académica y como profesión, dentro del contexto de la sociedad.
- Proporcionar una base coherente y amplia de la disciplina, que permita conocer razonablemente cada una de las áreas que la forman y las relaciones entre ellas.
- Preparar a los estudiantes para poder desenvolverse adecuadamente en diferentes contextos profesionales, dadas las diferentes necesidades de unas organizaciones y otras.
- Hacerles responsables ante la disciplina, para que se comporten en el futuro éticamente, siendo conscientes de las limitaciones de la materia y de uno mismo.
- Preparar a los informáticos para que apliquen sus conocimientos a problemas específicos y con fuertes restricciones, y produzcan soluciones.
- Hacerlos conscientes del rico cuerpo teórico de la materia y de la necesidad de seguir investigando en ese campo, así como de lo cambiante que es la disciplina.
- Preparar al estudiante para que sea capaz de reciclarse continuamente, autoaprender y entender la literatura que se publique en el campo.

2.2.5.3 Estructura y Contenidos

Como heredera de los currícula anteriores tanto de la ACM como de la IEEE, esta propuesta ha tomado de las anteriores los aspectos más relevantes. Así, de “*Computing as a discipline*” se ha tomado la integración detallada del trabajo de laboratorio con las clases teóricas, la importancia que se da al diseño en el currículum y la visión general aunque rigurosa que propone para los cursos introductorios (aunque ahora esta visión general se reparte más entre los cursos). Del currículum 83 de IEEE-CS toma la descripción detallada de las áreas más importantes, la definición con profundidad del material de laboratorio necesario, la estructura en módulos y submódulos y los ejemplos de programas que proponía. En cuanto al currículum 78 de la ACM, se toma la descripción detallada de los cursos, la preocupación por satisfacer las necesidades de los programas emergentes, el papel prominente de la programación en el currículum y las áreas optativas avanzadas.

Como resultado de esta herencia y de lo que aporta de nuevo este currículum, se proponen cuatro tipos de materias:

- **Requerimientos comunes:** cuerpo o núcleo de materias fundamentales, que deben incluirse en todos los programas, y que aparecen como paquetes más pequeños de tópicos relacionados, denominados *unidades de conocimiento*.
- **Materias avanzadas,** también fundamentales para todos los programas.
- **Conceptos recurrentes,** que aparecen en toda la disciplina y que no varían aunque la disciplina cambie. También son parte importante de todos los programas
- **Requerimientos de matemáticas,** para la comprensión de varios tópicos fundamentales en computación.

Requerimientos Comunes

Se proponen nueve áreas que ya se identificaban en *"Computing as a discipline"*. Un área se caracteriza por tener una base teórica significativa, un conjunto de abstracciones importantes y procesos de diseño e implementación significativos. Cada área se divide en unidades de conocimiento, que son colecciones fundamentales de materia dentro del área, y permiten organizar los requerimientos comunes. Dichas nueve áreas, junto con las horas que se debe dedicar a cada una, son:

- Algoritmos y Estructuras de Datos (47 horas)
- Arquitectura (59 horas)
- Inteligencia Artificial y Robótica (9 horas)
- Bases de Datos y Recuperación de la Información (9 horas)
- Comunicación Humano-Computador (8 horas)
- Computación Numérica y Simbólica (7 horas)
- Sistemas Operativos (31 horas)
- Lenguajes de Programación (46 horas)
- Metodología e Ingeniería del Software (44 horas)

Materias Avanzadas

Las otras materias, consideradas no fundamentales, forman los componentes avanzados del currículum. Permiten al alumno estudiar las áreas fundamentales de la disciplina con profundidad. Entre otras, se incluyen materias como: Sistemas Operativos Avanzados, Ingeniería del Software Avanzada, Análisis de Algoritmos, Inteligencia Artificial, Grafos, Complejidad Computacional, Redes de Comunicación de Ordenadores, Gráficos por Computador, Seguridad Informática, Bases de Datos y Recuperación de Información, etc.

Conceptos Recurrentes

Algunos conceptos fundamentales aparecen de forma recurrente en todas las asignaturas que conforman la disciplina, tienen varias instancias en cada una de las nueve áreas y niveles de teoría, abstracción y diseño, y poseen un alto grado de independencia tecnológica. Se trata de ideas, conceptos, principios y procesos que ayudan a unificar la disciplina en un nivel profundo. Los conceptos recurrentes identificados como fundamentales en computación son: Enlace, Complejidad de problemas grandes, Modelos formales y conceptuales, Consistencia y completitud, Eficiencia, Evolución, Niveles de abstracción, Orden en el espacio, Orden en el tiempo, Reutilización, Seguridad y Balances y consecuencias.

Requerimientos Matemáticos

Todos los estudiantes de Informática deben adquirir una serie de conocimientos sobre conceptos matemáticos suficientemente profundos como para abordar otros principios puramente computacionales con absolutas garantías. Entre estos conocimientos destacan: Matemática Discreta, Cálculo, Probabilidad, Álgebra Lineal y Lógica Matemática.

2.2.5.4 Laboratorios

El punto de vista desde el que se aborda el papel de los laboratorios es muy similar al del currículum "*Computing as a discipline*": es fundamental complementar las clases teóricas con las clases prácticas en un laboratorio. A tal efecto, tras cada módulo propuesto se incluye un conjunto de posibles prácticas para afianzar los conocimientos teóricos.

Los objetivos del laboratorio son:

- Demostrar la aplicación de los principios estudiados al diseño, implementación y prueba del hardware y el software.
- Enfatizar las técnicas y utilizar herramientas y métodos adecuados a cada problema y lo más actualizados posible.

Se proponen dos tipos de laboratorios:

- **Laboratorio abierto:** tareas no supervisadas que el estudiante debe desarrollar por su cuenta.
- **Laboratorio cerrado:** conjunto de tareas planificadas, estructuradas y supervisadas por el profesor, acotadas en un espacio de tiempo normalmente no superior a tres horas.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

CAPÍTULO 3

ASPECTOS SOCIOLÓGICOS

Desde un punto de vista sociológico, la relación entre educación y logro laboral es un asunto de extraordinario interés. Los grados de eficacia y de equidad con que se realiza esa transición ponen a prueba el funcionamiento global de una sociedad.

Entender qué papel juegan los recursos educativos en los logros laborales de los individuos es una cuestión que ha suscitado una continua reflexión por parte de los investigadores sociales.

Revisar las principales teorías al respecto puede ser útil para comprender los motivos que llevan a los estudiantes a cursar los estudios de informática.

3.1 INTRODUCCIÓN

Las condiciones en las que se realiza la transición entre educación y trabajo han cambiado sustancialmente en las dos últimas décadas. Puede observarse que el tiempo que permanecen los jóvenes en el sistema educativo ha aumentado. Cada día hay más jóvenes con estudios superiores y no es sólo eso, sino que en lugar de incorporarse al mundo laboral al concluir su primera titulación universitaria continúan estudiando una segunda carrera o realizando cursos de especialización, master, post-grado, experto, etc.

El siguiente cuadro muestra el aumento del tiempo que permanecen los jóvenes en el sistema educativo. Indica el tiempo empleado en educación por un joven de 15 años entre los 15 y 29 años, esto es, el número de años que permanece un joven de 15 años en el sistema educativo.

	Alemania	España	Italia
1985	6,3	4,5	4,7
1996	7,3	7,0	6,1

Fuente: Youth Transitions in Europe [EC1997].

Podemos encontrar distintos modelos nacionales de transición entre educación y trabajo. En Estados Unidos es muy frecuente que los jóvenes accedan al mercado de trabajo durante la etapa educativa, en forma de empleos cortos y a tiempo parcial. En Europa encontramos países, como Alemania, Austria y Suiza con sistema de aprendizaje dual, en los que los jóvenes pasan por posiciones intermedias entre educación y trabajo que tienen un fuerte reconocimiento en cuanto a condiciones de empleo y habilidades adquiridas, y que suelen desembocar en situaciones estables de empleo a corto plazo. En los países mediterráneos, los jóvenes apenas realizan trabajos remunerados mientras permanecen en el sistema educativo, una vez finalizados sus estudios comienza una etapa de búsqueda de empleo y de ajuste laboral.

El siguiente cuadro muestra el porcentaje de personas que combinan trabajo y educación.

	Alemania	España	Italia
1987	15%	8%	6%
1995	26%	13%	9%

Fuente: Youth Transitions in Europe [EC1997].

Como puede observarse los porcentajes de personas que combinan trabajo y estudios en España son aproximadamente la mitad que en Alemania.

En España, las políticas públicas sobre empleo juvenil de los años ochenta y noventa han tenido dos objetivos: actuar sobre el sistema educativo para ampliar y mejorar las oportunidades formativas y, desregular las formas de contratación en la entrada al mercado de trabajo. El perfil de quienes acceden en los últimos años al mercado de trabajo está cambiando en dos aspectos: los jóvenes retrasan su inserción laboral y su emancipación familiar, al tiempo que se presenta al mercado laboral con mayores recursos formativos.

El siguiente cuadro evidencia el aumentado del periodo de transición entre educación y trabajo.

	Alemania	España	Italia
TASA DE DESEMPLEADOS (1995)			
14-24	9%	46%	33%
25-49	8%	16%	7%
PARADOS QUE BUSCAN EL PRIMER EMPLEO (1995) % sobre desempleados menores de 25 años			
	21%	45%	75%
DESEMPLEADOS DE LARGA DURACIÓN (1995) % sobre desempleados menores de 25 años			
	27%	45%	63%
CONTRATOS TEMPORALES (1995) % sobre total de empleo			
1987	11%	15%	5%
1995	10%	35%	7%
CONTRATOS TEMPORALES (1995) % sobre menores de 25 años			
	39%	77%	18%

Fuente: Youth Transitions in Europe [EC1997].

El cuadro que sigue muestra el retraso en la emancipación de los jóvenes y en la formación de nuevas familias.

	Alemania	España	Italia
JÓVENES QUE VIVEN CON SUS PADRES, edad 20-24			
1987	57%	84%	81%
1995	55%	89%	87%
JÓVENES QUE VIVEN CON SUS PADRES, edad 25-29			
1987	20%	49%	39%
1995	21%	59%	56%
EDAD MEDIA DE LA MUJER EN SU PRIMER MATRIMONIO			
1985	24,2	24,3	24,5
1995	24,4	26,8	26,7
EDAD MEDIA DEL HOMBRE EN SU PRIMER MATRIMONIO			
1985	26,8	26,6	27,6
1995	29,1	28,9	29,6
EDAD MEDIA DE LA MUJER EN SU PRIMER HIJO			
1985	27,1	28,4	28,1
1995	28,3	30,0	29,8

Fuente: Youth Transitions in Europe [EC1997].

En el ámbito de la OCDE, España es el país que más ha aumentado en términos relativos el volumen de sus graduados, tanto en enseñanza secundaria como universitaria.

El cuadro que sigue evidencia el aumento del nivel de estudios logrado.

	Alemania	España	Italia
EDUCACIÓN SECUNDARIA (1995)			
25-29	88%	51%	51%
55-59	73%	11%	17%
EDUCACIÓN UNIVERSITARIA (1995)			
25-34	20%	30%	9%
45-54	21%	13%	9%

Fuente: Youth Transitions in Europe [EC1997].

La expansión educativa ha sido de tal magnitud en nuestro país que la juventud que está accediendo al mercado de trabajo posee unos niveles de estudios impensables hace dos décadas.

El siguiente cuadro muestra la evolución de los niveles de estudios terminados en los jóvenes de 20 a 34 años entre 1989 y 1999 en la población de 16 y más años.

	1989		1994		1999	
	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje
Analfabetos	89,3	1,0%	55,1	0,6%	50,0	0,5%
Sin estudios	288,3	3,2%	196,6	2,1%	171,2	1,7%
Primarios	2.328,3	25,5%	1.443,6	15,1%	949,6	9,7%
Secundarios o Medios	4.698,1	51,5%	5.624,2	59,0%	5.706,7	58,2%
Técnico-Profesionales superiores	483,7	5,3%	815,8	8,6%	1.061,6	10,8%
Primer ciclo	713,4	7,8%	736,8	7,7%	931,1	9,5%
Segundo ciclo	512,9	5,6%	654,8	6,9%	923,1	9,4%
Tercer ciclo	0,0	0,0%	9,5	0,1%	14,0	0,1%
Total	9.114,0	100,0%	9.536,4	100,0%	9.807,3	100,0%

Fuente: Encuesta de Población Activa (EPA) (Cuartos trimestres)

Los universitarios han pasado del 13,4% en 1989 al 19,0% en 1999.

El escenario macrosocial que se configura en España durante los últimos veinte años se ha visto influido por fenómenos como la expansión del sistema educativo, la gravedad del desempleo juvenil y la desregularización del mercado de trabajo.

En el terreno teórico, se han desarrollado en los últimos años nuevas aportaciones desde diversos campos de estudio que permiten conocer con mayor profundidad la influencia de los recursos formativos en el acceso al mundo laboral y en el proceso de movilidad laboral.

La visión más ortodoxa está representada por la *teoría del capital humano* y por la *teoría del logro de estatus*. La teoría del capital humano explica los mecanismos generadores de movilidad laboral mediante enfoques teóricos como la *teoría del acoplamiento al puesto de trabajo (job-matching)* y la *teoría de la movilidad profesional (career mobility)* que conciben la movilidad laboral como un intento del individuo por lograr un mejor ajuste entre los estudios realizados y los requerimientos formativos de los distintos puestos de trabajo. La teoría del logro de estatus, que está relacionada con la teoría funcionalista de la estratificación, ha elaborado unos planteamientos muy parecidos a los mecanismos de oferta y demanda utilizados por los economistas: los individuos transforman su capacidad y origen familiar en recompensas dentro de un único mercado. Ambas teorías otorgan la misma importancia a la educación y a las diferencias individuales a la hora de explicar los logros laborales. Ahora bien, el modelo de logro de estatus da más importancia a la influencia de las características familiares y de la clase social que los modelos de los economistas del capital humano.

Una alternativa a la teoría del capital humano son las teorías que podríamos denominar genéricamente como *teorías credencialistas* que tienen en común el énfasis en la función selectiva de la educación frente a la función cualificadora establecida por el capital humano. Dentro de esta perspectiva, la educación se considera unas veces como *indicador de la capacidad productiva*, otras como *indicador de la capacidad de formación en la empresa* y otras como *indicador de la pertenencia a ciertos grupos de estatus* especialmente valorados por las empresas y los empleadores.

Además de la visión credencialista de la educación, hay que señalar las aportaciones efectuadas desde la *perspectiva estructural del mercado de trabajo*. La teoría del capital humano no tiene en cuenta las estructuras del mercado de trabajo a la hora de explicar la relación observada entre educación y logro laboral. Uno de los puntos fundamentales de este enfoque estructural es que los beneficios aportados por la educación varían dependiendo del contexto estructural.

3.2 LA TEORÍA DEL CAPITAL HUMANO

La teoría del capital humano tiene su origen en el trabajo desarrollado por los primeros economistas neoclásicos de finales del siglo XIX. La hipótesis más importante de la teoría neoclásica es la de un mercado de trabajo con propiedades similares a las de un mercado perfectamente competitivo de bienes de consumo. Los actores, trabajadores y empresas, tienen información perfecta y son incapaces de influir en los precios dados por el mercado.

La teoría del capital humano parte, como la teoría neoclásica, de una concepción del hombre económico racional cuya conducta está orientada a la maximización de los beneficios. En la decisión de inversión, los individuos comparan los costes de los distintos programas educativos con los beneficios que esperan obtener de ellos. Los costes incluyen los costes directos: matrícula, libros, ordenadores, etc. y los costes indirectos: renunciar a percibir ingresos mientras desarrolla su programa educativo. Ahora estos costes se consideran inversión. El individuo actúa racionalmente emplea tiempo y dinero en su educación porque espera ser recompensado en el futuro.

Una vez concluido el periodo correspondiente a la educación formal y el individuo accede al mercado laboral, la inversión en capital viene dada por la formación en el puesto de trabajo. Podemos distinguir dos tipos de formación en el puesto de trabajo:

formación general y formación específica [BECK83]. Formación general es aquella que es útil no solo para la empresa que la proporciona sino también para el resto de empresas. Por este motivo, las empresas suelen repercutir los costes de la formación general a los trabajadores, los cuales reciben un salario menor a su productividad durante el periodo formativo. Formación específica es la que la mayor parte del aumento de productividad del individuo sólo es aprovechable por la empresa que la proporciona. Según esta idea, el salario que recibiría un individuo en otra empresa depende en gran medida de su formación general y es independiente de su formación específica. Por esto, las empresas asumen, o comparten con los empleado, los costes de la formación específica ya que ningún empleado estaría dispuesto a asumir los costes de una formación de dudoso beneficio particular para él.

El concepto de rotación laboral proporciona una explicación a la disposición de los trabajadores y de las empresas a asumir los costes de la formación específica [BECK83]. Si una empresa paga la formación específica de un trabajador y éste se marcha, la inversión efectuada por la empresa se pierde. Por el contrario, si un trabajador asume los costes de dicha formación y es despedido sufrirá una pérdida de capital. Por ello, los costes y rendimientos de la formación son compartidos por trabajadores y empleadores.

La perspectiva neoclásica y del capital humano consideran que los desajustes entre la oferta y demanda de trabajo tienden a eliminarse con el tiempo. Esto es así porque cuando se produce un exceso de demanda de mano de obra, los empleadores reaccionan elevando los salarios ofertados, mientras que si lo que hay es un exceso de oferta, los empleadores ofrecerán salarios inferiores o bien elevarán los requisitos formativos o de otro tipo para acceder al puesto de trabajo. Desde el punto de vista de la educación, un incremento en el nivel educativo de la población activa dará lugar a cambios en los salarios relativos y las empresas se beneficiarán de trabajadores más cualificados a un precio inferior. Desde el lado de la oferta, un aumento en el número de personas que acceden a niveles de estudios superiores llevará al individuo a percibir mayor competencia en el acceso a determinadas categorías ocupacionales y a revisar sus planes de inversión en educación.

La teoría del capital humano aporta asimismo un modelo de elección ocupacional. Las ocupaciones que ofrecen altos salarios alientan a las personas a invertir en aquella educación que permite acceder a ellas. Escoger la cantidad y el tipo de educación que se va a emprender implica por lo tanto efectuar simultáneamente una elección ocupacional. No obstante, la formulación clásica de esta teoría señala de forma clara los motivos que inducen a algunos individuos a invertir en capital humano. La teoría señala como factor fundamental la tasa de preferencia temporal que se traduce en el hecho de que algunos individuos sacrifican la renta actual que obtendrían si se dedicaran a trabajar por una renta futura.

Para la *“nueva economía familiar”*, versión más reciente del capital humano [BECK87], la adquisición de capital humano está relacionada con el ciclo vital [RODR93]. En el primer periodo de la vida de un individuo, desde el nacimiento hasta la finalización de la enseñanza obligatoria, las inversiones en capital humano se toman en el ámbito de la familia y dependen básicamente de los padres. La influencia de los padres es importante cuando el individuo decide acceder al mercado de trabajo o emprender estudios universitarios, pero ya no es determinante. En el tercer periodo, cuando se logra el primer empleo, la inversión en capital humano se realiza mediante formación en el puesto de trabajo y las decisiones de inversión dependen tanto del individuo como de la empresa.

3.3 LA TEORÍA DEL LOGRO DE ESTATUS

Para la teoría del logro de estatus, el proceso del logro socioeconómico viene configurado básicamente por tres etapas: familia, educación y profesión que presentan un orden temporal y causal. Se trata de un modelo causal que intenta averiguar los efectos de una variable sobre otra en lugar de conocer la relación que existe entre dichas variables. Estos efectos pueden ser directos, si se efectúan sin necesidad de ninguna mediación, o indirectos si se realizan por medio de otras variables. La suma de ambos tipos de efecto representan el efecto total que ejerce una variable sobre otra.

En el modelo básico de Blau y Duncan [BLAU67], la familia tiene un efecto directo sobre la educación, la educación tiene un efecto directo sobre la profesión, mientras que el efecto de la familia sobre la profesión es indirecto a través de la educación. La educación actúa como una variable intermedia que transmite la influencia de la familia en el logro ocupacional.

Duncan, Featherman y Duncan [DUNC72] amplían el modelo. Además de los estudios y la ocupación de los padres incorporan al modelo elementos relativos a las características de la familia como el tamaño de la familia, el lugar que ocupa el individuo dentro de la familia, el sexo de los hermanos y la estabilidad familiar. También incorporan al modelo la inteligencia, la motivación y las influencias sociales.

Se han formulado muchos modelos para explicar el logro de estatus. En general, la mayor parte de la literatura del logro de estatus ha mostrado un efecto substancial de las características familiares en el estatus socioeconómico de los hijos y una fuerte influencia de la educación en los procesos del logro ocupacional. (Hauser y Featherman, [HAUS77]; Featherman y Hauser, [FEAT78]; Hout y Morgan, [HOUT75]; Wilson y Portes, [WILS75]). La educación juega un papel mediador entre las características familiares y la ocupación.

3.4 LA VISIÓN CREDENCIALISTA DE LA EDUCACIÓN

El tema central de las teorías credencialistas es la función selectiva de la educación, esto es, la educación sirve fundamentalmente para seleccionar los candidatos a un empleo. Como los empresarios no tienen información sobre la verdadera capacidad productiva de los candidatos a un empleo, se ven obligados acudir a una serie de señales para obtener información y poder elegir entre dichos candidatos. ¿Qué señales usan los empleadores?, aquellas que pueden obtenerse fácilmente como la edad, el sexo, la raza y, sobre todo, los estudios. La dificultad para realizar una buena predicción del rendimiento del candidato a un empleo induce a utilizar las cualificaciones educativas como mecanismo de selección. Como los empleadores están interesados en elegir al candidato más adecuado, los individuos están motivados para alcanzar altos niveles educativos y así destacarse de los demás y ser seleccionados. La "señal" que proporciona la educación varía según los enfoques teóricos. Así, la educación es una señal de la capacidad innata en los modelos de selección [BERG71], de la capacidad de formación en la empresa en el modelo de competencia por los puestos de trabajo [THUR75] o de la pertenencia a ciertos grupos de estatus en la teoría credencialista de Collins [COLL89].

3.4.1 Modelos de selección

Los *modelos de selección* o *modelos de screening* consideran la educación como un mecanismo que permite a los empleadores identificar los individuos más capaces. La educación sirve fundamentalmente para identificar las diferencias preexistentes en la capacidad de los individuos, es decir, las credenciales educativas no reflejan el incremento en la capacidad productiva debido a la educación, sino que reflejan capacidades innatas. La educación es una señal de la calidad de los individuos. La idea de que la educación sirve sobre todo para seleccionar a los individuos, como opuesta a la idea del incremento de la productividad establecida por el capital humano, es señalada por Berg [BERG71] para explicar el incremento en el tiempo de los requisitos educativos en la mayoría de las ocupaciones.

Los principales desarrollos de los modelos de selección provienen de los economistas Spence, Arrow, Stiglitz y Riley.

El modelo básico de Spence define un equilibrio como un feedback informativo en el que la oferta salarial de los empleadores a los diferentes niveles educativos inducen a los individuos a invertir en educación. Los empleadores no pueden tener conocimiento de la capacidad productiva de un candidato al empleo hasta que no transcurre un tiempo después de su contratación, lo que implica que la contratación sea una decisión de inversión, o como dice Spence “una compra de lotería” [SPEN91]. Spence clasifica las características personales que el empleador observa antes de la contratación en fijas, como el sexo y la raza, a las que denomina índices, y variables o modificables por el individuo, como la educación, a las que denomina señales. Puesto que la adquisición de educación es costosa, Spence llama a estos costes “costes de señalización” y considera que están inversamente correlacionados con la productividad. Los individuos de elevada capacidad se supone que incurren en menores costes marginales de adquirir educación porque aprenden más rápidamente que los individuos de menor capacidad y, por consiguiente, incurren en menores costes de oportunidad.

Arrow [ARRO91] desarrolla la teoría del “filtro” de la educación en el contexto de la educación superior. Para Arrow, la capacidad productiva de un individuo no se ve afectada por la educación; la educación superior sirve esencialmente como instrumento de criba para clasificar los individuos y aportar información al mercado de trabajo. La única información que poseen los empleadores de los posibles candidatos al empleo es su educación de ahí que ésta sea la única base del salario. Si el producto marginal de los individuos con educación superior es más elevado que el del resto de individuos debido a su mayor capacidad inicial, se les pagará más a los de mayor nivel educativo que a los de inferior nivel educativo.

Así pues, los modelos de selección conciben la educación como un mecanismo que provee información al mercado de trabajo. La hipótesis básica es que existe información asimétrica entre los demandantes y los oferentes de empleo; en esta situación, los trabajadores utilizan la educación para “señalizar” y revelar su productividad, mientras que los empleadores hacen uso de la educación como mecanismo de selección entre los diferentes candidatos a un empleo. Esta hipótesis difiere de la concepción del capital humano que considera a la educación como una inversión que incrementa la productividad de los individuos.

3.4.2 Modelo de competencia por los puestos de trabajo

En el *modelo de competencia por los puestos de trabajo* propuesto por Throw [THUR75] la educación además de ser una “señal” de la capacidad productiva se considera también como una “señal” de la capacidad de un individuo para ser formado dentro de la empresa. Para Throw, en el mercado de trabajo no existen cualificaciones, estas se adquieren en el trabajo una vez que se ha obtenido el primer empleo, y es por ello que los empleadores tratarán de seleccionar aquellos candidatos que supongan un menor coste de adiestramiento. Al no disponer de información directa de los costes de formación de los candidatos, el empresario selecciona en función de una serie de características entre las que se encuentra la educación. Por tanto, la función de la educación no es la de aumentar la productividad sino certificar “la entrenabilidad” de la mano de obra; se considera que los candidatos con mayor nivel educativo son los más aptos para ser formados en la empresa.

En este modelo, no se niega que exista una cierta acumulación de capital humano durante el periodo de educación formal, si bien se considera que es en el periodo posteducacional, una vez que el individuo accede al empleo y acumula experiencia profesional, cuando adquiere las cualificaciones que suponen un incremento significativo del capital humano.

3.4.3 Las culturas de estatus

La teoría credencialista de Collins [COLL89] considera la educación como una señal que informa sobre la pertenencia de un individuo a determinados grupos de estatus. Las credenciales educativas sirven fundamentalmente como mecanismo de clausura que permite a los más educados controlar el acceso a los empleos privilegiados con el fin de guardar o reforzar su valor de mercado. El papel de la escuela es el de transmitir y enseñar determinadas culturas de estatus que se traducen en el vocabulario, estilos de vestir, gustos estéticos, valores y costumbres, mediante las cuales se pueda distinguir entre los que son miembros de un determinado grupo social y los que no lo son, es decir, la educación provee fundamentalmente de *capital cultural* no cognitivo.

Collins explica la correlación observada entre logro educativo y logro ocupacional de forma diferente a la establecida por el capital humano. La educación no conduce al éxito profesional por otorgar las cualificaciones necesarias para el rendimiento en el trabajo, sino porque se utiliza como un medio de selección natural. Ante la abundancia de títulos que genera la universidad de masas, los grupos de estatus superior incrementan los requisitos para acceder a los mejores puestos de trabajo mediante el establecimiento de elevadas cuotas de adscripción o por medio de mecanismos de clausura en aquellas actividades cuyo acceso era libre.

El punto de vista credencialista de Collins presenta ciertas similitudes con el modelo de competencia por los puestos de trabajo de Thurow. Ambos modelos dan mucha importancia a la formación en el trabajo, son modelos de colas que suponen que el número de puestos de trabajo en la economía es relativamente fijo y la obtención de un puesto de trabajo depende del lugar que ocupe el individuo en la cola laboral. Para determinar la posición de cada candidato a un empleo en la cola laboral el principal factor es el logro educativo del individuo en relación al que poseen los otros candidatos. En el modelo de competencia por los puestos de trabajo, se considera que las personas más educadas son más fáciles de formar y esto es importante puesto que

la mayor parte de las cualificaciones se aprenden en el trabajo. Los empleadores contratarán a los individuos mejor educados porque el proceso de formación resultará más barato.

3.5 EL FENÓMENO DE LA SOBREENEDUCACIÓN

Un aspecto relevante de cara al conocimiento de los procesos de ajuste entre cualificaciones educativas y requerimientos formativos de los puestos de trabajo es el fenómeno de la sobreeducación.

Desde la perspectiva del capital humano la sobreeducación es consecuencia de un desequilibrio temporal en el mercado de trabajo. Así, para la teoría del acoplamiento al puesto de trabajo, la sobreeducación obedece a un fallo en el proceso de ajuste entre oferentes y demandantes de empleo y la movilidad laboral actúa como corrector de ese desajuste: los individuos cambian de ocupación para logra una mejor adecuación entre su formación y los requerimientos de los puestos de trabajo. La teoría de la movilidad profesional justifica la existencia de individuos sobreeducados por el hecho de que puede ser útil ocupar durante un cierto tiempo puestos de trabajo que requieran un nivel educativo inferior al poseído, si mediante esta estrategia se adquiere experiencia y cualificaciones que se emplearán posteriormente para acceder a un trabajo mejor.

Para las teorías credencialistas los desajustes entre oferta y demanda de trabajo pueden producirse con frecuencia y, además, tales desajustes pueden no ser transitorios sino permanentes. Por este motivo, la sobreeducación constituye un fenómeno frecuente que puede llegar a ser permanente. Estas teorías consideran que en el mercado de trabajo existe una estructura de puestos de trabajo relativamente estable que no cambia de forma decisiva por el hecho de que aumente el nivel educativo de la población. Por lo que, un incremento en el nivel educativo de la población sin que cambie la estructura ocupacional trae como consecuencia que los desajustes educativos o la sobreeducación tiendan a ser un fenómeno permanente que no se reduce de forma significativa en los sucesivos ajustes. En una situación de este tipo, los individuos perciben que deben invertir cada vez más en educación para obtener un empleo y para mantener su situación actual; la educación se convierte de esta forma en un gasto defensivo. Como señala Pérez Díaz [PERE81], la demanda de educación superior es insensible a la disponibilidad de puestos de trabajo de alta cualificación. Pérez Díaz considera que: la existencia de grupos profesionales que controlan el acceso a determinados puestos de trabajo, el crecimiento de las burocracias y cuerpos de enseñantes y la propia demanda de educación por parte de la población como medio de movilidad social, favorecen la sobreproducción de títulos.

Es interesante resaltar cómo la argumentación credencialista del fenómeno de la sobreeducación guarda bastante relación con la idea de la devaluación de los títulos en situaciones de fuerte expansión educativa. Passeron [PASS83] señala que desde los años setenta se ha producido un descenso en el rendimiento profesional y social de la educación. Este descenso en el rendimiento de los títulos es consecuencia de las diferencias en la velocidad de evolución de la estructura de puestos de trabajo y la demanda de educación. Debido a que la estructura socioprofesional de las sociedades europeas ha permanecido relativamente invariable, el incremento en el nivel educativo de la población crea una devaluación del título educativo como recurso de logro ocupacional y social. La estabilidad de la demanda de educación a pesar de su menor rentabilidad se explica por el mantenimiento del valor de los títulos como bien posicional. Aunque la situación de los titulados universitarios ha empeorado, la

situación de los no titulados se ha deteriorado en mayor medida. Es por lo que la inversión en educación sigue siendo un estrategia racional por parte del individuo , ya que sigue habiendo una relación estadísticamente significativa entre nivel educativo y posición en la jerarquía profesional.

Para la teoría credencialista, la sobreeducación es una consecuencia de la función credencialista de la educación en economías en las que existe escasez de empleo; mientras los individuos perciban que el nivel educativo es utilizado por los empleadores como principal criterio de selección, seguirán invirtiendo en educación y seguirá aumentando el nivel de estudios de la población activa.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

CAPÍTULO 4

OBJETIVOS, MÉTODO Y HERRAMIENTAS

Presentamos en este capítulo los objetivos que nos proponemos lograr al realizar esta tesis. Además, describimos las etapas recorridas en la realización del mismo, desde que concebimos el proyecto hasta que concluyó la recogida de datos. Por último, exponemos las herramientas estadísticas utilizadas en el análisis de la encuesta.

4.1 OBJETIVOS

El objetivo de esta tesis, como queda de manifiesto en su título, es analizar los Estudios Universitarios en Informática a través de su Egresados en el caso concreto de Alicante y en el periodo 1984-2001. Para ello, nos hemos propuesto recopilar datos, opiniones y valoraciones de los 1.295 titulados en Informática en la UA en el periodo de tiempo comprendido entre el curso 1984/85, en el que comenzaron a impartirse los estudios de Informática en Alicante, y el curso 2001/02, en el que se ha producido el último cambio de plan de estudios. Los datos, opiniones y valoración solicitados se refieren a los siguientes puntos:

- ¿Cómo accedieron a los estudios de informática?.
- ¿Cuánto tiempo emplearon en titularse?.
- ¿Cómo valoran la importancia en la formación y la utilidad en la profesión de las materias que aparecen en las Directrices Generales Propias?.
- ¿Es adecuada la formación recibida a lo que demanda la empresa?.
- ¿Qué cambios mejorarían la preparación de los Informáticos?.
- ¿Cuál es su situación laboral y socio-económica?.

Otros objetivos secundarios son:

- Determinar, a partir de la información proporcionada por los propios titulados, la actividad profesional de los informáticos en el momento actual con la perspectiva de los 16 años precedentes.
- Establecer recomendaciones que permitan mejorar y potenciar la calidad de los titulados en Informática desde el punto de vista del ejercicio profesional. A fecha de hoy, estas recomendaciones son de crucial importancia teniendo en cuenta que antes del año 2008 todos los planes de estudio, incluidos los de Informática, deberán modificarse y sufrirán un gran cambio estructural marcado por los acuerdos de normalización de titulaciones en el marco de la convergencia europea establecido por los acuerdos de Bolonia.
- Utilizar la información obtenida en esta tesis para analizar hasta qué punto los cambios introducidos en el Plan 2001 contemplan las demandas y cambios propuestos por los profesionales formados en el plan anterior.
- Contrastar, dentro de unos años, esta información con la que se obtenga de los titulados formados en el Plan 2001.

4.2 MÉTODO

Como acabamos de decir, el objetivo central de esta tesis es recabar datos, opiniones y valoraciones de los 1.295 titulados en Informática en la UA durante los 16 años comprendidos entre el curso 1984/85 y el curso 2000/01. Desde el punto de vista metodológico consideramos adecuado establecer un diseño de investigación descriptivo y exploratorio que nos permita describir y analizar toda esta información.

Cuando se dispone del censo completo de la población, ésta no es muy grande y se pide al encuestado que tome postura, como es nuestro caso, la encuesta postal o por correo es el tipo de encuesta más indicado. Evita el muestreo lo que, en cierta medida, asegura la representatividad de los resultados. Además, permite que el encuestado responda con mayor libertad, no sujeto a comportamientos socialmente correctos, y pueda reflexionar el tiempo que necesite su respuesta. Evidentemente la encuesta por correo postal presenta el inconveniente de altos porcentajes de no respuesta.

En las encuestas por correo postal se considera como normal una tasa de respuesta en torno al 15% o 20%. En nuestro caso, el primer contacto con los encuestados se realizó exclusivamente por correo postal obteniendo una tasa de respuesta del 35,36% lo que puede considerarse un buen resultado. El segundo contacto fue mixto, correo postal y correo electrónico y logramos una tasa de respuesta del 62,86%. Las argumentaciones expuestas en el punto 4.4.1. "*Tasa de respuesta*" señalan que la tasa real de respuesta válida está comprendida, según se mire, entre un 24,33% y un 67,03% superior a lo que se considera normal.

4.3 TRABAJO DE CAMPO

Los siguientes puntos reflejan las etapas recorridas una vez concluido el proceso previo de reflexión y documentación del proyecto hasta que concluyó la recogida de datos.

4.3.1 Permisos

El 31 de octubre de 2001 solicitamos al Ilustrísimo Señor Director de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante permiso para acceder a los datos personales: apellidos, nombre y dirección de los colectivos: Ingeniero en Informática, Ingeniero Técnico en Informática de Gestión e Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.

El 12 de noviembre de 2001 remitimos al Gerente de la Universidad de Alicante el Expediente de Cesión Datos.

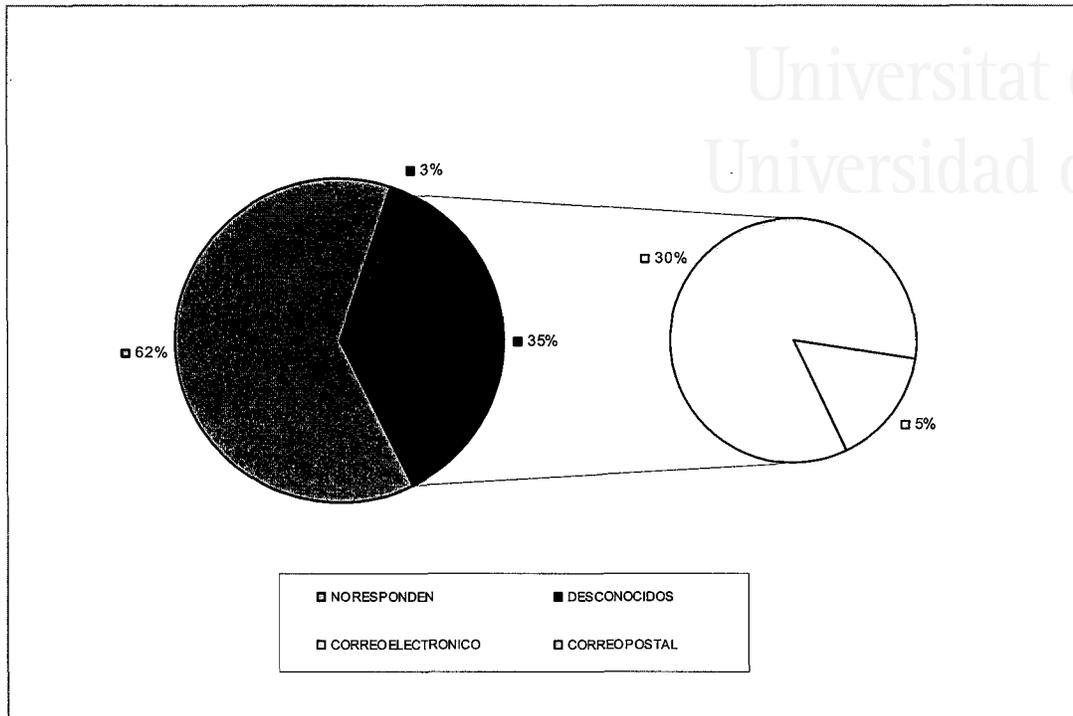
El 23 de noviembre de 2001 El Gerente de la Universidad de Alicante, contando con el informe favorable del Servicio Jurídico, y de acuerdo con lo que dispone la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de Datos de Carácter Personal [BOE de 14/12/1999], accede a la solicitud (Anexo D), advirtiéndolo al solicitante de su obligación de dedicar los datos cedidos exclusivamente a la finalidad para la que los solicitó.

4.3.2 Primer contacto

El Gerente de la Universidad de Alicante remite copia del EXPEDIENTE DE CESIÓN DE DATOS al Centro de Proceso de Datos de la Universidad de Alicante que nos facilita un fichero Access con 1.296 registros.

Al analizar dicho fichero detectamos que un alumno aparece duplicado por lo que realmente la población (universo) de nuestro estudio consta de 1.295 individuos a cada uno de los cuales remitimos por correo postal, entre el 10 y el 30 de enero de 2002, un sobre con tres documentos: Carta de presentación, Ficha de contacto y Sobre franqueado de respuesta(Anexo E).

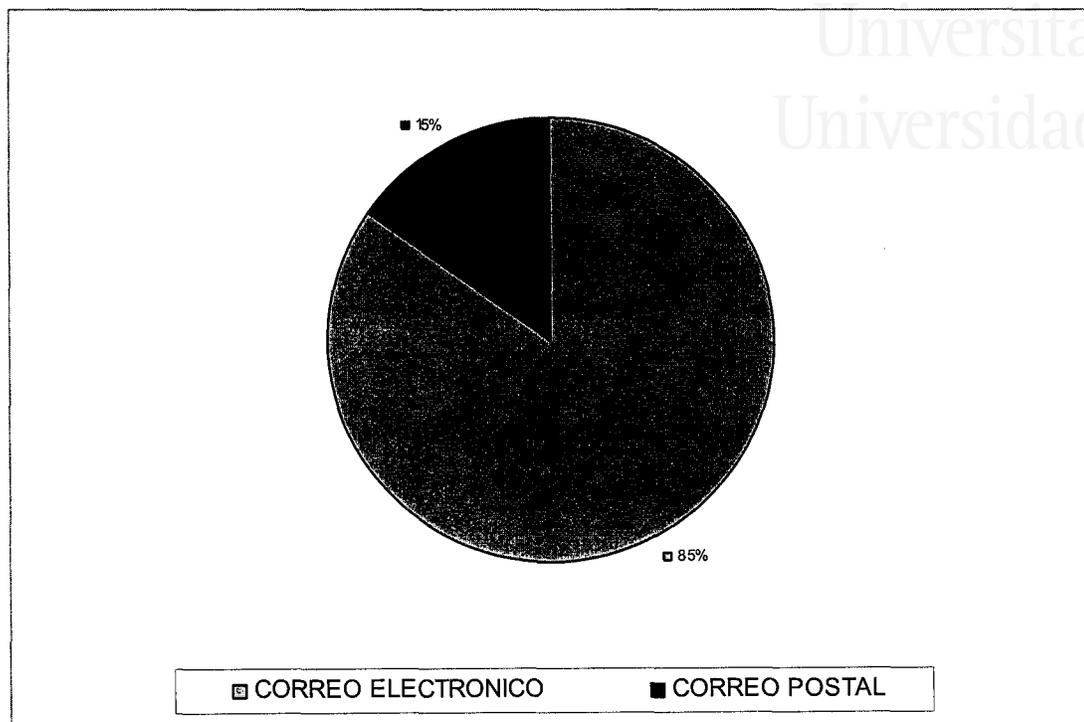
El siguiente gráfico muestra las respuestas que obtuvimos y el modo que preferían utilizáramos en futuros contactos: correo postal, correo electrónico o fax.



Esto es:

- 804 (62.08%) no responde.
- 33 (2.55%) desconocidos. Correo postal devuelve la carta de contacto por diversos motivos: ya no vive en esa dirección, dirección incompleta, dirección inexistente, etc.
- 458 (35.36%) devuelven cumplimentada la ficha de contacto.
 - 388 (29.96%) nos envía su dirección de correo electrónico para que le enviemos la encuesta por este medio.
 - 70 (5.40%) prefieren que les enviemos la encuesta por correo postal.

De los 458 que devuelven cumplimentada la FICHA DE CONTACTO, una gran mayoría, 388 (84.72%) prefería como medio de contacto futuro el CORREO ELECTRÓNICO.



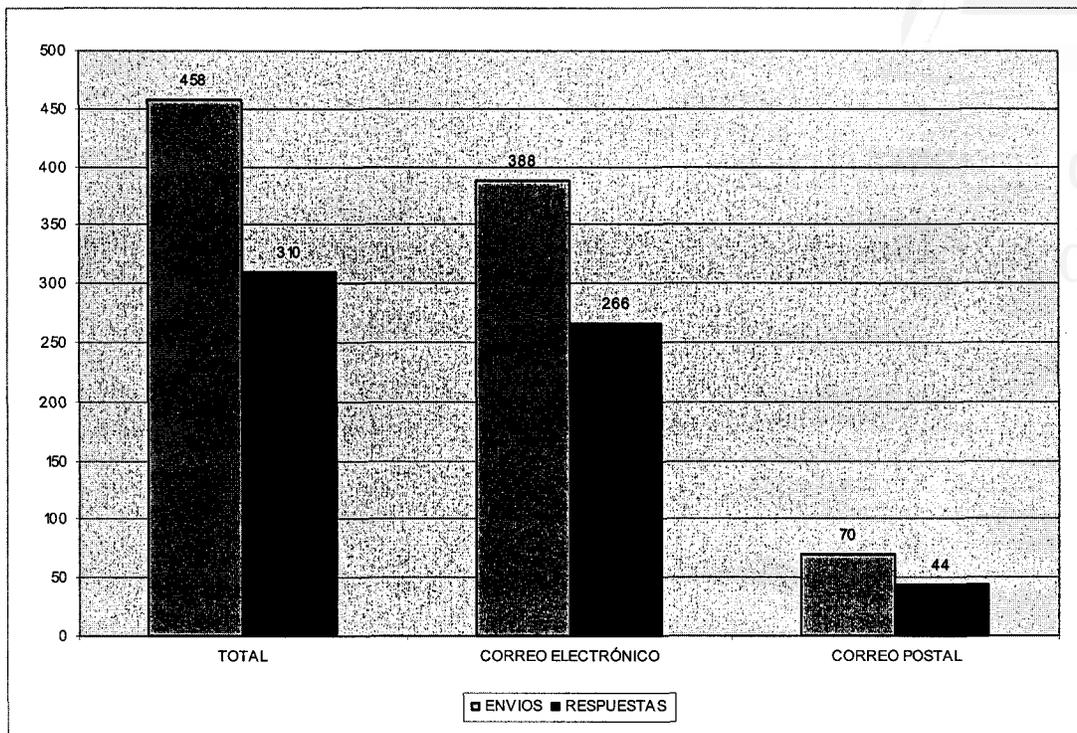
Por este motivo, diseñamos un sistema que permitiera cumplimentar la encuesta directamente por Internet. La implementación del sistema de encuesta por Internet fue realizada por FIDEL AZNAR.

4.3.3 Segundo contacto

Durante el período comprendido entre el 20 de febrero y el 20 de abril de 2002 enviamos:

- Un correo electrónico con la clave de acceso a los 388 individuos que en su FICHA DE CONTACTO nos facilitaron su dirección de correo electrónico (Anexo F). De éstos, rellenaron la encuesta 266 (68.56%).
- Una carta postal con: carta, cuestionario y sobre franqueado de respuesta a los 70 individuos que preferían el correo postal como medio de contacto (Anexo G). De éstos, 44 (62.86%) devolvieron la encuesta cumplimentada.

En total hicimos 458 envíos y recibimos 310 (67.69%) respuestas.



4.4 RESPUESTA VÁLIDA

El 10 de mayo de 2002 desconectamos el sistema de cumplimentación de encuestas por Internet. A continuación, añadimos a esta base de datos las encuestas que nos habían llegado por correo postal después de lo cual teníamos una base de datos con 310 registros correspondientes a las 310 encuestas cumplimentadas.

Como resultado de un primer análisis global de los datos, decidimos eliminar tres encuestas: dos estaban en blanco, probablemente debido a problemas de transmisión, y una presentaba datos totalmente incoherentes. Así pues, consideramos válidas 307 encuestas.

4.4.1 Tasa de respuesta

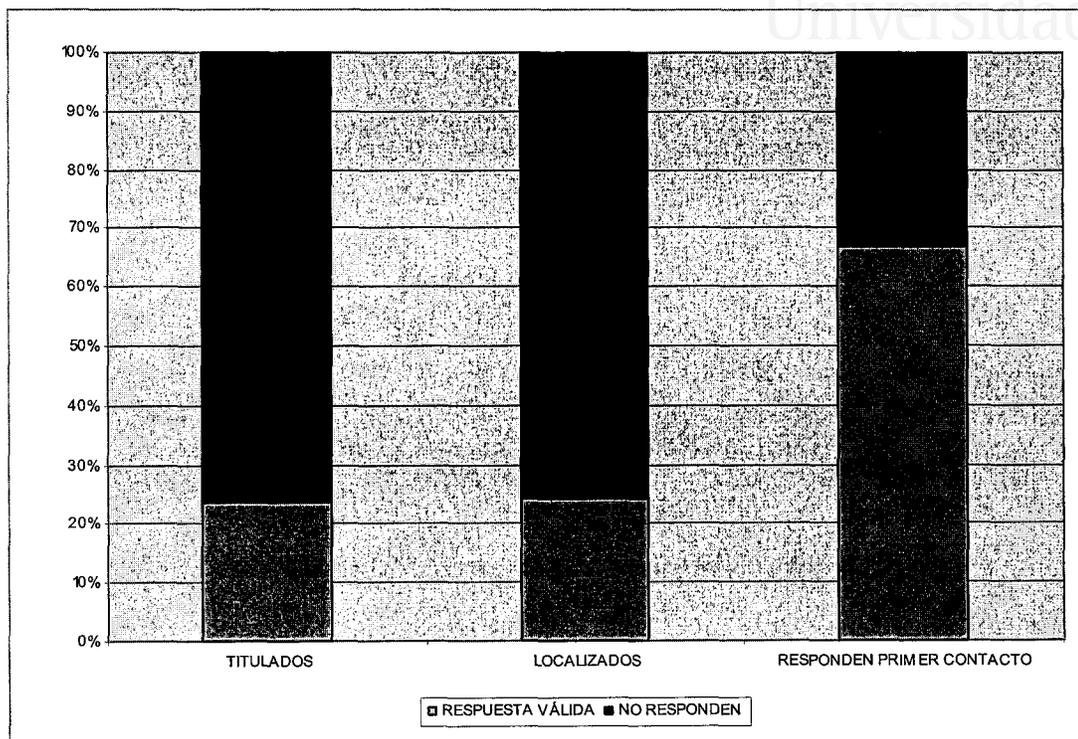
A la hora de calcular la tasa de repuesta obtenida podemos hacer varios supuestos.

Si consideramos como población el conjunto formado por los 1.295 titulados en Informática que nos facilitó el Centro de Proceso de Datos de la Universidad de Alicante, la tasa de respuesta es del 23.71%.

Si eliminamos de dicho censo los 33 individuos, correspondientes a las 33 cartas devueltas por el servicio postal de correos, y consideramos como población los 1262 individuos que en principio podemos considerar que sí recibieron la carta de presentación, la tasa de respuesta pasa a ser del 24.33%. Sospechamos que dada la antigüedad de algunas direcciones y que algunos alumnos daban como domicilio el piso en que residían mientras estaban estudiando y no el de sus padres, el número de individuos a los que no llegó la carta de presentación debe ser mayor de 33.

Si, por el contrario, suponemos que todos los que recibieron la carta de presentación contestaron y que el resto no recibió la carta de presentación, la población estaría formada por 458 individuos. En este caso, la tasa de respuesta es del 67.03%.

Es evidente que el número de individuos a los que debió llegar la primera carta de contacto es inferior a 1.262. Algunas cartas no se devolvieron y otras no llegaron nunca a sus destinatarios reales por lo que podemos suponer que la tasa real de respuestas válidas debe estar comprendida entre el 24.33% y el 67.03%.



4.5 HERRAMIENTAS

Una vez obtenido el fichero de respuestas procedimos a depurarlo y realizamos los análisis univariados, capítulo 5 Análisis Descriptivo, y bivariados, capítulo 6 Análisis de Relación. Para realizar estos análisis hemos utilizado el paquete estadístico SPSS 11.0 para Windows (*Statistical Package for Social Sciences*) y la hoja de cálculo EXCEL de Microsoft.

Los siguientes puntos presentan las herramientas estadísticas, Transformación Rango, Diagrama de Caja, Tablas de contingencia y varios test, utilizadas en el análisis de los datos.

4.5.1 Transformación Rango

Para aplicar la transformación rango a un conjunto de datos se procede del siguiente modo:

- Se ordenan los datos en orden creciente.
- Se asignan los rangos **1, 2, 3, . . .**, comenzando con el menor hasta el mayor. Si los datos originales son todos diferentes la transformación rango ha concluido. Cuando en los datos originales aparece el mismo valor más de una vez, se asigna como rango a cada uno de estos valores iguales el promedio de los rangos que les correspondería si fueran diferentes.

Por ejemplo, los valores asignados por un encuestado a Importancia en la formación universitaria de un informático en las doce materias que figuran en la encuesta son:

If01	If02	If03	If04	If05	If06	If07	If08	If09	If10	If11	If12
2	4	4	2	1	5	5	4	2	4	4	3

Ordenamos de menor a mayor estos 12 valores.

1	2	2	2	3	4	4	4	4	4	5	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Asignamos los rangos 1 a 12 como si los datos fueran diferentes.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

Como en los datos originales hay empates, datos con el mismo valor, deshacemos los empates asignando como rango el promedio de los rangos que corresponden a los empates. Así, el rango asignado al valor 2 de los datos es $\frac{2+3+4}{2}=3$, al valor 4 es

$$\frac{6+7+8+9+10}{5}=8 \text{ y al valor 5 es } \frac{11+12}{2}=11.5$$

El resultado de aplicar la transformación rango a los datos originales es:

If01	If02	If03	If04	If05	If06	If07	If08	If09	If10	If11	If12
3	8	8	3	1	11.5	11.5	8	3	8	8	5

4.5.2 Diagrama de Caja

El Diagrama de Caja, o Gráfico Caja, es una representación gráfica, debida a J.W. Tuckey, que proporciona simultáneamente información descriptiva y de diagnóstico sobre una distribución muestral de frecuencia. El histograma clásico proporciona información sobre la forma de la parte central de la distribución muestral de frecuencia pero dice muy poco de lo que ocurre en las colas. El Diagrama de Caja está diseñado para proporcionar, de modo gráfico, información sobre las colas y los observaciones atípicas. Además, también informa sobre localización, dispersión y asimetría.

Cuando la distribución poblacional de frecuencia es normal, y las muestras se obtienen de forma aleatoria, la teoría estadística asegura que la media muestral y la desviación típica muestral son buenos estimadores del centro poblacional y de la dispersión poblacional respectivamente. Pero cuando la distribución poblacional se aparta, aunque sea poco, de la normalidad debido a que tiene colas más largas que las de una normal, la representatividad estadística de la media muestral y de la desviación típica muestral se deteriora mucho debido a la gran sensibilidad, poca resistencia, de estos estimadores a los observaciones atípicas, colas largas. El diagrama de caja permite comparar de modo simple y efectivo la longitud de las colas de una distribución dada con las de una distribución normal.

4.5.2.1 Interpretación del Diagrama de caja

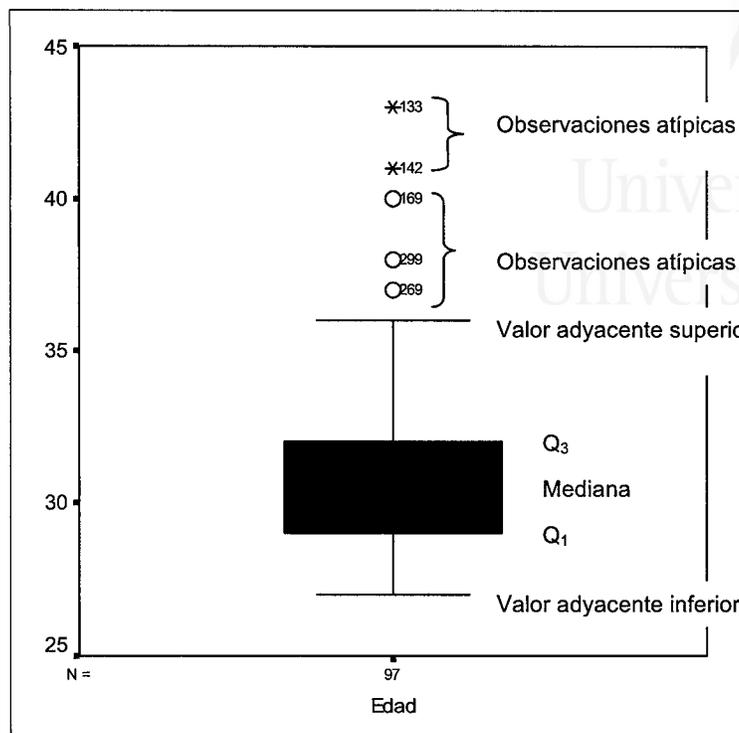
Explicaremos cómo se interpreta un Diagrama de caja ayudándonos de un caso concreto.

Consideremos la variable Edad en la submuestra de los individuos que comenzaron sus estudios en un plan anterior al Plan 93, esto es que comenzaron sus estudios antes de 1992, y son hombres.

Los estadísticos descriptivos calculados para esta submuestra dan los siguientes resultados:

Estadístico	Valor
Media	30,96
Media recortada al 5%	30,64
Mediana	30,00
Desviación típica	2,965
Mínimo	27
Máximo	43
Primer cuartil Q_1	29,00
Tercer cuartil Q_3	32,00
Recorrido intercuartílico RIQ	3,00
Asimetría	1,706
Curtosis	3,547

El Diagrama de caja correspondiente a estos datos es:



La caja (rectángulo) que aparece en el gráfico, de la que toma el nombre, contiene la mitad central, 50% central, de la muestra. El lado inferior de la caja es el primer cuartil, Q_1 , y el lado superior es el tercer cuartil Q_3 . La línea que aparece en el interior de la caja es la mediana, indica la posición del centro de la distribución. La altura de la caja es una medida de dispersión ya que es igual al recorrido intercuartílico.

Los restantes detalles del Diagrama de caja proporcionan información sobre las colas.

La longitud de las colas puede describirse comparando las colas de la distribución muestral con las colas de una distribución normal. El estadístico C. P. Winsor observó una importante propiedad de las distribuciones muestrales de frecuencia consistente en que la variación de frecuencias en la parte central de una distribución muestral de frecuencia puede aproximarse muy bien mediante la de una distribución normal. Como los cuartiles muestrales dependen sólo del 50% central de la distribución muestral de frecuencia, para evaluar la longitud de las colas de la distribución muestral de frecuencia las comparamos con las de una distribución normal cuyos cuartiles poblacionales sean iguales a los cuartiles muestrales. Esta distribución normal tendrá como media $\mu = \frac{Q_1 + Q_3}{2}$ y como desviación típica $\sigma = \frac{Q_3 - Q_1}{1,35}$.

Para establecer cuándo una observación es atípica se consideran tres regiones de longitud igual a 1,5 veces el recorrido intercuartílico (RIQ) a cada lado de la caja.

En la primera región se dibuja una línea, llamada bigote, que comienza en el lado de la caja y finaliza en la observación más alejada de la caja que cae dentro de dicha región. Las observaciones en la que finaliza el bigote se denominan **valor adyacente inferior** y **valor adyacente superior** respectivamente.

Las observaciones que están en la segunda región de cada lado, que va desde 1,5 a 3 veces el RIQ medido desde la caja, se denominan **observaciones atípicas menores** y se representan en el gráfico mediante círculos.

Las observaciones que caen en la tercera región, más allá de 3 veces el RIQ medido desde la caja, se denominan **observaciones atípicas extremas** y se representa en el gráfico mediante asteriscos.

En nuestro caso, junto a los símbolos de las observaciones atípicas aparece un número o etiqueta que permite identificar la observación.

La presencia de observaciones atípicas sugiere la existencia de colas largas en la distribución poblacional lo que puede dar origen a conclusiones erróneas cuando se usan los métodos habituales de inferencia. Para calibrar la importancia de las observaciones atípicas podemos comparar el número de observaciones atípicas en la muestra con el número de ellas que hay en una distribución normal. Si las observaciones de la muestra hubieran sido extraídas aleatoriamente de una distribución normal con cuartiles poblacionales iguales a los cuartiles muestrales, cabría esperar un promedio de siete observaciones atípicas menores por cada mil extracciones y de dos observaciones extremadamente atípicas por cada millón de extracciones.

En nuestro caso, si la distribución poblacional de la variable Edad fuese normal sería muy raro obtener una muestra como la que tenemos ya que en una muestra de sólo 97 observaciones hay 3 observaciones atípicas menores y 2 observaciones extremadamente atípicas.

El Diagrama de caja también proporciona información sobre la simetría de la distribución. En el Diagrama de caja de una distribución simétrica la línea correspondiente a la mediana aparecerá en el centro de la caja, los bigotes tendrán igual longitud y las observaciones atípicas, si las hay, aparecerán de modo aproximadamente simétrico a ambos lados de la caja.

A la vista del Diagrama de caja podemos afirmar que la distribución de la variable Edad es bastante asimétrica a la derecha. Este resultado tiene bastante sentido ya que no se pueden finalizar los estudios antes de cierta edad pero sí es posible terminarlos a edad avanzada. Puede llamar la atención que el mínimo de la distribución, que en este caso coincide con el valor adyacente inferior, sea 27. No debemos olvidar que hemos seleccionado individuos que comenzaron sus estudios en un plan anterior y los terminaron en el Plan 93.

El Diagrama de caja es muy útil para detectar errores en los datos analizando detalladamente la procedencia de las observaciones atípicas. Si los errores se cometen en la parte central no podremos detectarlos con el Diagrama de caja pero esto no importa ya que estos errores no modifican sustancialmente los resultados estadísticos. Por ejemplo, al estudiar la variable Duración de estudios aparecen dos observaciones con valor igual a 2 lo que es imposible ya que el mínimo para ser Ingeniero técnico es de 3 años. Al analizar detalladamente dichas observaciones resulta que corresponden a individuos que realizaron parte de sus estudios en otra universidad y, por eso, pudieron concluir la carrera en tan sólo dos años.

4.5.3 Tablas de contingencia.

La información necesaria para estudiar la relación entre dos variables categóricas es la tabla de doble entrada de frecuencias absolutas observadas. Realizaremos la explicación sirviéndonos de un caso concreto.

Para estudiar la relación entre las variables Plan 93 y Paro partimos de la tabla de doble entrada de frecuencias absolutas observadas:

Plan 93	Paro		Total
	NO	SI	
NO	123	2	125
SI	157	25	182
Total	280	27	307

La relación entre dos variables categóricas suele denominarse **contingencia**. Por este motivo, una tabla de doble entrada como la anterior se denomina **tabla de contingencia**. Los totales fila y totales columna son las frecuencias absolutas marginales. La frecuencia absoluta total, que es la suma tanto de las frecuencias absolutas marginales fila como columnas, es el tamaño de la muestra.

Para detectar desviaciones respecto a la independencia de las variables añadimos a cada celda: la **frecuencia esperada**, el **residuo tipificado** y el **símbolo gráfico**.

- **Frecuencia esperada:** $E = \frac{R * C}{T}$ donde R es el total fila, C el total columna y T el tamaño de la muestra.
- **Residuo tipificado:** $z = \frac{O - E}{\sqrt{E}}$ donde O es la frecuencia absoluta observada.
- **Símbolo gráfico:** el símbolo gráfico depende del valor de z

Para	Símbolo
$ z \leq 1,645$	Ninguno
$1,645 < z \leq 1,960$	o
$1,960 < z \leq 2,576$	O
$2,576 < z $	@

Valores grandes de z implican diferencia potencialmente importantes, mientras que valores pequeños de z indican conformidad con la hipótesis de independencia de las variables.

Los valores 1,645, 1,960 y 2,576 corresponden a las abscisas que dejan a su derecha debajo de la curva normal áreas del 5%, 2,5% y 0,5% respectivamente.

Si añadimos esta información a la tabla inicial obtenemos:

Plan 93	Paro		Total
	NO	SI	
	123	2	125
NO	114,0 0,8	11,0 -2,7 @	
SI	157 166,0 -0,7	25 16,0 2,2 O	182
Total	280	27	307

La ausencia de símbolos gráficos indica independencia de las variables. Mientras que su presencia avisa de lo contrario, es decir, de dependencia de las variables. Las celdas interesantes, a las que debemos prestar atención y tratar de interpretar, son las que contienen los símbolos gráficos más grandes (@ y O). El signo de z se interpreta del siguiente modo: un signo negativo indica que en dicha celda la frecuencia observada O es menor que la frecuencia esperada E bajo el supuesto de independencia de las variables, y un signo positivo indica que en dicha celda la frecuencia observada O es mayor que la frecuencia esperada E bajo el supuesto de independencia de las variables.

4.5.4 Test Ji-cuadrado de Pearson.

La teoría inferencial demuestra que si las distribuciones poblacionales de las variables son independientes y se repite de forma indefinida el proceso de tomar muestras al azar, entonces la suma de los cuadrados de las z , $\chi^2 = \sum z^2$, se comporta aproximadamente como una distribución Ji-cuadrado de Pearson de media igual a :

$$\nu = (\text{número de filas} - 1) * (\text{número de columnas} - 1)$$

Este valor ν se denomina grados de libertad de la distribución Ji-cuadrado.

El valor $\chi^2 = \sum z^2$ nos permite decidir si las diferencias observadas en las distribuciones muestrales consideradas agregadamente son lo suficientemente grandes para concluir la no independencia de las distribuciones poblacionales de dichas variables. Cuando este valor está próximo a la parte central de la curva correspondiente a la distribución Ji-cuadrado con ν grados de libertad significa que podemos aceptar el supuesto de independencia. Por el contrario, un valor alejado del centro por la derecha es una evidencia contra el supuesto de la independencia y a favor de la dependencia. Un modo de medir la lejanía consiste en medir el área bajo la curva de la distribución Ji-cuadrado con ν grados de libertad a la derecha de dicho valor. Esta área, probabilidad, se llama p-valor o nivel de significación. A menor nivel de significación mayor evidencia en contra del supuesto de independencia de las distribuciones poblacionales.

4.5.5 Test t de medias

Los *tests t de medias* son un tipo de prueba estadística de contrastación de hipótesis que permite determinar si existe diferencia significativa entre dos valores medios.

En nuestro estudio utilizamos dos tipos de tests de diferencias entre medias: test t para dos medias de muestras independientes o no relacionadas y test t para dos medias de muestras emparejadas o relacionadas

4.5.5.1 Test t para dos medias de muestras independientes o no relacionadas

Es un test en el que se contrasta la hipótesis nula de que las medias de dos poblaciones independientes son iguales.

Dadas $\{x_1, x_2, \dots, x_{n_1}\}$ y $\{y_1, y_2, \dots, y_{n_2}\}$ dos muestras aleatorias independientes de dos poblaciones que tienen medias μ_1 , μ_2 (desconocidas) y la misma varianza (desconocida) se quiere contrastar la hipótesis nula:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

Si las variables de interés se distribuyen normalmente en ambas poblaciones y las varianzas poblacionales son iguales el test estadístico:

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} \sqrt{\frac{\sum x^2 - n_1 \bar{x}^2 + \sum y^2 - n_2 \bar{y}^2}{n_1 + n_2 - 2}}}$$

sigue una distribución *t de Student* con $\nu = n_1 + n_2 - 2$ grados de libertad.

4.5.5.2 Prueba de Levene

En las variables continuas, para realizar un contraste de igualdad de medias de dos poblaciones independientes, resulta imprescindible conocer de antemano si las varianzas de las poblaciones son o no iguales, (es decir, si se cumple la condición de homogeneidad de varianzas u homoscedasticidad), de esta condición dependerá la formulación que empleemos en el contraste de medias y esto lo conseguimos mediante el contraste de igualdad de varianzas.

Para contrastar el supuesto de igualdad de varianzas entre los grupos utilizamos la prueba de Levene que indicamos a continuación. Esta prueba es menos dependiente del supuesto de normalidad que la mayoría de las pruebas.

$$\begin{cases} H_0 : \sigma_x^2 = \sigma_y^2 \\ H_1 : \sigma_x^2 \neq \sigma_y^2 \end{cases}$$

$$F = \frac{SCM_{inter}}{SCM_{intra}}$$

La prueba de Levene resulta de calcular las diferencias (en valor absoluto) entre cada valor y la media de su grupo y posteriormente calcular la media de las diferencias de cada grupo y la media total de las diferencias. A partir de éstos se hallan los siguientes elementos:

- SSC_{inter} : Suma media de cuadrados entre grupos
- SSC_{intra} : Suma media de cuadrados dentro de grupos
- SCM_{inter} : Los cuadrados medios que resultan de dividir SSC_{inter} entre los grados de libertad $(k-1)$
- SCM_{intra} : Los cuadrados medios que resultan de dividir SSC_{intra} por los grados de libertad $(n_1-1)+(n_2-1)$

Si $F > F_{\epsilon}(k-1, n-k)$ entonces se rechaza la hipótesis de igualdad entre las varianzas.

Si $F < F_{\epsilon}(k-1, n-k)$ entonces se acepta que no hay diferencias significativas entre las varianzas.

Donde $F_{\epsilon}(k-1, n-k)$ es el valor que se obtiene en las tablas de la distribución *F de Fisher-Snedecor*, cumpliendo que la probabilidad que deja la curva a la derecha es ϵ .

Si se acepta la hipótesis nula se aplicará la Prueba F ANOVA un factor para igualdad de medias y se comprobará si existen o no diferencias entre los grupos a comparar. El contraste es el siguiente:

$$\begin{cases} H_0 : \mu_X = \mu_Y \\ H_1 : \mu_X \neq \mu_Y \end{cases}$$

$$F = \frac{SCM_{inter}}{SCM_{intra}}$$

Los elementos involucrados para el cálculo de estadísticos son las medias muestrales de cada grupo, la varianza estimada en cada grupo, y la media muestral de todos los individuos. A partir de éstos se hallan los siguientes elementos:

- SSC_{inter} : Suma media de cuadrados entre grupos
- SSC_{intra} : Suma media de cuadrados dentro de grupos
- SCM_{inter} : Los cuadrados medios que resultan de dividir SSC_{inter} entre los grados de libertad $(k-1)$
- SCM_{intra} : Los cuadrados medios que resultan de dividir SSC_{intra} por los grados de libertad $(n_1-1)+(n_2-1)$

Si $F > F_{\epsilon}(k-1, n-k)$ entonces se rechaza la hipótesis de igualdad entre las medias.

Si $F < F_{\epsilon}(k-1, n-k)$ entonces se acepta que no hay diferencias significativas entre las medias.

Donde $F_{\epsilon}(k-1, n-k)$ es el valor que se obtiene en las tablas de la distribución *F de Fisher-Snedecor*, cumpliendo que la probabilidad que deja la curva a la derecha es ϵ .

4.5.5.3 Test t para dos medias de muestras emparejadas o relacionadas

Es un test en el que se contrasta la hipótesis nula de que las medias de dos poblaciones relacionadas son iguales.

Dado un conjunto de pares de observaciones de dos poblaciones que tienen medias μ_1 , μ_2 (desconocidas)

X	Y
x_1	y_1
x_2	y_2
\vdots	\vdots
\vdots	\vdots
x_n	y_n

Sea $D = X - Y$ la diferencia entre pares de valores $d_i = x_i - y_i$. Las diferencias pueden interpretarse como una muestra de una población de diferencias con media $\mu_d = \mu_1 - \mu_2$.

Ahora la hipótesis nula de igualdad de medias:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

puede expresarse como la hipótesis:

$$H_0 : \mu_d = 0$$

Si las variables de interés X e Y se distribuyen normalmente el test estadístico

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d \sqrt{n}}$$

sigue una distribución t de Student con $\nu = n - 1$ grados de libertad.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

PARTE II

**DESARROLLO DEL
ESTUDIO:
ENCUESTA Y
EXPLOTACIÓN DE DATOS**



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Dedicamos el presente capítulo al análisis descriptivo de la encuesta. La información de cada una de las preguntas formuladas se presenta resumida mediante tabulaciones de frecuencias y gráficos, de barras y de sectores.

Para analizar las respuestas a preguntas como: Importancia en la Formación y Utilidad Profesional de las materias, que aparecen como troncales en las Directrices Generales propias de los estudios de Informática, hemos utilizado la Transformación Rango y el Diagrama de Caja.

5.1 POBLACIÓN

La población de nuestro estudio está formada por individuos que se titularon en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante en las titulaciones: *Ingeniero en Informática*, *Ingeniero Técnico en Informática de Gestión* e *Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas* en el *Plan 93*. El Plan 93 estuvo vigente durante el período comprendido entre el curso 1992/93 y el curso 2000/01. Como ya hemos dicho, el censo facilitado por el Centro de Proceso de Datos de la Universidad de Alicante contiene 1.295 individuos.

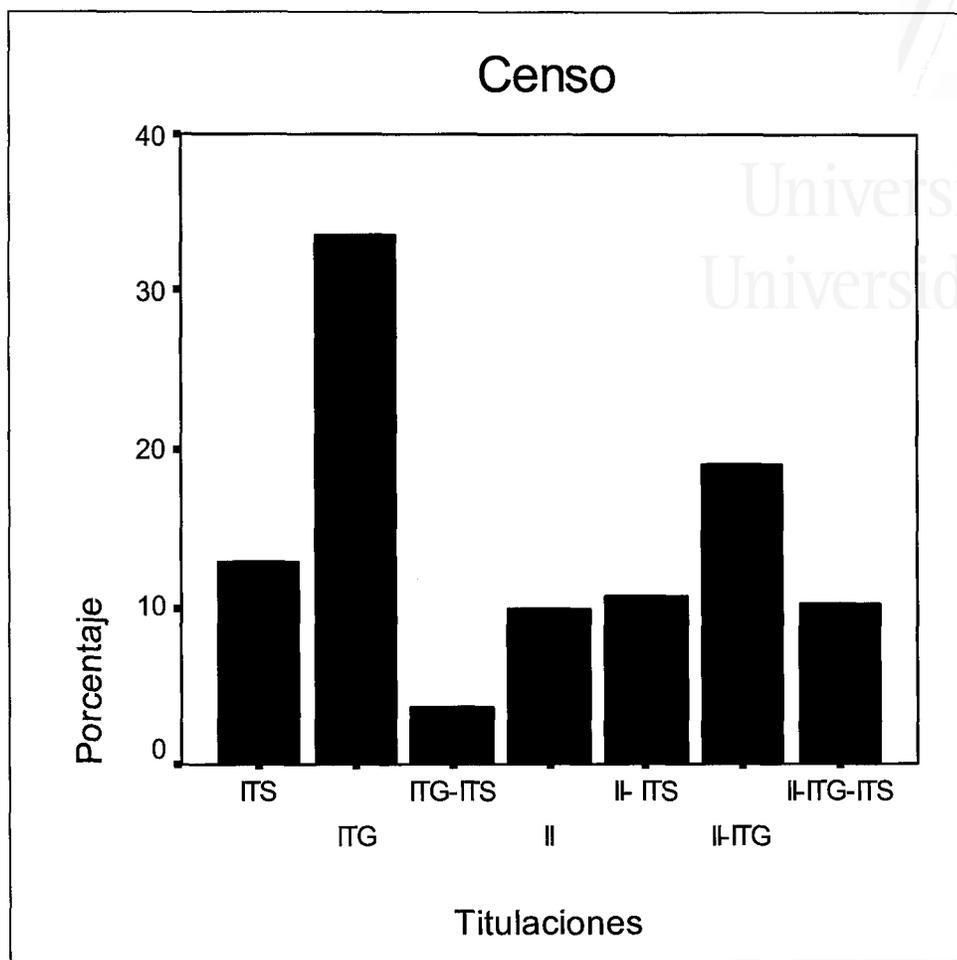
Las titulaciones que podían alcanzarse en dicho Plan eran: Ingeniero en Informática (II), Ingeniero Técnico en Informática de Gestión (ITG) e Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas (ITS).

Con frecuencia un mismo individuo posee más de una titulación. A fin de abreviar utilizaremos durante todo el estudio las siguientes siglas para identificar cada uno de los siete colectivos posibles según la titulación lograda:

SIGLAS	TITULACIONES		
	INGENIERO EN INFORMÁTICA	INGENIERO TÉCNICO EN INFORMÁTICA DE GESTIÓN	INGENIERO TÉCNICO EN INFORMÁTICA DE SISTEMAS
ITS			X
ITG		X	
II	X		
ITG-ITS		X	X
II-ITS	X		X
II-ITG	X	X	
II-ITG-ITS	X	X	X

Distribución de Titulación Lograda en la población:

Titulación	Frecuencia	Porcentaje
ITS	167	12,9
ITG	434	33,5
ITG-ITS	47	3,6
II	129	10,0
II-ITS	138	10,7
II-ITG	247	19,1
II-ITG-ITS	133	10,3
Total	1295	100,0



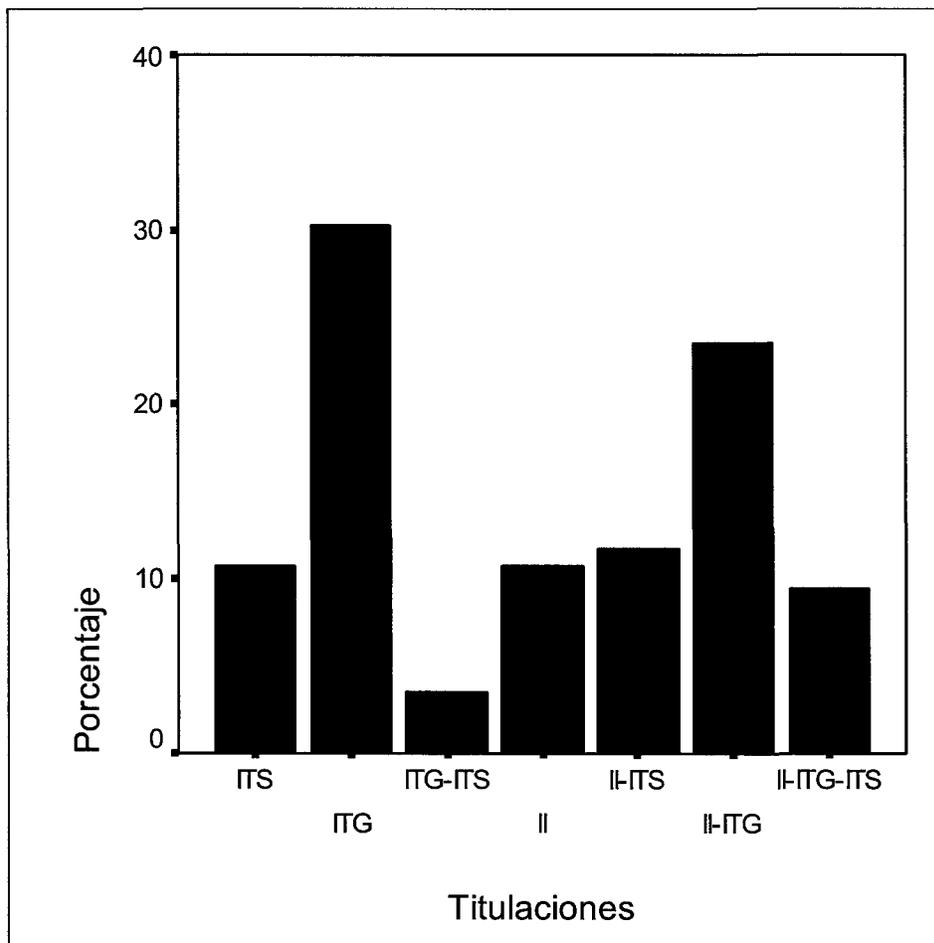
Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

5.2 TITULACIÓN LOGRADA

P1. Indica qué titulaciones de Informática tienes.

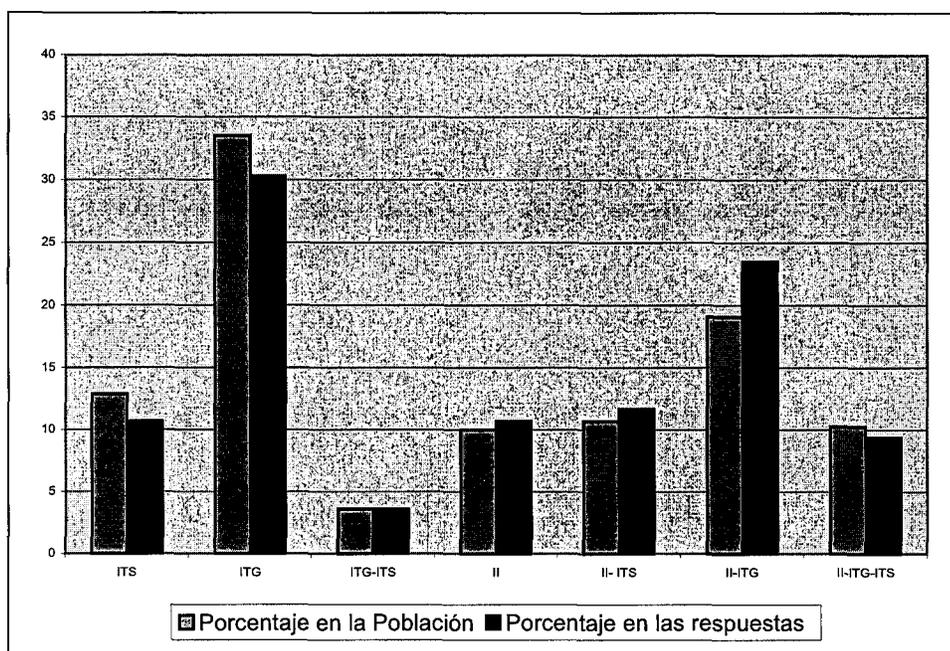
- Ingeniería en Informática - PLAN 1993.
- Ingeniería Técnica en Informática de Gestión - PLAN 1993.
- Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas - PLAN 1993.

Titulación	Frecuencia	Porcentaje
ITS	33	10,7
ITG	93	30,3
ITG-ITS	11	3,6
II	33	10,7
II-ITS	36	11,7
II-ITG	72	23,5
II-ITG-ITS	29	9,4
Total	307	100,0



La tabla y el gráfico siguientes presentan las distribuciones de Titulación Lograda en la población y en la encuesta.

Titulación	Porcentaje en la Población	Porcentaje en la encuesta
ITS	12,9	10,7
ITG	33,5	30,3
ITG-ITS	3,6	3,6
II	10,0	10,7
II-ITS	10,7	11,7
II-ITG	19,1	23,5
II-ITG-ITS	10,3	9,4
Total	100,0	100,0



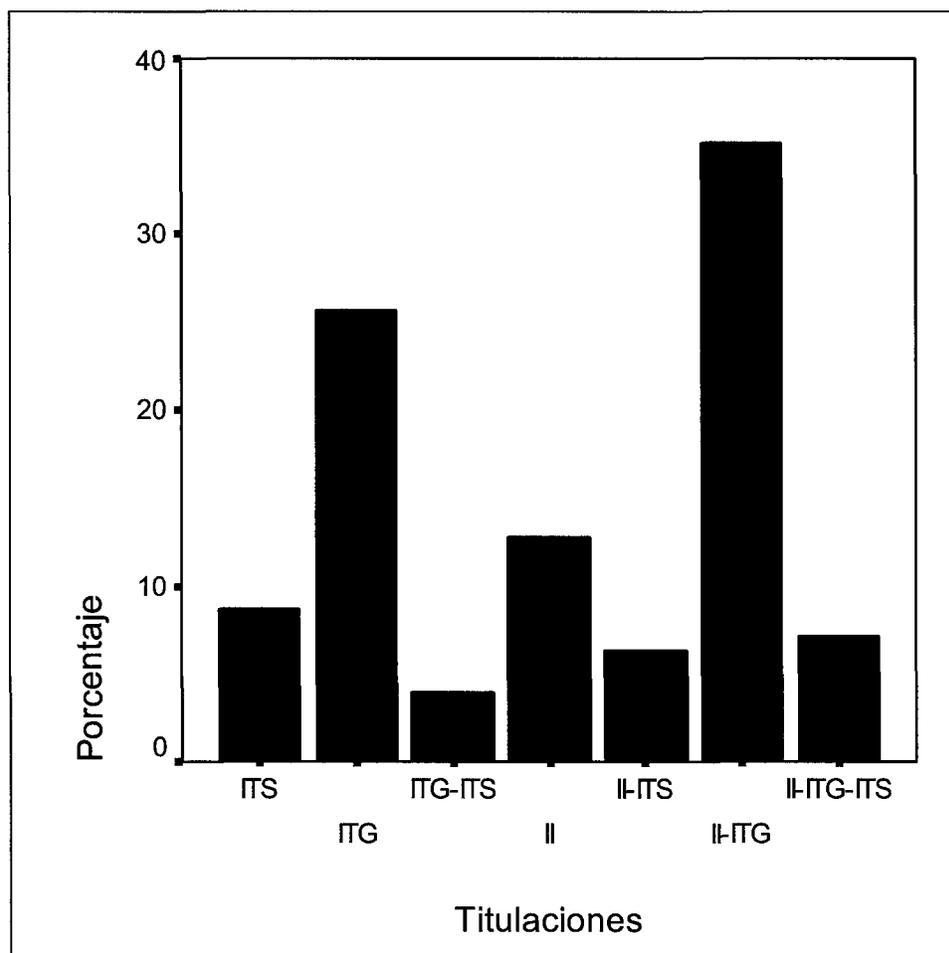
Como puede observarse las distribuciones son muy similares.

Al analizar las preguntas Año de Comienzo y Año de Finalización hemos visto que podemos considerar dos colectivos: el formado por los titulados que comenzaron sus estudios en el Plan anterior y concluyeron los estudios en el Plan 93 y el formado por los titulados que han cursado sus estudios exclusivamente en el Plan 93.

Veamos la distribución de la variable Titulación Lograda en ambos casos.

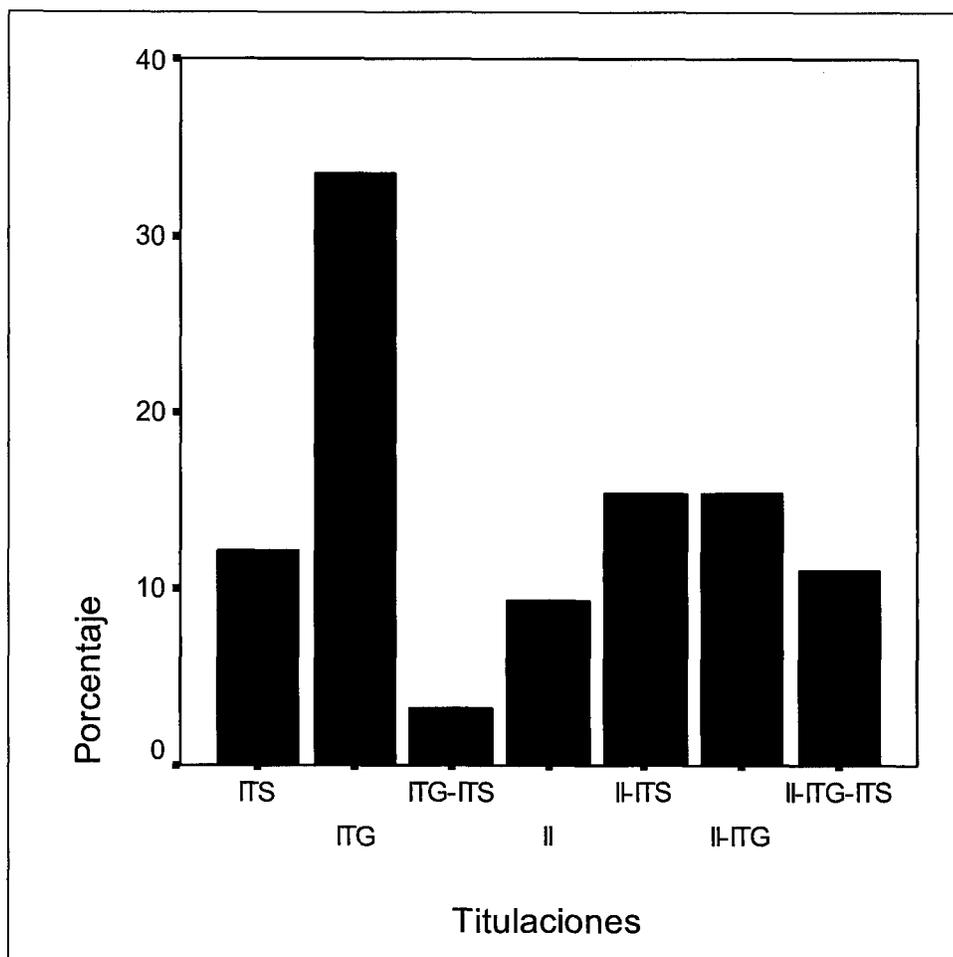
5.2.1 Comenzaron los estudios en el Plan anterior

Titulación	Frecuencia	Porcentaje
ITS	11	8,8
ITG	32	25,6
ITG-ITS	5	4,0
II	16	12,8
II-ITS	8	6,4
II-ITG	44	35,2
II-ITG-ITS	9	7,2
Total	125	100,0



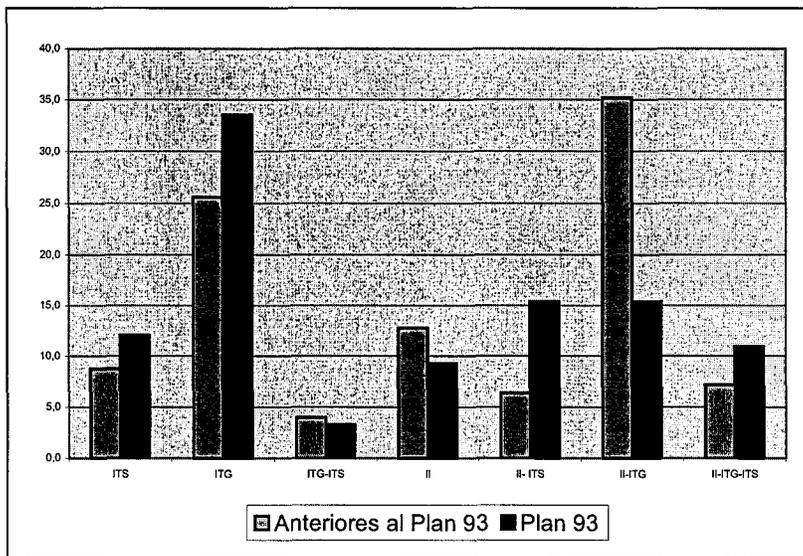
5.2.2 Realizaron todos los estudios en el Plan 93

Titulación	Frecuencia	Porcentaje
ITS	22	12,1
ITG	61	33,5
ITG-ITS	6	3,3
II	17	9,3
II-ITS	28	15,4
II-ITG	28	15,4
II-ITG-ITS	20	11,0
Total	182	100,0

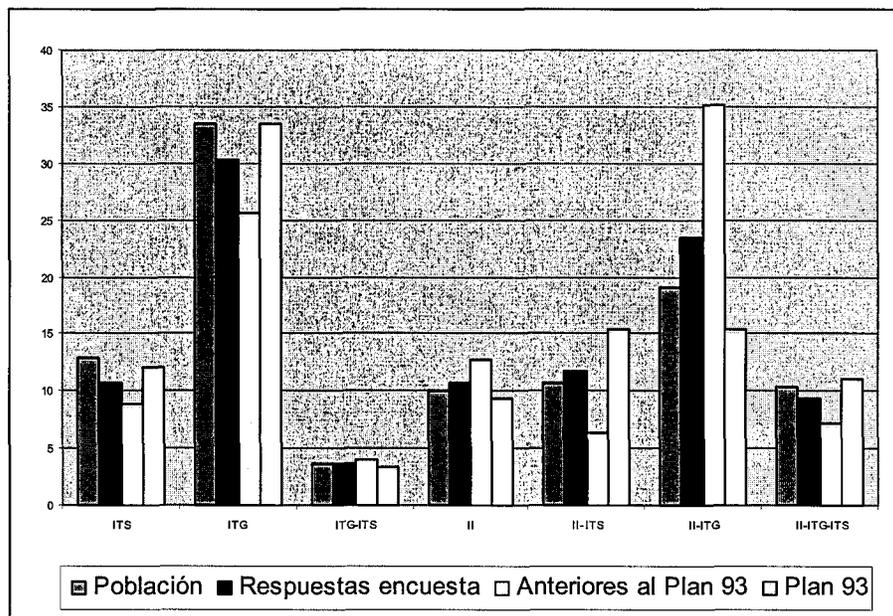


La tabla y el gráfico siguientes presentan ambos colectivos conjuntamente.

Titulación	Anteriores al Plan 93	Plan 93
ITS	8,8	12,1
ITG	25,6	33,5
ITG-ITS	4,0	3,3
II	12,8	9,3
II-ITS	6,4	15,4
II-ITG	35,2	15,4
II-ITG-ITS	7,2	11,0
Total	100,0	100,0



El siguiente gráfico presenta la distribución de la variable Titulación Lograda en la población y en la encuesta.

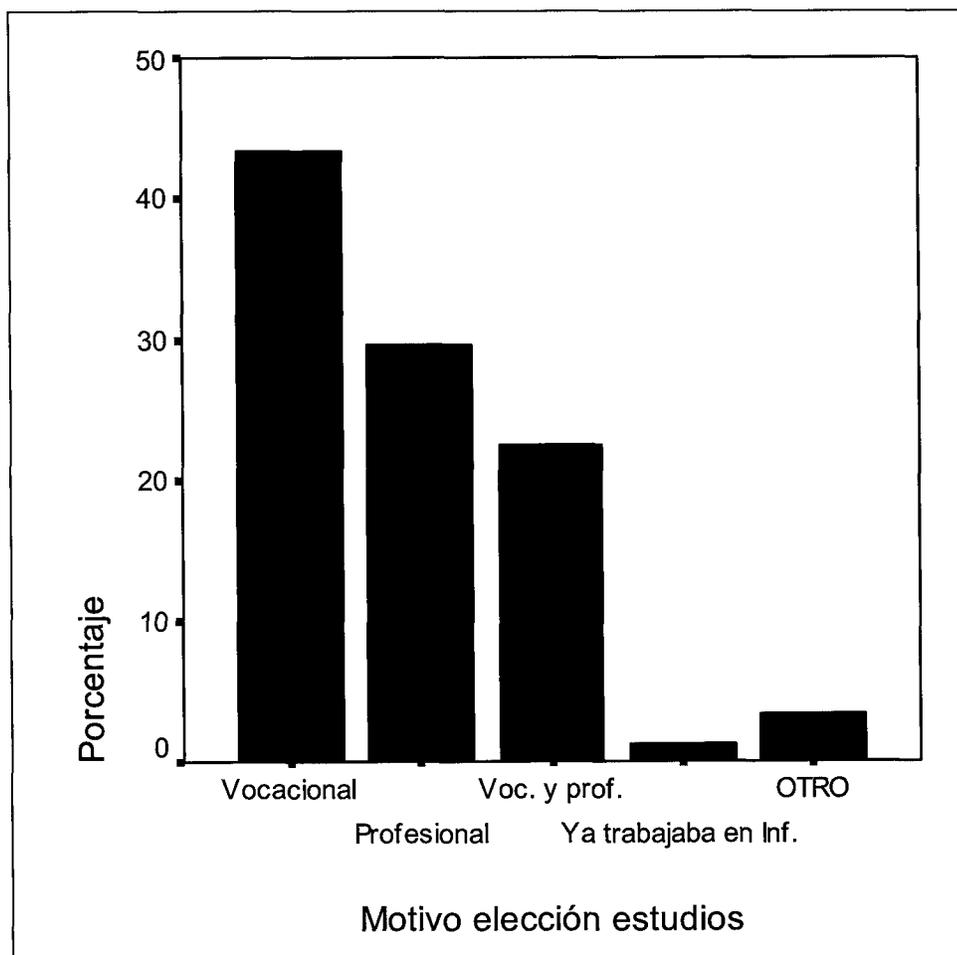


5.3 MOTIVOS ELECCIÓN DE ESTUDIOS

P2. Indica los motivos por los que elegiste los estudios de informática.

- Vocacionales. Era la carrera que quería estudiar.
- Profesionales. Era una carrera con muchas salidas profesionales.
- Ya estaba trabajando en informática.
- Otros: _____

Motivo	Frecuencia	Porcentaje
Vocacional	133	43,3
Profesional	91	29,6
Voc. y prof.	69	22,5
Ya trabajaba en Inf.	4	1,3
OTRO	10	3,3
Total	307	100,0

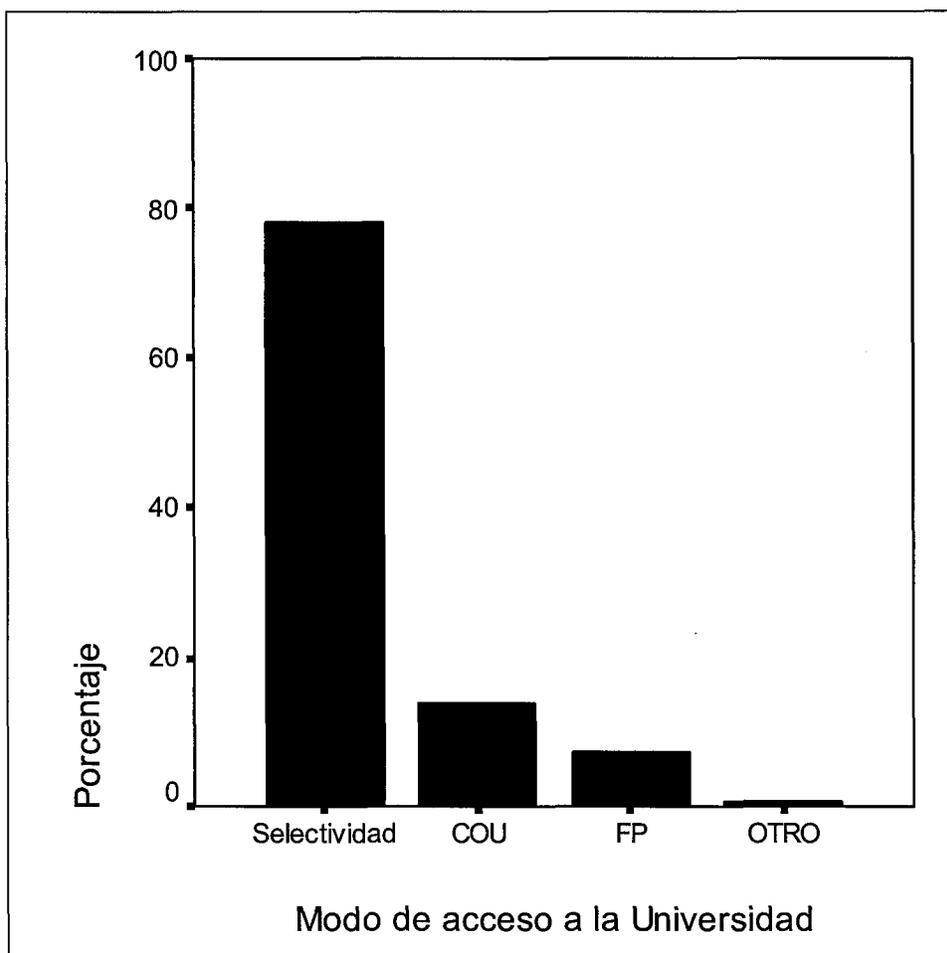


5.4 MODO DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

P3. Señala el modo por el que accediste a la Universidad

- Selectividad
- COU
- FP
- Mayores de 25 años
- Otro: _____

Modo de acceso	Frecuencia	Porcentaje
Selectividad	240	78,2
COU	43	14,0
FP	22	7,2
OTRO	2	,7
Total	307	100,0

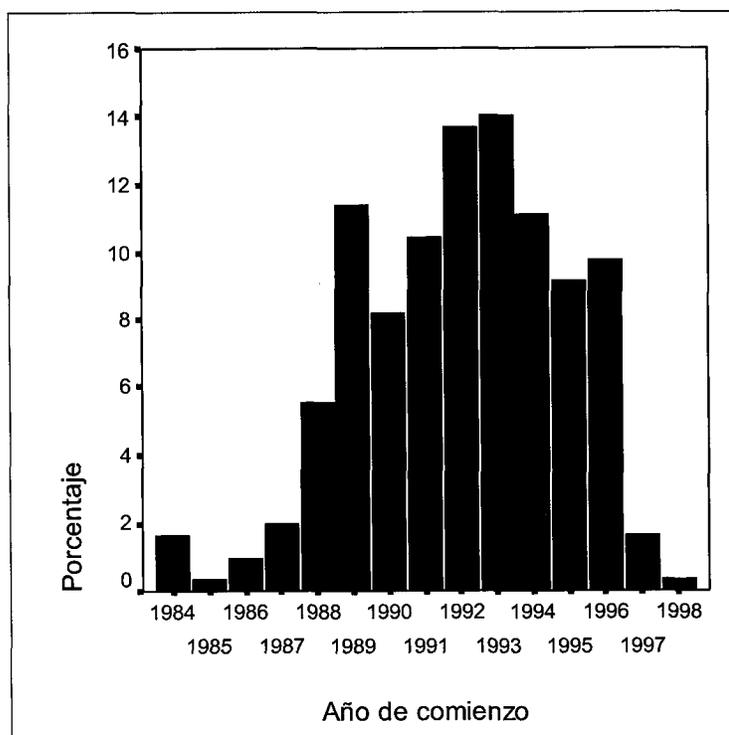


5.5 AÑO DE COMIENZO – AÑO DE FINALIZACIÓN

P4. Año de comienzo Año de finalización

5.5.1 Año de comienzo

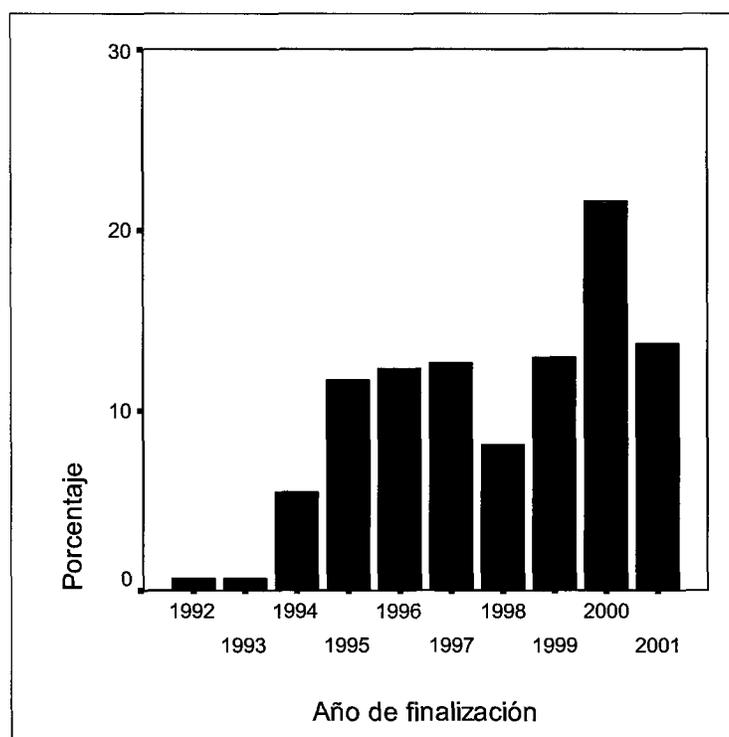
Año de comienzo	Frecuencia	Porcentaje
1984	5	1,6
1985	1	,3
1986	4	1,3
1987	6	2,0
1988	17	5,5
1989	35	11,4
1990	25	8,1
1991	32	10,4
1992	42	13,7
1993	42	13,7
1994	34	11,1
1995	28	9,1
1996	30	9,8
1997	5	1,6
1998	1	,3
Total	307	100,0



Nos llamó la atención que algunos individuos pusieran una fecha anterior a 1992, año en que se implantó el Plan 93. Esto se debe a que ya había estudios de informática. Al implantar el Plan 93 se dieron facilidades para que los alumnos del Plan anterior se adaptaran al nuevo.

5.5.2 Año de finalización

Año de finalización	Frecuencia	Porcentaje
1992	2	,7
1993	2	,7
1994	17	5,5
1995	36	11,7
1996	38	12,4
1997	39	12,7
1998	25	8,1
1999	40	13,0
2000	66	21,5
2001	42	13,7
Total	307	100,0



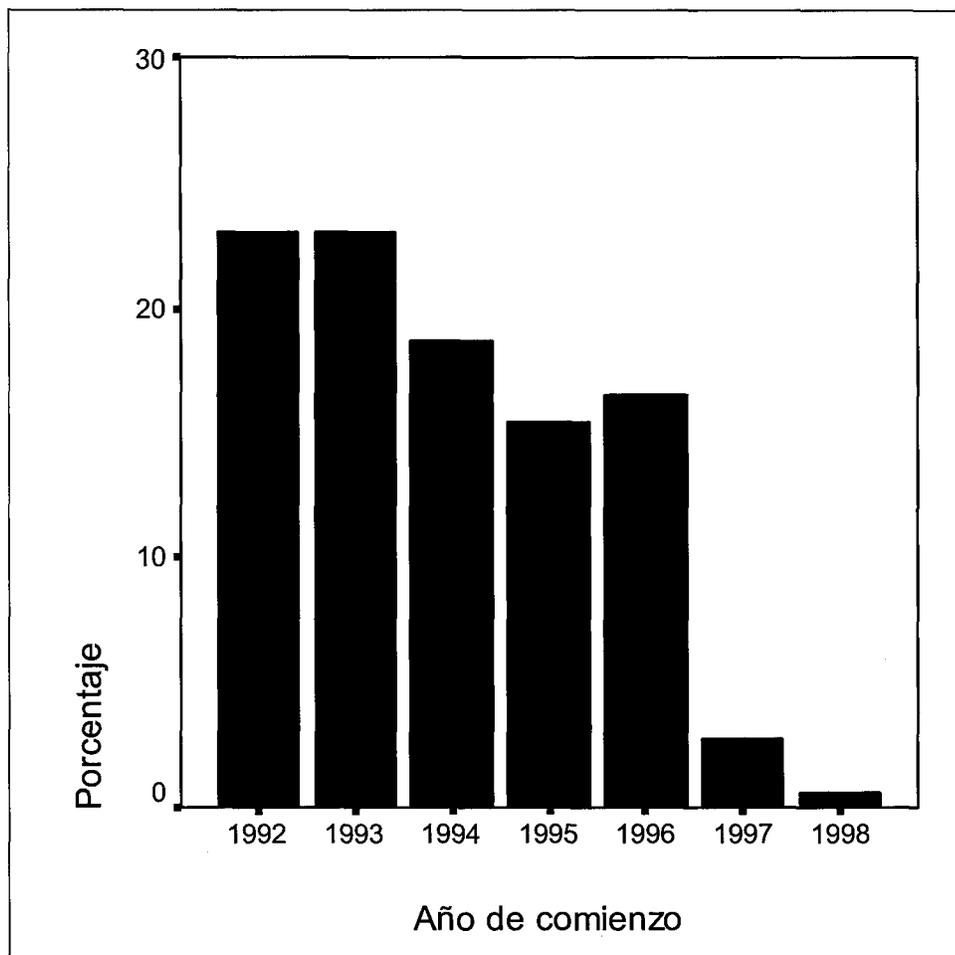
El Plan 93 se implantó en el curso 1992/93, por lo que cabría esperar que los primeros titulados, Ingenieros Técnicos, finalizaran sus estudios en el año 1995. Sin embargo, hay individuos que finalizaron antes de dicha fecha debido al proceso de adaptación del Plan anterior al nuevo Plan.

5.5.3 Titulados Plan 93

Veamos el comportamiento de los individuos que realizaron todos sus estudios en el Plan 93.

5.5.3.1 Año de comienzo titulados Plan 93

Año de comienzo	Frecuencia	Porcentaje
1992	42	23,1
1993	42	23,1
1994	34	18,7
1995	28	15,4
1996	30	16,5
1997	5	2,7
1998	1	,5
Total	182	100,0



5.5.3.2 Año de finalización titulados Plan 93

Año de finalización	Frecuencia	Porcentaje
1995	2	1,1
1996	5	2,7
1997	19	10,4
1998	19	10,4
1999	35	19,2
2000	60	33,0
2001	42	23,1
Total	182	100,0



5.6 DURACIÓN DE ESTUDIOS

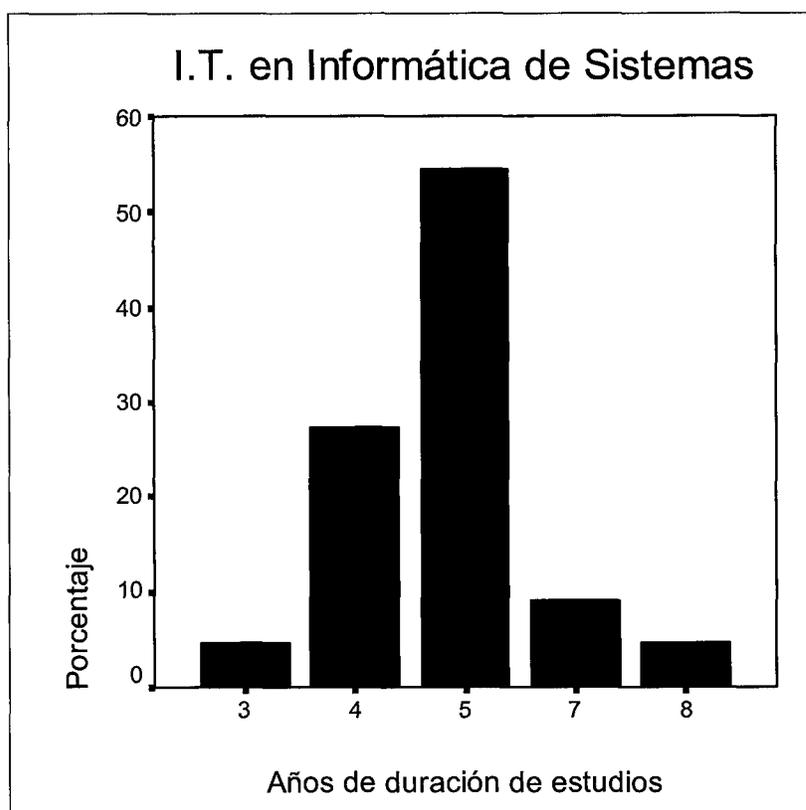
Para analizar la duración de los estudios (tiempo utilizado en obtener la titulación) sólo utilizaremos los individuos que realizaron toda su carrera en el Plan 93. Además, analizaremos dicha variable en las siguientes subpoblaciones: los que sólo tienen una titulación, los que sólo son Ingenieros Técnico con una o las dos especialidades y los que son Ingenieros en Informática y tengan o no alguna de las Ingenierías Técnicas.

5.6.1 Ingenieros Técnicos en Informática de Sistemas

Individuos que sólo tienen la titulación de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.

Media	4,95
Mediana	5,00

Duración	Frecuencia	Porcentaje
3	1	4,5
4	6	27,3
5	12	54,5
7	2	9,1
8	1	4,5
Total	22	100,0

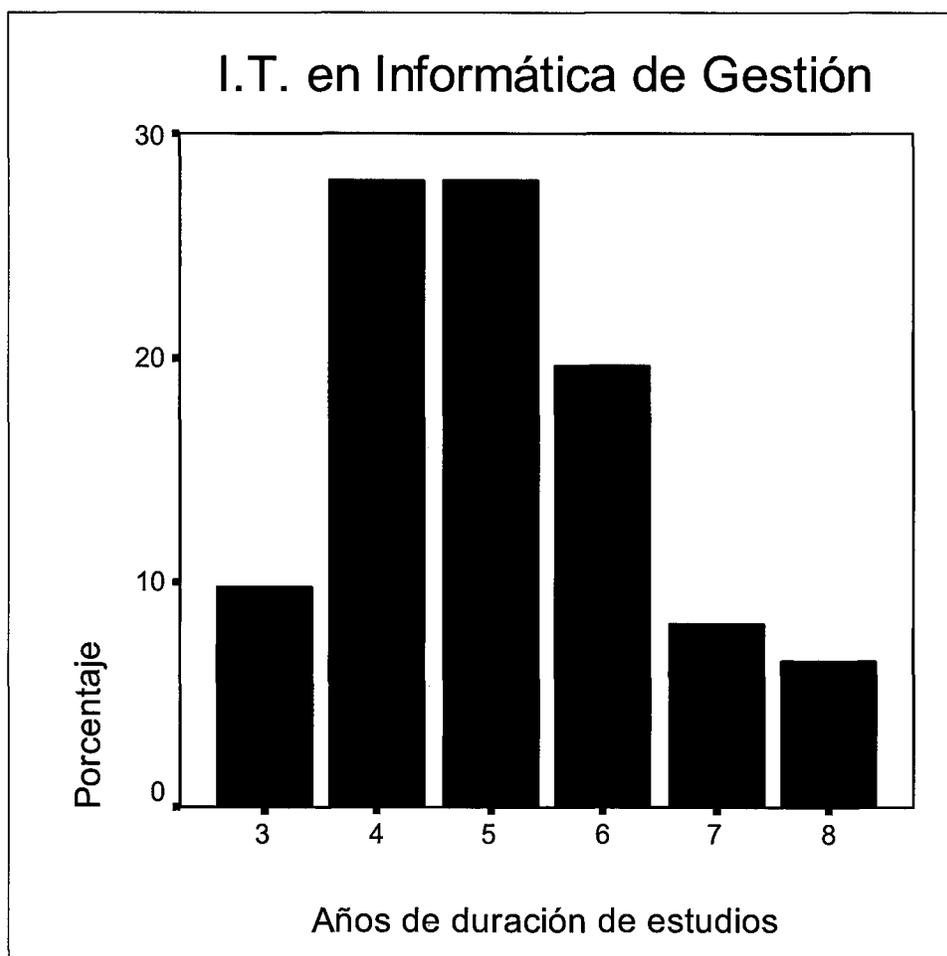


5.6.2 Ingenieros Técnicos en Informática de Gestión

Individuos que sólo tienen la titulación de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión.

Media	5,08
Mediana	5,00

Duración	Frecuencia	Porcentaje
3	6	9,8
4	17	27,9
5	17	27,9
6	12	19,7
7	5	8,2
8	4	6,6
Total	61	100,0

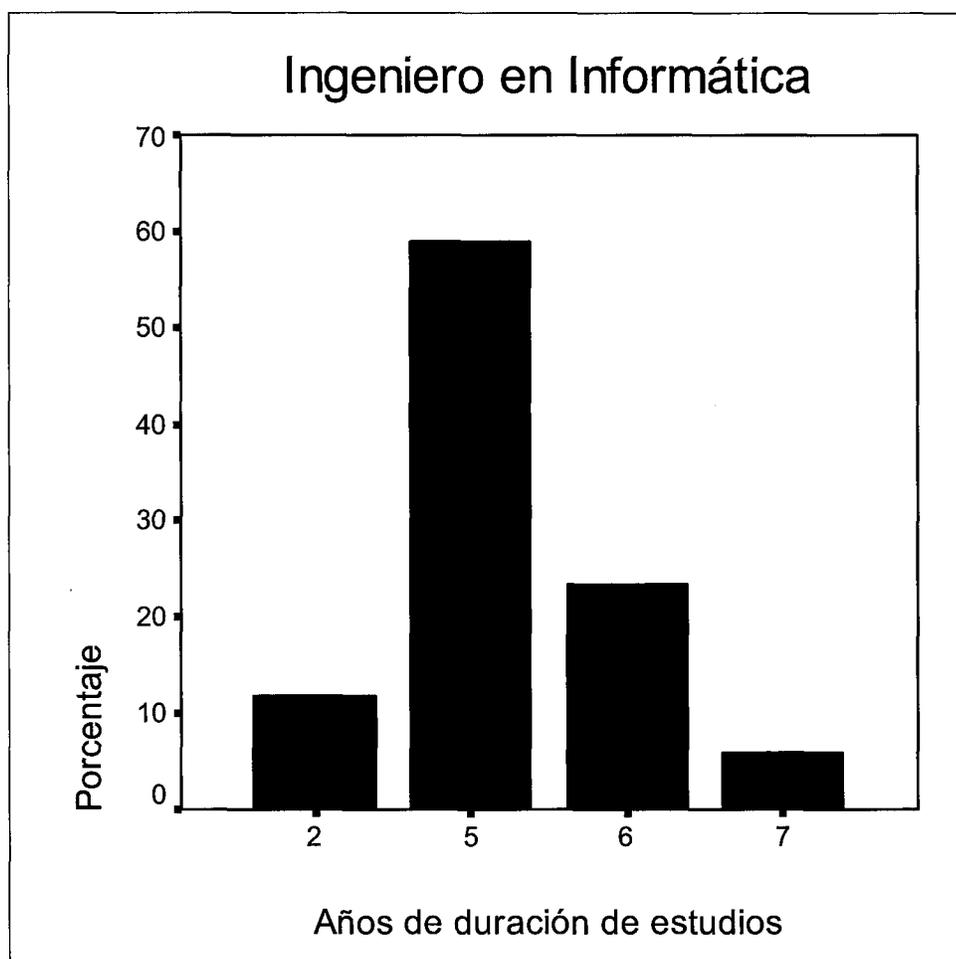


5.6.3 Ingenieros en Informática

Individuos que sólo tienen la titulación de Ingeniero en Informática.

Media	5,00
Mediana	5,00

Duración	Frecuencia	Porcentaje
2	2	11,8
5	10	58,8
6	4	23,5
7	1	5,9
Total	17	100,0

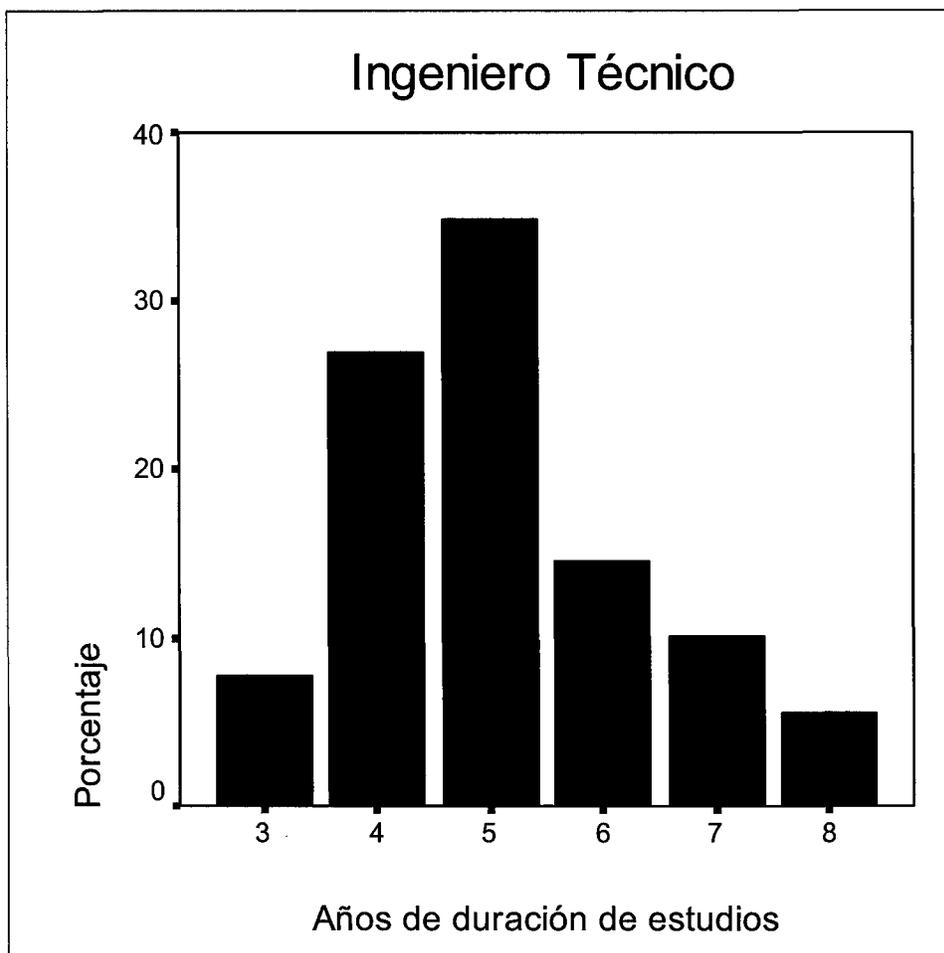


5.6.4 Ingenieros Técnicos en Informática

Individuos titulados en al menos una de las Ingenierías Técnicas en Informática y no poseen la titulación de Ingeniero en Informática.

Media	5,09
Mediana	5,00

Duración	Frecuencia	Porcentaje
3	7	7,9
4	24	27,0
5	31	34,8
6	13	14,6
7	9	10,1
8	5	5,6
Total	89	100,0

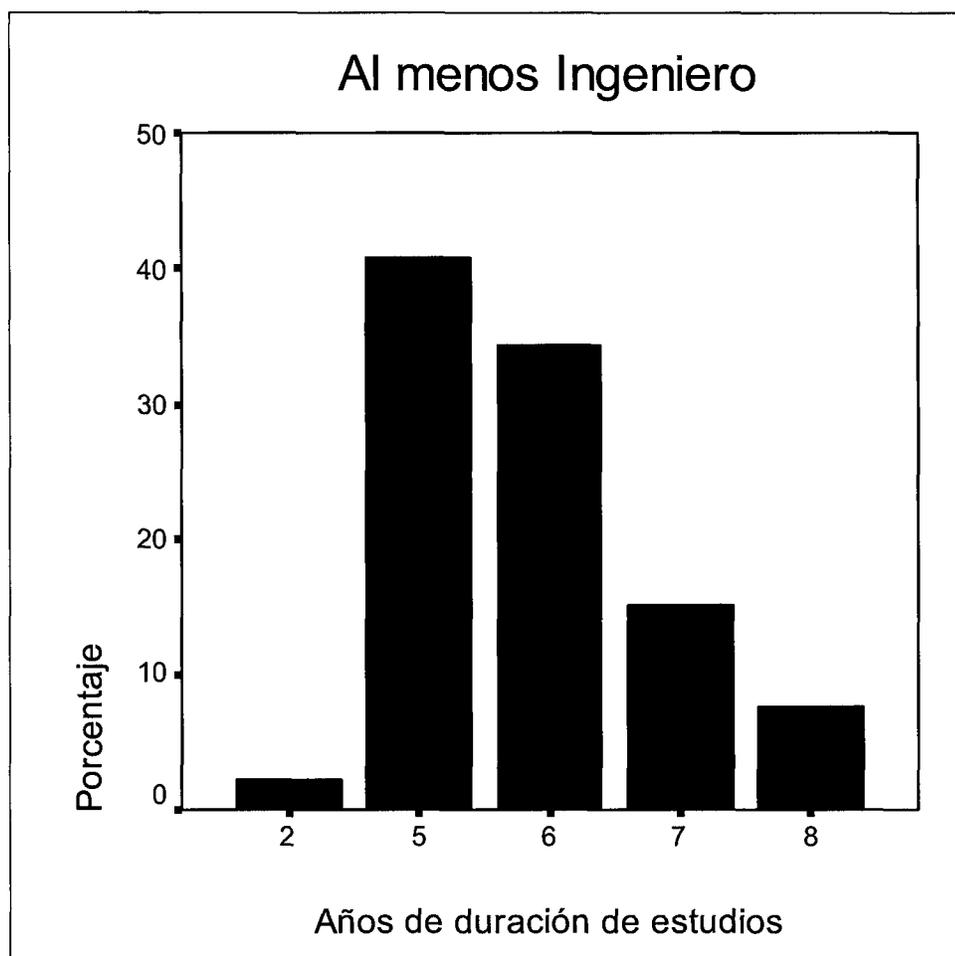


5.6.5 Al menos Ingeniero en Informática

Individuos que poseen, al menos, la titulación de Ingeniero en Informática. Este colectivo incluye también los individuos que además de ser titulados en Ingeniero en Informática son titulados en alguna o ambas de las Ingenierías Técnicas en Informática.

Media	5,81
Mediana	6,00

Duración	Frecuencia	Porcentaje
2	2	2,2
5	38	40,9
6	32	34,4
7	14	15,1
8	7	7,5
Total	93	100,0



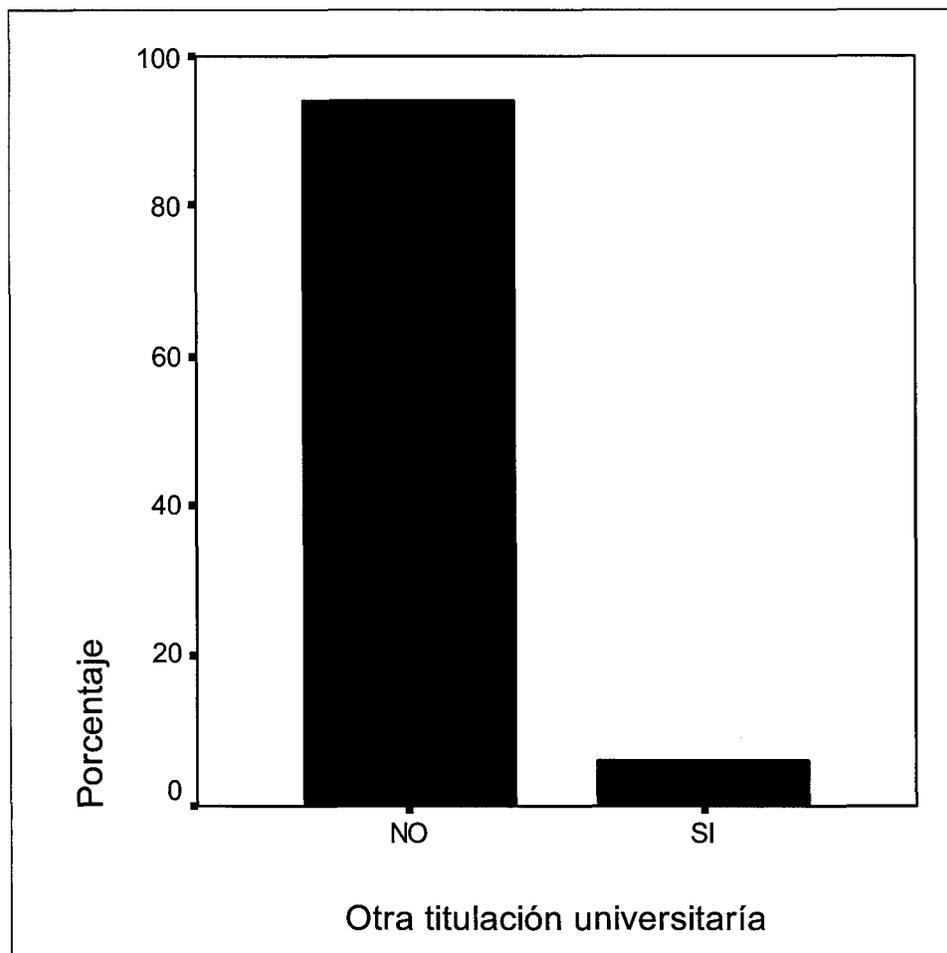
5.7 OTRA TITULACIÓN UNIVERSITARIA

P5. ¿Tienes otras titulaciones universitarias?

No

Sí ¿Cuáles? _____

Otra titulación universitaria	Frecuencia	Porcentaje
NO	289	94,1
SI	18	5,9
Total	307	100,0



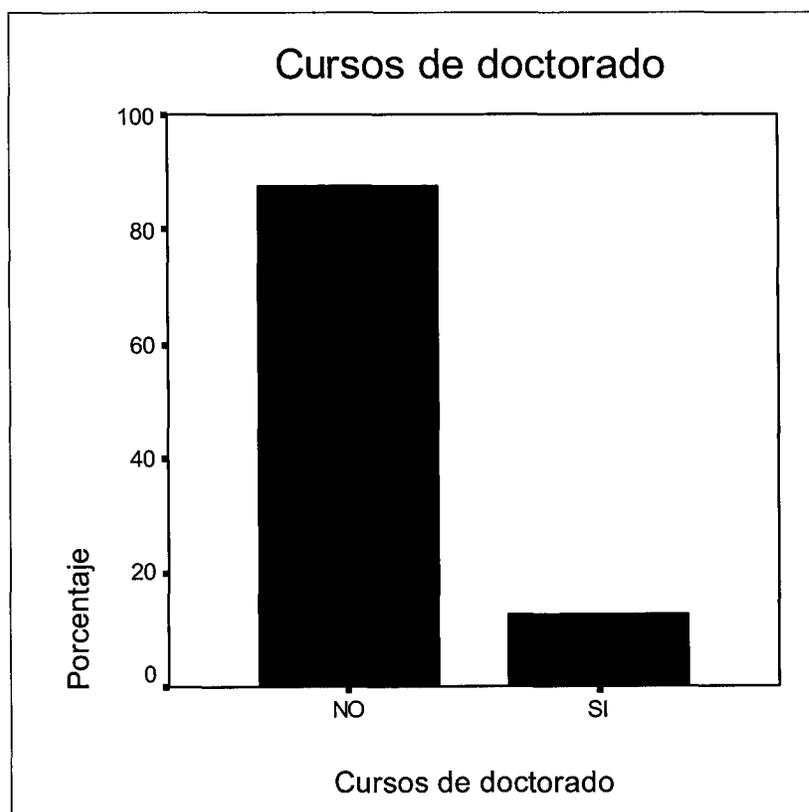
5.8 CURSOS DE DOCTORADO

P6. ¿Has realizado cursos de doctorado?

No pasa a pregunta P8.

Sí ¿En qué programa? _____

Cursos de doctorado	Frecuencia	Porcentaje
NO	269	87,6
SI	38	12,4
Total	307	100,0



5.9 DOCTORES

P7. ¿Eres doctor?

No

Sí ¿En qué? _____

No hay ningún doctor. Unos pocos comentan que lo serán en breve.

5.10 IMPORTANCIA Y UTILIDAD

P8. Evalúa la importancia que tiene cada una de las siguientes materias en la **formación universitaria de un informático**.

- 1: nada importante.
- 2: poco importante.
- 3: algo importante.
- 4: bastante importante.
- 5: muy importante.

P9. Evalúa la utilidad que tiene cada una de las siguientes materias en la **carrera profesional de un informático**.

- 1: nada útil.
- 2: poco útil.
- 3: algo útil.
- 4: bastante útil.
- 5: muy útil.

MATERIA	VALORACIÓN				
	1	2	3	4	5
APLICACIONES A LA EMPRESA	1	2	3	4	5
ARQUITECTURA DE ORDENADORES	1	2	3	4	5
BASES DE DATOS	1	2	3	4	5
ESTADÍSTICA PARA INFORMÁTICA	1	2	3	4	5
FÍSICA PARA INFORMÁTICA	1	2	3	4	5
INGENIERÍA DEL SOFTWARE	1	2	3	4	5
LENGUAJES Y COMPILADORES	1	2	3	4	5
LÓGICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	1	2	3	4	5
MATEMÁTICAS PARA INFORMÁTICA	1	2	3	4	5
PROGRAMACIÓN	1	2	3	4	5
REDES DE ORDENADORES	1	2	3	4	5
SISTEMAS OPERATIVOS	1	2	3	4	5

Creemos que el análisis de las respuestas a estas dos preguntas debe realizarse conjuntamente. Estas variables son categóricas (cualitativas) ordinales ya que entre sus valores existe un orden o jerarquía.

VALORACIÓN	IMPORTANCIA	UTILIDAD
1	Nada importante	Nada útil
2	Poco importante	Poco útil
3	Algo importante	Algo útil
4	Bastante importante	Bastante útil
5	Muy importante	Muy útil

Como cada individuo tiene una escala de valores diferente hemos considerado conveniente aplicar a los valores originales la transformación rango y hacer el análisis con los valores transformados en lugar de con los valores originales. La transformación rango mantiene el orden jerárquico y establece una escala de valores más homogénea entre los distintos individuos. Las variables así obtenidas toman valores comprendidos entre 1 y 12.

Los nombres que damos a las variables que resultan de aplicar la transformación rango a las variables Importancia en la Formación y Utilidad en la Profesión están formados por un prefijo de tres letras y un sufijo de dos cifras.

Utilizaremos el prefijo **RIF** para las variables transformadas de Importancia en la Formación y el prefijo **RUP** para las variables transformadas de Utilidad en la Profesión.

El sufijo numérico, de dos dígitos, indica la materia a la que hace referencia dicha variable de acuerdo con la siguiente tabla:

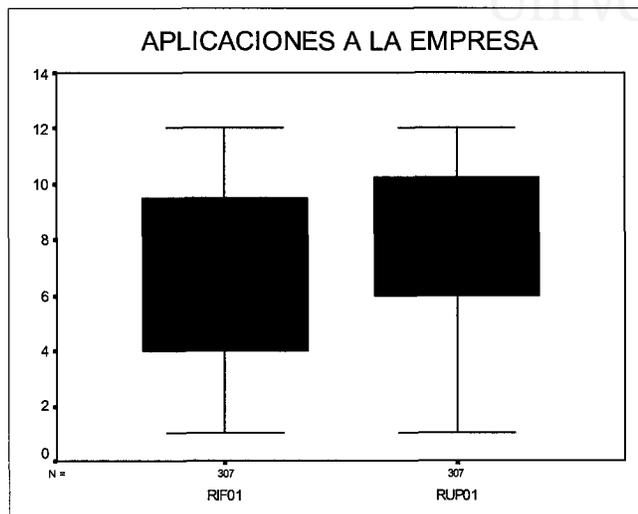
SUFIJO	MATERIA
01	APLICACIONES A LA EMPRESA
02	ARQUITECTURA DE ORDENADORES
03	BASES DE DATOS
04	ESTADÍSTICA PARA INFORMÁTICA
05	FÍSICA PARA INFORMÁTICA
06	INGENIERÍA DEL SOFTWARE
07	LENGUAJES Y COMPILADORES
08	LÓGICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL
09	MATEMÁTICAS PARA INFORMÁTICA
10	PROGRAMACIÓN
11	REDES DE ORDENADORES
12	SISTEMAS OPERATIVOS

Por ejemplo, la variable **RIF01** es la variable transformación rango de la variable Importancia en la Formación de la materia APLICACIONES A LA EMPRESA y la variable **RUP02** es la variable transformación rango de la variable Utilidad en la Profesión de la materia ARQUITECTURA DE ORDENADORES.



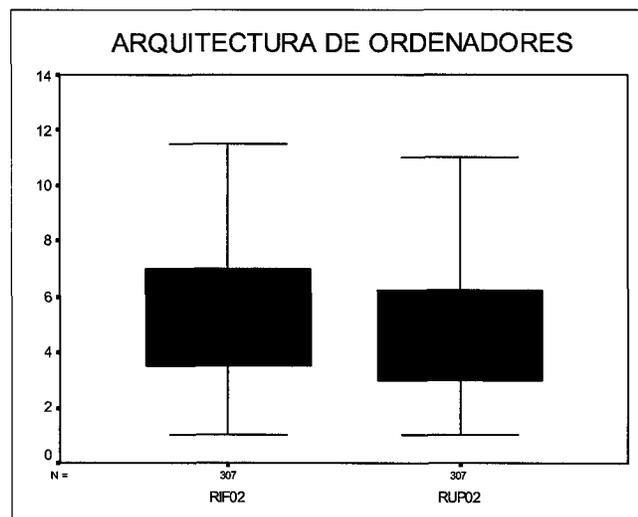
5.10.1 APLICACIONES A LA EMPRESA

Estadísticos	RIF01	RUP01
Media	6,81	8,03
Mediana	7,00	9,00
Moda	10,00	10,50



5.10.2 ARQUITECTURA DE ORDENADORES

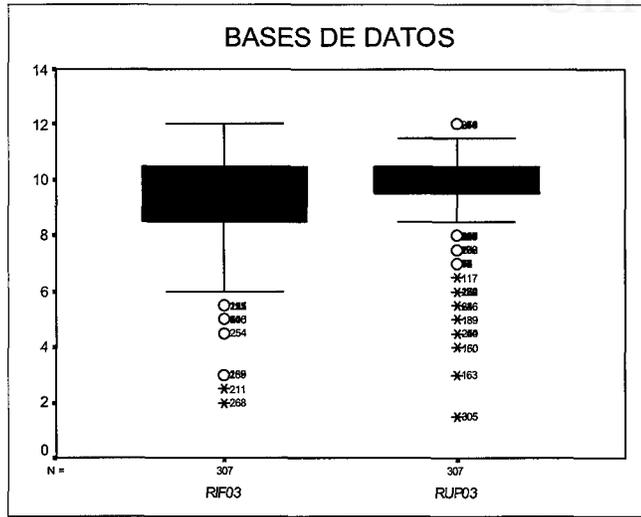
Estadísticos	RIF02	RUP02
Media	5,41	4,71
Mediana	5,50	4,50
Moda	6,00	3,00





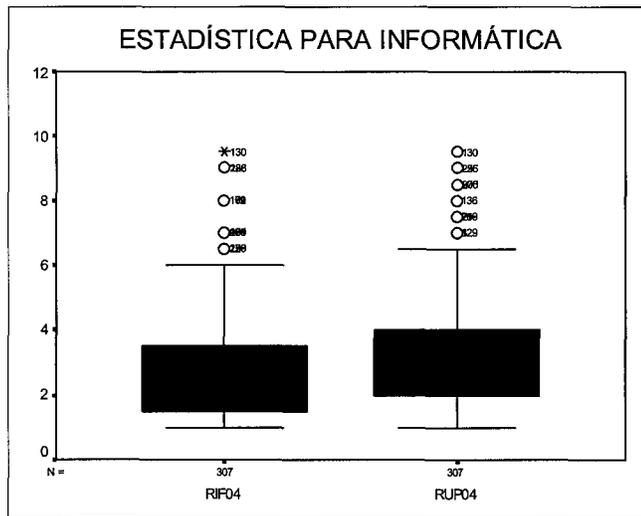
5.10.3 BASES DE DATOS

Estadísticos	RIF03	RUP03
Media	9,34	9,86
Mediana	10,00	10,00
Moda	10,50	10,50



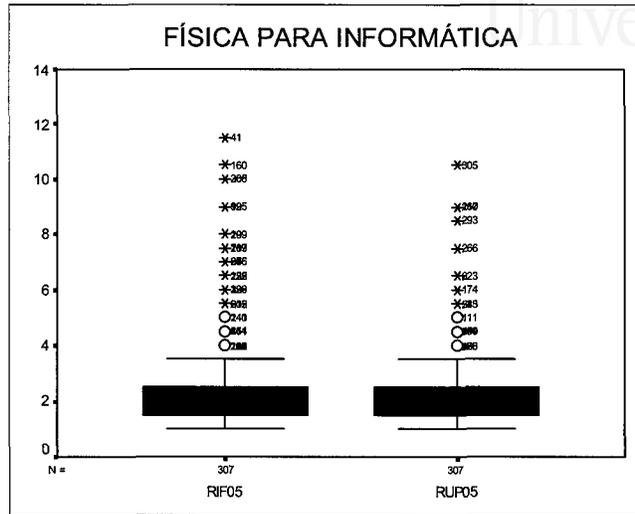
5.10.4 ESTADÍSTICA PARA INFORMÁTICA

Estadísticos	RIF04	RUP04
Media	2,90	3,17
Mediana	2,50	3,00
Moda	1,50	2,50



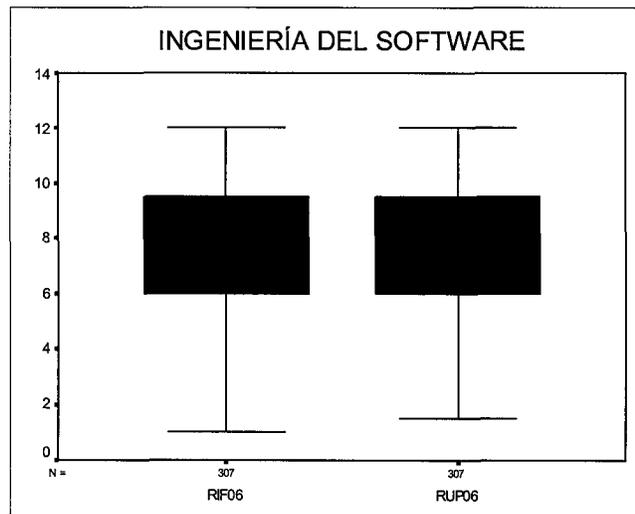
5.10.5 FÍSICA PARA INFORMÁTICA

Estadísticos	RIF05	RUP05
Media	2,44	2,18
Mediana	2,00	2,00
Moda	1,50	1,00



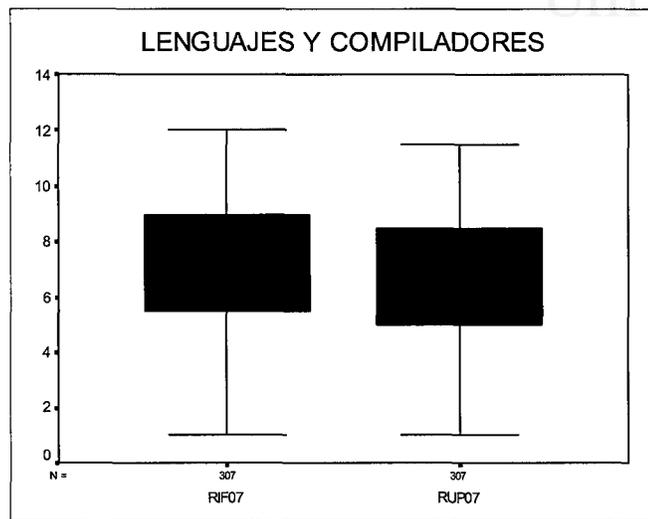
5.10.6 INGENIERÍA DEL SOFTWARE

Estadísticos	RIF06	RUP06
Media	7,50	7,71
Mediana	7,50	7,50
Moda	6,50	10,50



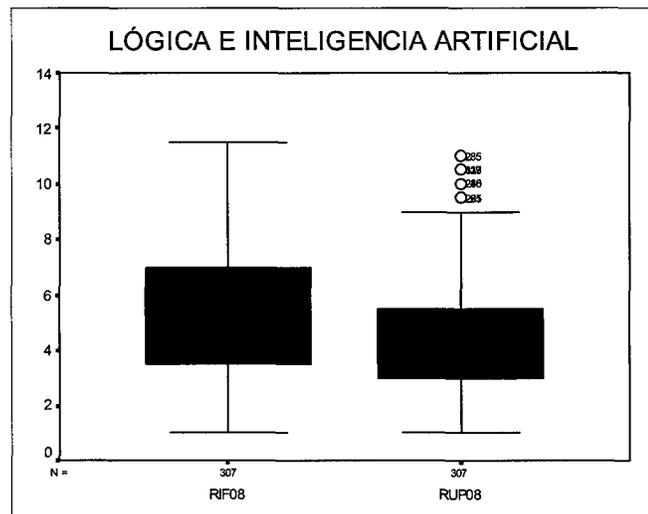
5.10.7 LENGUAJES Y COMPILADORES

Estadísticos	RIF07	RUP07
Media	6,97	6,61
Mediana	7,00	6,50
Moda	9,00	6,00



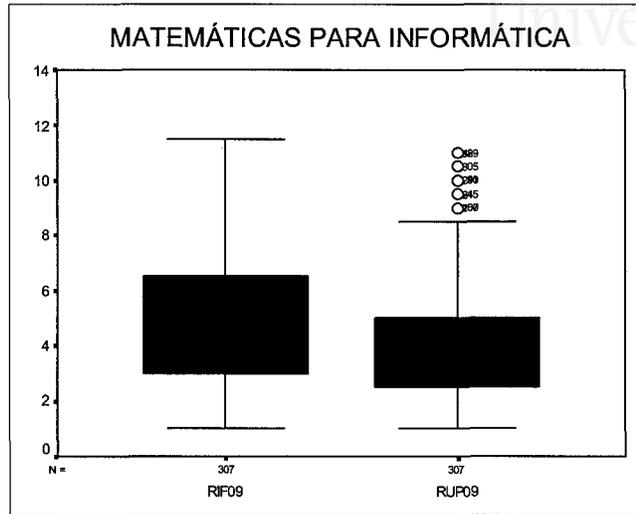
5.10.8 LÓGICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Estadísticos	RIF08	RUP08
Media	5,26	4,45
Mediana	4,50	4,00
Moda	4,00	3,50



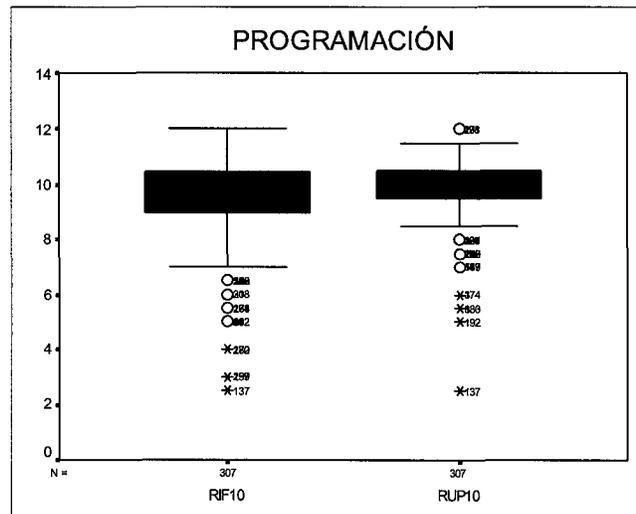
5.10.9 MATEMÁTICAS PARA INFORMÁTICA

Estadísticos	RIF09	RUP09
Media	4,93	4,09
Mediana	4,50	3,50
Moda	3,00	2,50



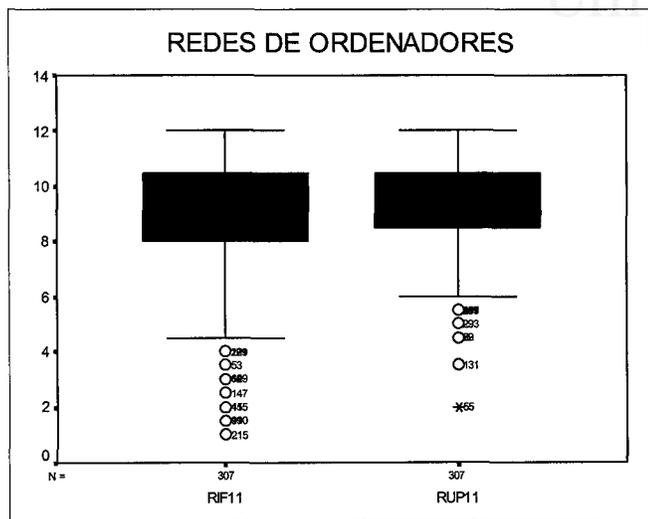
5.10.10 PROGRAMACIÓN

Estadísticos	RIF10	RUP10
Media	9,59	9,94
Mediana	10,00	10,50
Moda	10,50	10,50



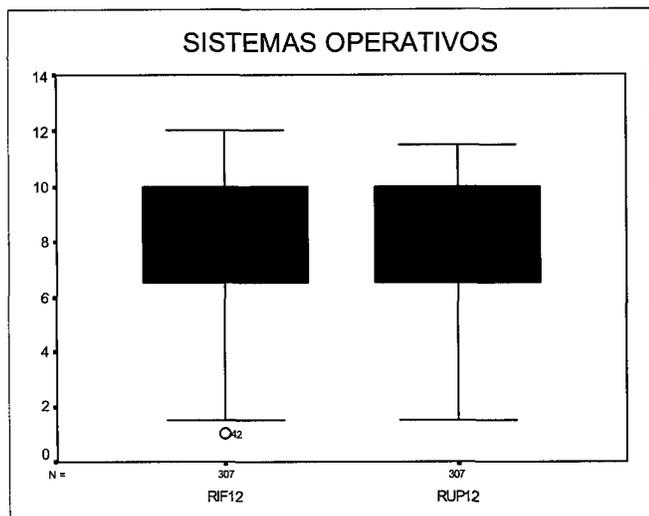
5.10.11 REDES DE ORDENADORES

Estadísticos	RIF11	RUP11
Media	8,96	9,30
Mediana	9,50	10,00
Moda	10,50	10,50



5.10.12 SISTEMAS OPERATIVOS

Estadísticos	RIF01	RUP01
Media	7,89	7,94
Mediana	8,50	8,50
Moda	10,00	10,00

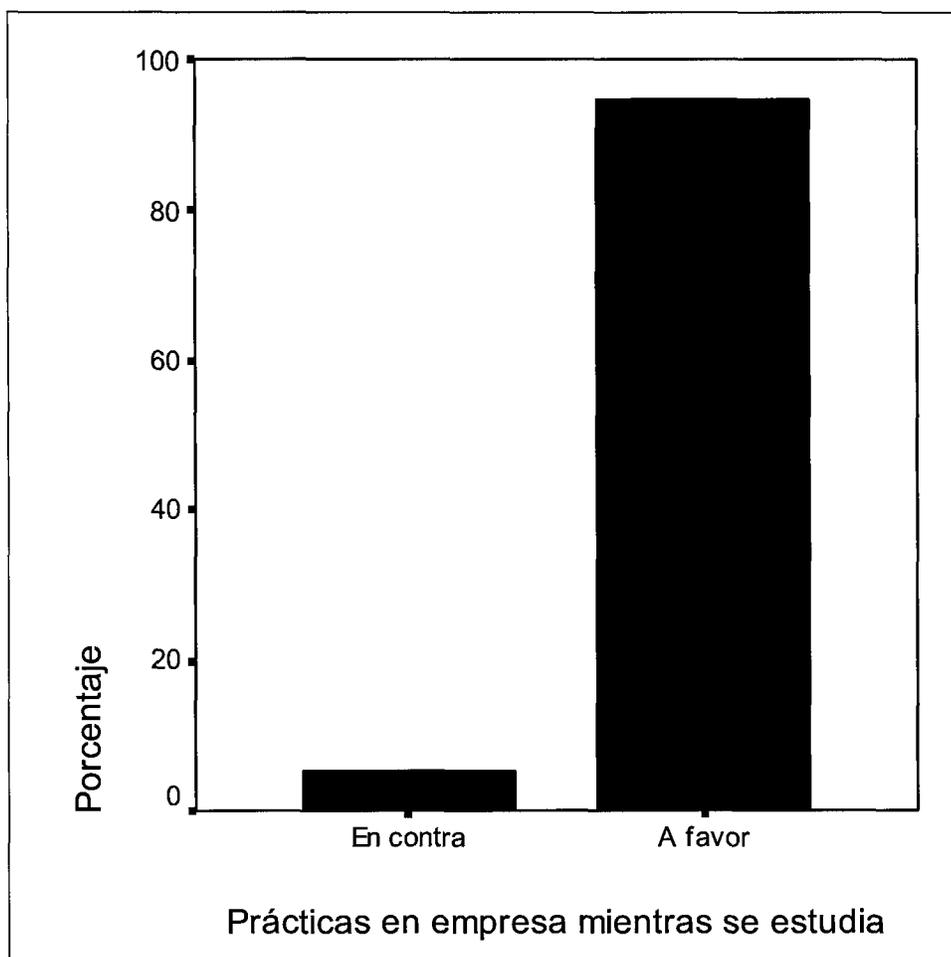


5.11 PRÁCTICAS EN EMPRESA MIENTRAS SE ESTUDIA

P10. ¿Qué opinas sobre la posibilidad de realizar prácticas en empresas de modo simultáneo a los estudios?

- A favor.
 En contra.

Prácticas	Frecuencia	Porcentaje
En contra	16	5,2
A favor	291	94,8
Total	307	100,0

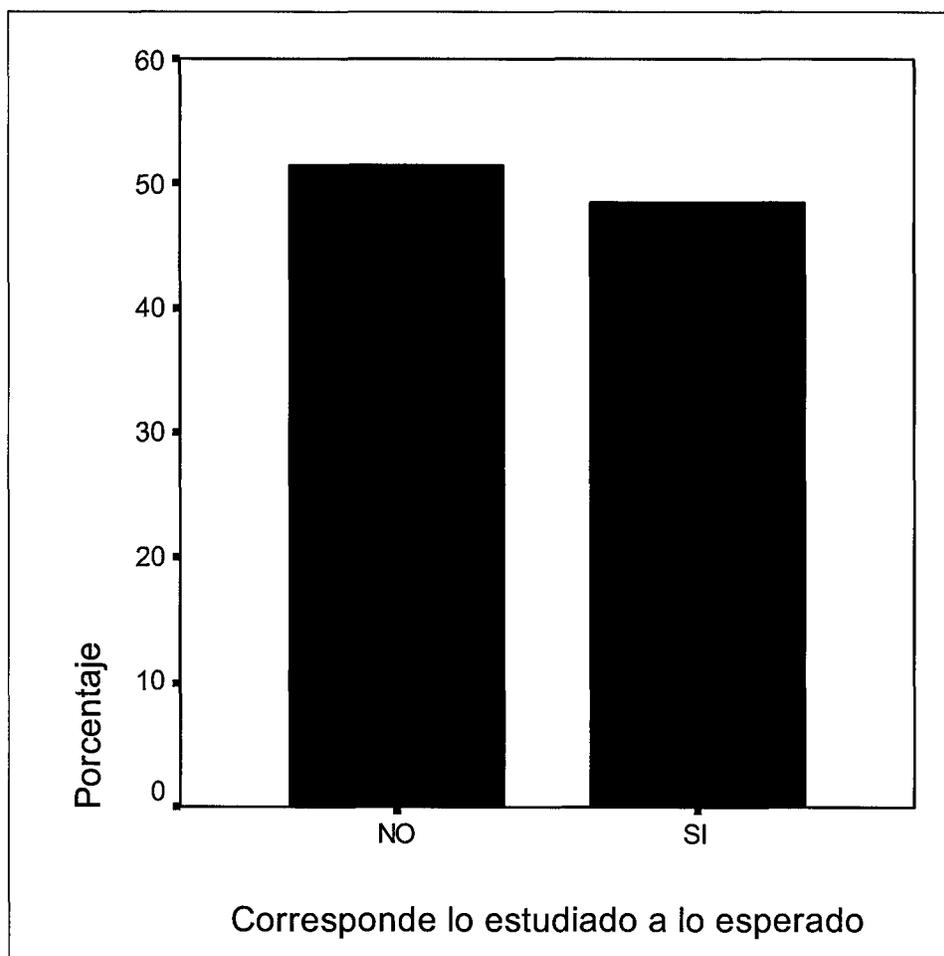


5.12 CORRESPONDE LO ESTUDIADO A LO ESPERADO

P11. ¿Ha respondido lo que has estudiado en la carrera con las expectativas que tenías cuando elegiste estos estudios?

- Sí.
 No.

Corresponde	Frecuencia	Porcentaje
NO	158	51,5
SI	149	48,5
Total	307	100,0

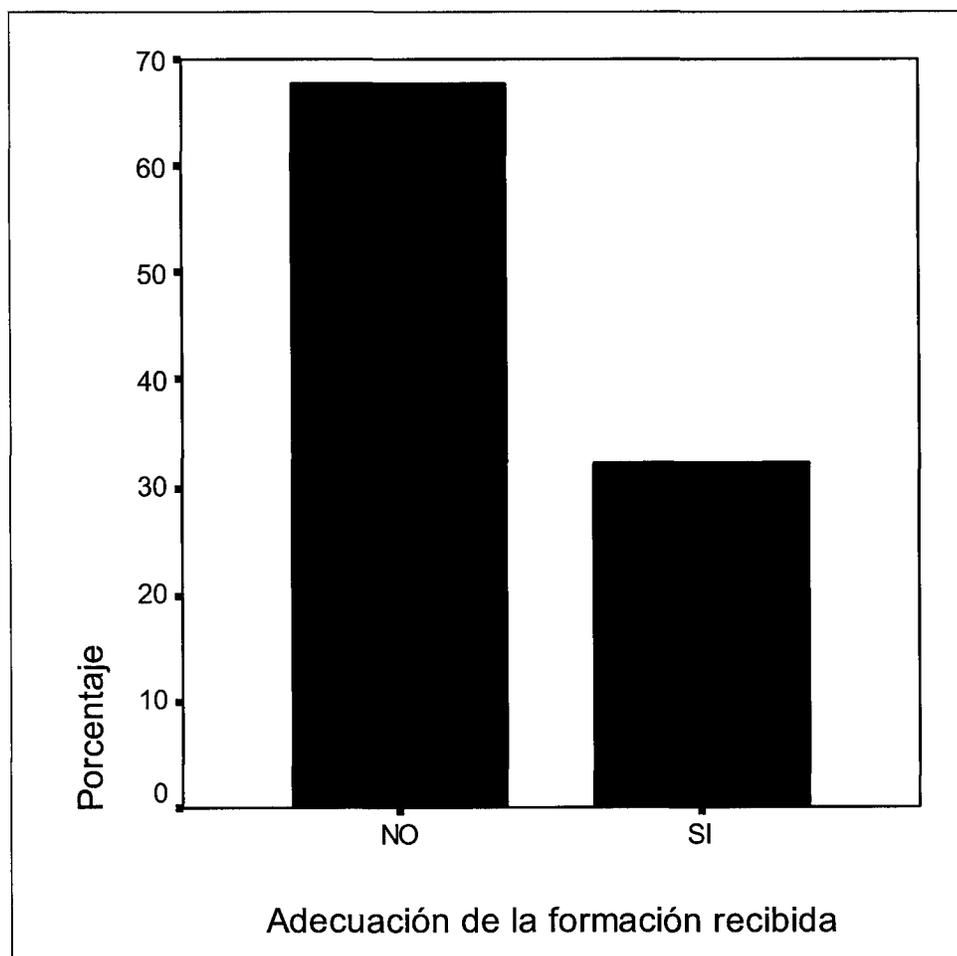


5.13 ADECUACIÓN DE LA FORMACIÓN RECIBIDA

P12. ¿Crees que la formación recibida en la universidad es adecuada para la inserción en el mundo laboral?

- Sí pasa a pregunta P14
 No

Formación adecuada	Frecuencia	Porcentaje
NO	208	67,8
SI	99	32,2
Total	307	100,0



5.14 CAMBIOS QUE MEJORARÍAN LA PREPARACIÓN DE LOS INFORMÁTICOS Y FACILITARÍAN SU INSERCIÓN LABORAL

P13. A tu juicio, ¿Qué habría que cambiar para mejorar la preparación de los Informáticos y facilitar su inserción laboral?

¿Qué contenidos, de la tabla anterior, suprimirías?

¿Qué contenidos, no comprendidos en la tabla anterior, añadirías?

Otros.

El 67,8% de los individuos encuestados ha opinado que la formación recibida en la Universidad no es adecuada para la inserción en el mundo laboral y propone una serie de cambios a fin de mejorar la preparación de los Informáticos y facilitar su inserción laboral. Hemos agrupado estos cambios en: CONTENIDOS A SUPRIMIR, CONTENIDOS A AÑADIR y OTROS CAMBIOS.

5.14.1 Contenidos a suprimir

Los contenidos a suprimir se refieren a los que aparecen en las preguntas P8, Importancia en la Formación, y P9, Utilidad en la Profesión.

La pregunta está parcialmente abierta, lo que ha permitido que algunos individuos maten su respuesta indicando DISMINUIR o HACER OPTATIVA en lugar de suprimir. A fin de evitar modalidades de respuesta con pocos casos, hemos considerado que las modalidades DISMINUIR y HACER OPTATIVA significan aproximadamente lo mismo y las hemos juntado en una sola modalidad DISMINUIR.

También ocurre que algunos han separado LÓGICA de INTELIGENCIA ARTIFICIAL y LENGUAJES de COMPILADORES. Hay un caso que hemos codificado como OTRO que opina que debe suprimirse todo menos BASES DE DATOS, PROGRAMACIÓN y REDES DE ORDENADORES.

CONTENIDOS A SUPRIMIR	Frecuencia	Porcentaje sobre 208	Porcentaje sobre 307
EN BLANCO	61	29,3	19,9
NADA	58	27,9	18,9
APLICACIONES A LA EMPRESA	4	1,9	1,3
ARQUITECTURA DE ORDENADORES	9	4,3	2,9
ESTADÍSTICA PARA INFORMÁTICA	37	17,8	12,1
FÍSICA PARA INFORMÁTICA	57	27,4	18,6
INGENIERÍA DEL SOFTWARE	1	0,5	0,3
LENGUAJES Y COMPILADORES	2	1,0	0,7
LÓGICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	3	1,4	1,0
MATEMÁTICAS PARA INFORMÁTICA	17	8,2	5,5
COMPILADORES	9	4,3	2,9
LÓGICA	5	2,4	1,6
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	4	1,9	1,3
CONTENIDOS A DISMINUIR			
APLICACIONES A LA EMPRESA	2	1,0	0,7
ARQUITECTURA DE ORDENADORES	3	1,4	1,0
ESTADÍSTICA PARA INFORMÁTICA	5	2,4	1,6
FÍSICA PARA INFORMÁTICA	8	3,8	2,6
MATEMÁTICAS PARA INFORMÁTICA	6	2,9	2,0
SISTEMAS OPERATIVOS	4	1,9	1,3
COMPILADORES	3	1,4	1,0
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	1	0,5	0,3
TEORÍA	3	1,4	1,0
PRÁCTICA	2	1,0	0,7
OTRO	1	0,5	0,3

El análisis de estos resultados coincide con lo manifestado en los puntos Importancia y Utilidad. Las materias FÍSICA PARA INFORMÁTICA, ESTADÍSTICA PARA INFORMÁTICA y MATEMÁTICAS PARA INFORMÁTICA vuelven a destacar como las materias MENOS valoradas por los encuestados. A su vez, las materias BASES DE DATOS, PROGRAMACIÓN y REDES DE ORDENADORES vuelven a ser las materias más valoradas ya que nadie las menciona para suprimir, para disminuir o para hacer optativa. Podríamos interpretar que la respuesta EN BLANCO es la misma que NADA y agrupar ambas modalidades en una sola.

5.14.2 Contenidos a añadir

Durante la confección del cuestionario consideramos que este apartado debía quedar totalmente abierto ya que la dispersión en el tiempo y en los puestos de trabajo ocupados por los titulados daría lugar a una casuística muy amplia y efectivamente así ha sido. A fin de evitar muchas modalidades con pocos casos en cada una de ellas y teniendo en cuenta que, con frecuencia, personas diferentes utilizamos términos diferentes para referirnos a un mismo hecho, hemos agrupado las respuestas en las nueve categorías siguientes:

NADA

PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMÁTICOS

- Prácticas en entornos reales de empresa
- Implementación real de proyectos completos en equipos de uso habitual en empresas
- Dirección, gestión y coordinación de proyectos informáticos
- Ingeniería del software
- Análisis de productos informáticos
- Auditoría informática
- Seguridad informática
- Legislación informática
- Consultoría informática

MÉTODOS DE PROGRAMACIÓN VISUALES

- Programación en entornos visuales
- Programación en entornos Windows
- Programación en lenguajes actuales
- Programación en lenguajes de última generación
- Programación orientada a objetos
- Metodología y técnicas de programación
- Sistemas de control de errores en los programas y de testeo de resultados

E-BUSINESS

- Comercio electrónico
- Internet
- Sistemas ERP, CRM
- Sistemas expertos de gestión
- Conocimiento y gestión de empresas, contabilidad, economía

NUEVAS TECNOLOGÍAS

- Ofimática avanzada
- S.O. de uso habitual en el mercado
- Programas Estándar. Software habitual en la empresa
- Control digital, Teleproceso y tecnologías a distancia
- Hardware

PROGRAMACIÓN WEB

- Programación en entorno de red (WEB)
- Aplicaciones en entorno de red (WEB)
- Diseño y programación WEB
- Editores de programación (Jbuilder, Oracle, Front Page, Dreamweaver...)
- Java, HTML, XML, Flash

REDES Y COMUNICACIONES

- Montaje, configuración y administración de redes
- Comunicaciones
- Protocolos

ENTORNOS DE BBDD

- Programas actuales de BBDD: ORACLE, SQL-SERVER,...
- Programación y administración real de BBDD

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

- Sistemas de extracción y análisis de datos
- Datawarehouse, data-minning, ...

OTROS

- Idiomas - inglés
- Propiedad intelectual
- Matemáticas
- Física
- Electrónica
- Estadística
- Mac
- FTC
- CAD

CONTENIDOS A AÑADIR	Frecuencia	Porcentaje sobre 208	Porcentaje sobre 307
EN BLANCO	43	20,7	14,0
NADA	4	1,9	1,3
PROYECTOS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	65	31,3	21,2
MÉTODOS DE PROGRAMACIÓN VISUALES	31	14,9	10,1
E-BUSINESS	54	26,0	17,6
NUEVAS TECNOLOGÍAS	58	27,9	18,9
PROGRAMACIÓN WEB	31	14,9	10,1
REDES Y COMUNICACIONES	39	18,8	12,7
ENTORNOS DE BBDD	24	11,5	7,8
GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	4	1,9	1,3
OTROS	14	6,7	4,6

Observamos que ahora las frecuencias de EN BLANCO y NADA son 43 y 4 frente a 61 y 58 en el apartado anterior. Esto puede interpretarse como que los encuestados opinan que más que suprimir lo que hay que hacer es añadir. Esto no debe extrañarnos debido a la constante y rápida evolución de la informática.

5.14.3 Otros cambios

Los apartados anteriores están dedicados a cambios que afectan a los contenidos de las disciplinas que se imparten en la titulación. En este apartado, que también dejamos totalmente libre, quisimos recoger la opinión de los encuestados sobre cualquier otro cambio que consideren mejoraría la preparación y facilitaría la inserción laboral de los titulados en informática.

Al igual que en la pregunta anterior hemos agrupado las respuestas:

NADA

ACTUALIZACIÓN PERMANENTE DE CONTENIDOS

- Actualizar permanentemente los contenidos adecuándolos a la realidad del mundo laboral
- Se enseñan conceptos desfasados u obsoletos que raramente se utilizan
- Tratar de anticiparse a los cambios
- Enseñar a adaptarse a los cambios - la filosofía del cambio

REDISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS

- Potenciar los contenidos de uso frecuente en el mundo laboral
- Reducir en temas que sólo se utilizan en investigación o muy poco en el mundo laboral
- Reducir la carga teórica a favor de contenidos más prácticos y realistas
- Asignaturas que cuesta aprobar y no se usan en la empresa

VINCULACIÓN AL MUNDO PROFESIONAL

- Profesorado con más contacto con el mundo real de la empresa
- Menos profesores teóricos y más profesionales del mundo empresarial
- Las empresas se ven obligadas a volver a formar a los profesionales, en teoría, ya formados
- Utilizar durante la carrera los productos que se usan en el mundo real
- Estudios más profesionales (mas enfocados a la empresa) y no tan generales
- Charlas de profesionales que proporcionen una visión real de lo que hay más allá de las asignaturas
- Vamos a trabajar en lo que tenga la empresa, no podemos pedir que ésta se adapte a nosotros
- Desfase entre lo que se estudia y lo que requiere la empresa
- Fomentar la participación empresa-universidad
- Equilibrio entre el número de profesores profesionales en el mundo real y el número de profesores dedicados a la investigación

PRÁCTICAS

- Potenciar las prácticas en empresas y valorarlas en créditos
- Prácticas acordes con contenidos de asignaturas
- Eliminar prácticas de artesanía informática, solo quitan tiempo y no enseñan informática
- Prácticas con sistemas y casos reales
- Prácticas en montaje de redes y configuración de equipos
- Proyecto fin de carrera sobre trabajo real en la empresa
- Fomentar las prácticas en equipo

ESPECIALIDADES - ADECUACIÓN

- Auténticas especialidades
- Estudios muy generalistas y poco especializados
- Más especialidades
- No adecuación entre estudios y puesto de trabajo, Ingenieros como programadores nivel FP

OTROS

- Falta de colaboración entre departamentos
- Enseñanza mas tutelada, sobre todo, en las clases prácticas
- Profesorado más preparado, dedicado y pedagógico
- Dificultad para compatibilizar un trabajo con los horarios lectivos y de prácticas
- Laboratorios deficientes y mala organización de los turnos de prácticas

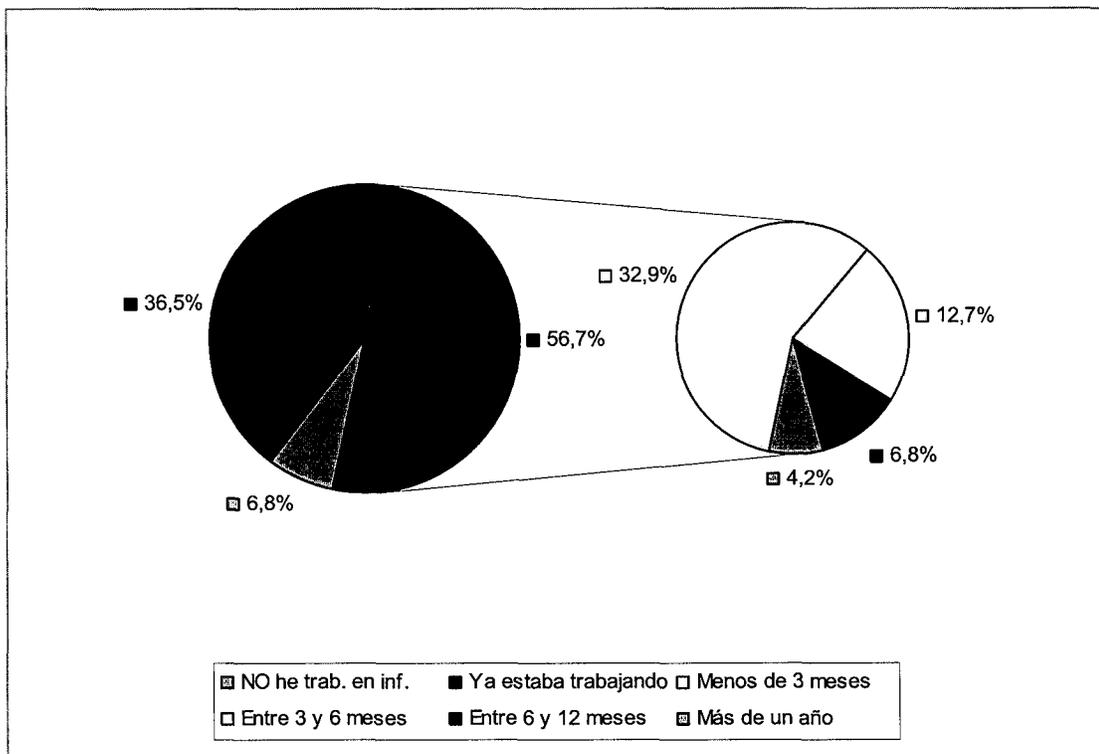
OTROS CAMBIOS	Frecuencia	Porcentaje sobre 208	Porcentaje sobre 307
EN BLANCO	55	26,4	17,9
ACTUALIZACIÓN PERMANENTE DE CONTENIDOS	58	27,9	18,9
REDISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS	33	15,9	10,7
VINCULACIÓN AL MUNDO PROFESIONAL	58	27,9	18,9
PRÁCTICAS	58	27,9	18,9
ESPECIALIDADES – ADECUACIÓN	21	10,1	6,8
OTROS	14	6,7	4,6

5.15 TIEMPO TRANSCURRIDO HASTA ENCONTRAR TRABAJO EN INFORMÁTICA

P14. ¿Has trabajado en temas relacionados con tus estudios de informática?

- No
- Sí ¿Cuánto tiempo tardaste en encontrar trabajo?
 - Ya estaba trabajando mientras estudiaba.
 - Menos de 3 meses.
 - Entre 3 y 6 meses.
 - Entre 6 y 12 meses.
 - Mas de un año.

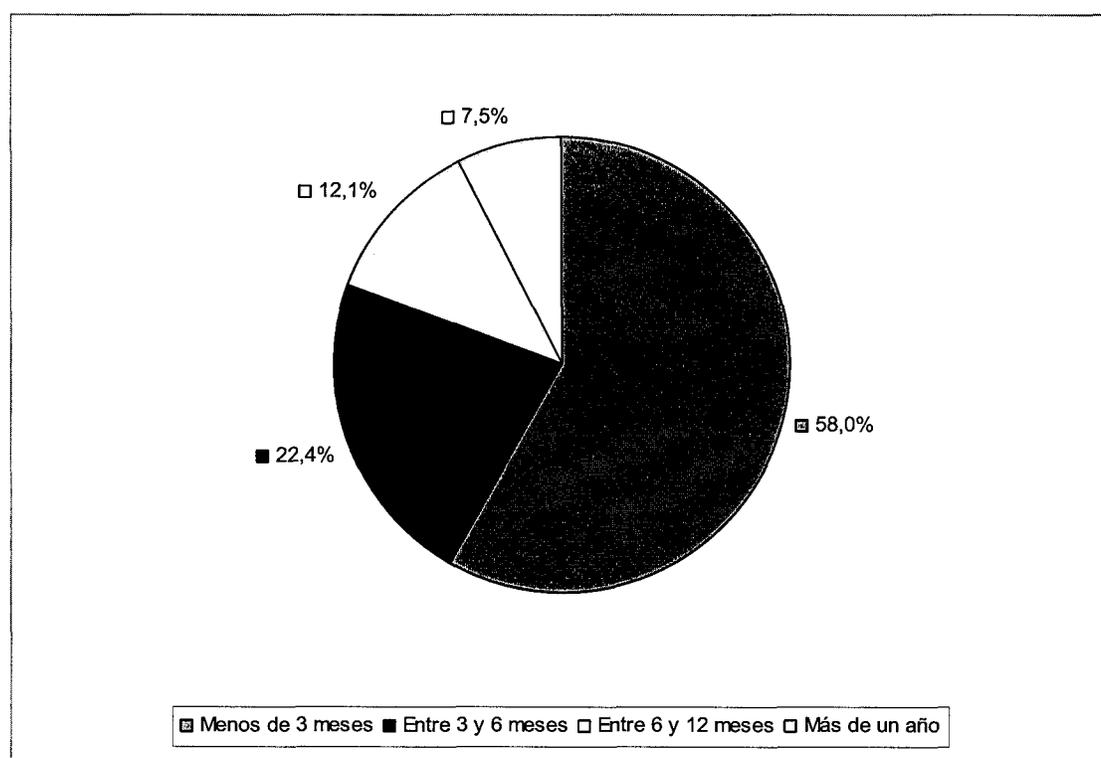
Tiempo transcurrido hasta encontrar trabajo	Frecuencia	Porcentaje
NO he trabajado en informática	21	6,8
Ya estaba trabajando	112	36,5
Menos de 3 meses	101	32,9
Entre 3 y 6 meses	39	12,7
Entre 6 y 12 meses	21	6,8
Más de un año	13	4,2
Total	307	100,0



Observamos que tan sólo un 6,8% no ha trabajado en informática y que el 36,5% ya estaba trabajando mientras estudiaba.

Del 56,7% restante que no trabajó en informática hasta concluir sus estudios, el 58,1% encuentra trabajo antes de tres meses y tan sólo el 7,5% tarda más de un año en encontrar trabajo.

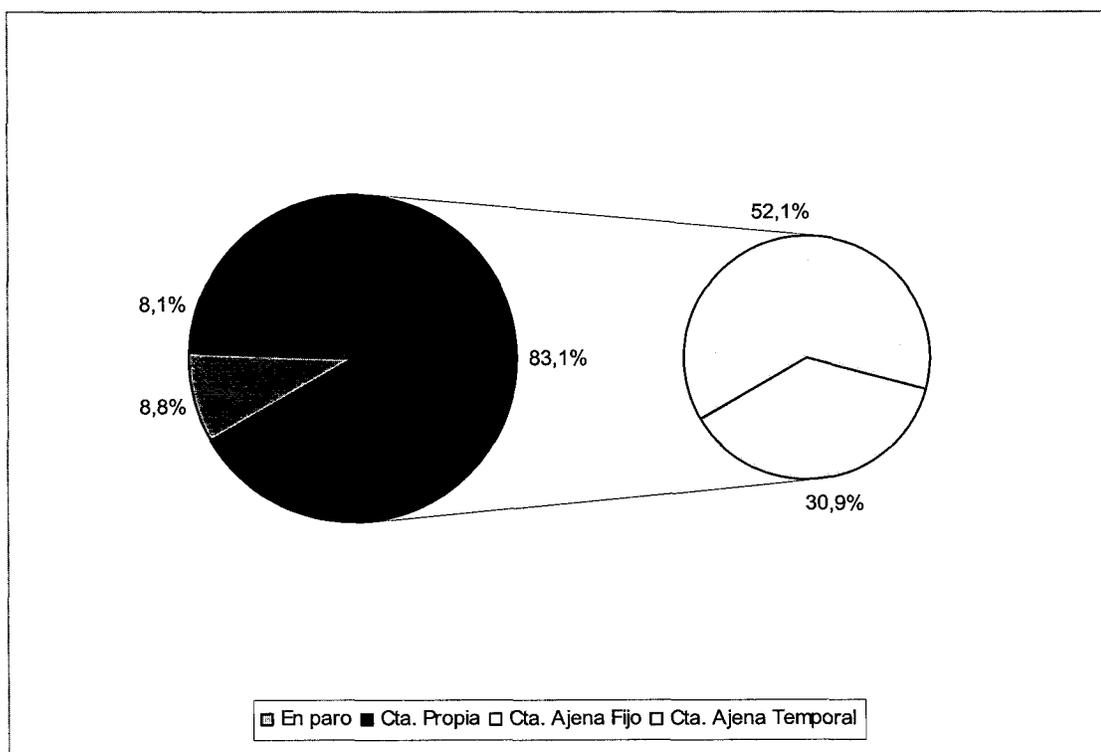
Tiempo transcurrido hasta encontrar trabajo entre los que no trabajaron hasta concluir los estudios de informática	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 3 meses	101	58,1
Entre 3 y 6 meses	39	22,4
Entre 6 y 12 meses	21	12,1
Más de un año	13	7,5
Total	307	100,0



5.16 SITUACIÓN LABORAL ACTUAL

- P15. ¿Cuál es tu situación laboral actual?
- Trabajo por cuenta ajena.
 - Fijo.
 - Contrato temporal.
 - Trabajo por cuenta propia (autónomo).
 - En paro. pasa a pregunta P22

Situación laboral	Frecuencia	Porcentaje
Cta. Ajena Fijo	160	52,1
Cta. Ajena Temporal	95	30,9
Cta. Propia	25	8,1
En paro	27	8,8
Total	307	100,0



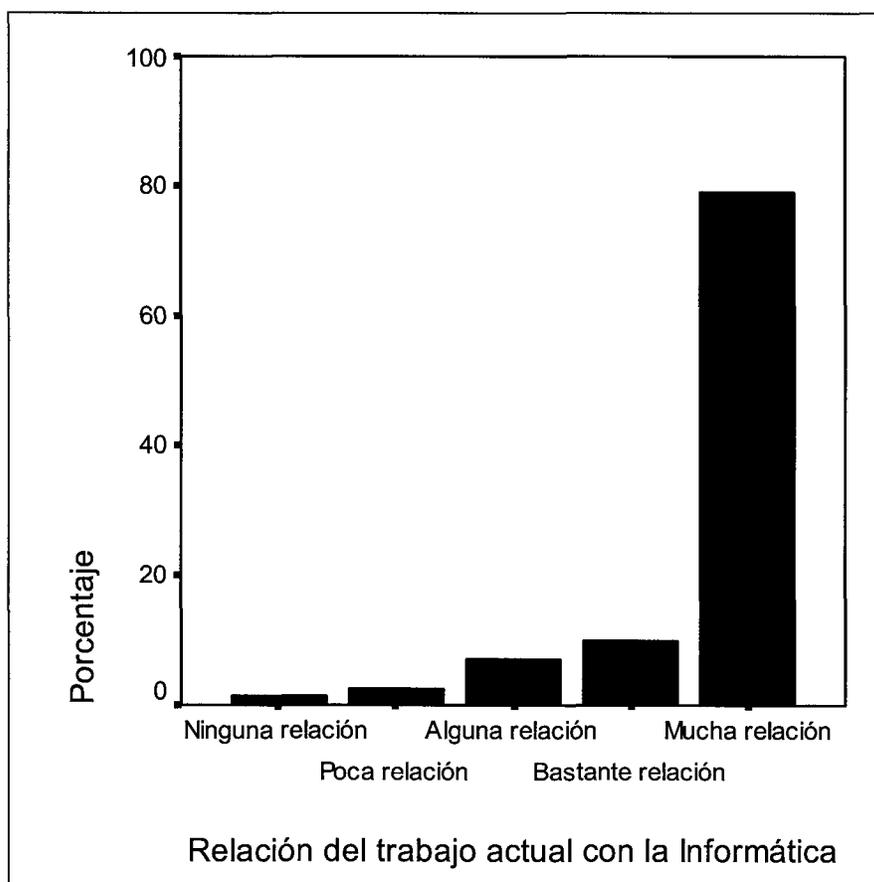
Cabe destacar que el porcentaje de parados es tan sólo del 8,8% y que una gran mayoría, el 83,0%, trabaja por Cuenta Ajena.

5.17 RELACIÓN DEL TRABAJO ACTUAL CON LA INFORMÁTICA

P16. Indica qué relación tiene tu trabajo con la informática.

- Ninguna relación.
- Poca relación.
- Alguna relación.
- Bastante relación.
- Mucha relación.

Relación	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna relación	4	1,4
Poca relación	7	2,5
Alguna relación	20	7,1
Bastante relación	28	10,0
Mucha relación	221	78,9
Total	280	100,0



Como era de esperar el trabajo de la gran mayoría, el 78,9%, está muy relacionado con la informática.

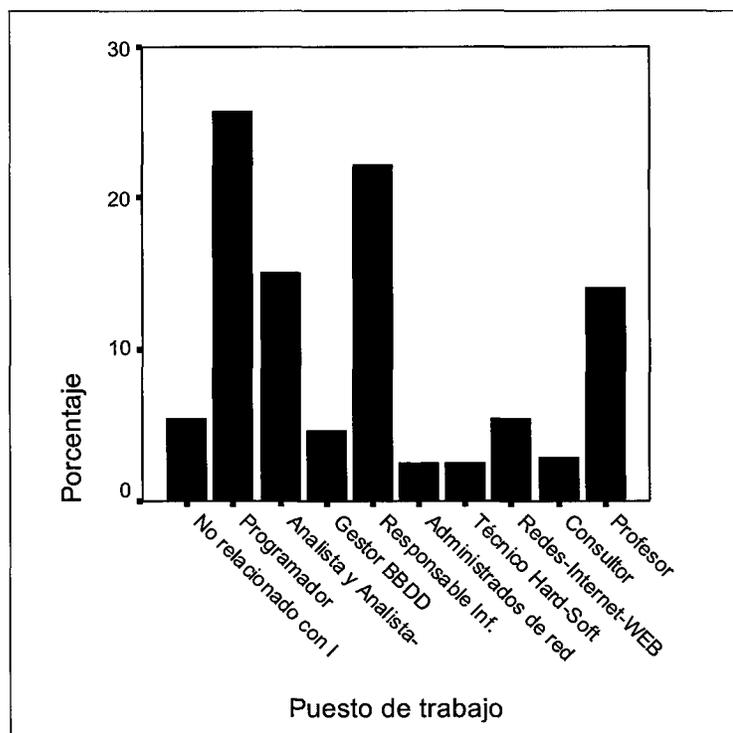
5.18 PUESTO DE TRABAJO ACTUAL

P17. ¿Cuál es tu puesto de trabajo?

- Programador.
- Analista.
- Gestor de bases de datos.
- Responsable de informática.
- Directivo.
- Otro: _____

A la vista de las respuestas de los encuestados consideramos conveniente establecer los puestos de trabajo que aparecen en la siguiente tabla en lugar de los que originalmente aparecían en la encuesta.

Puesto de trabajo	Frecuencia	Porcentaje
No relacionado con Informática	15	5,4
Programador	72	25,7
Analista y Analista-Programador	42	15,0
Gestor BBDD	13	4,6
Responsable de Informática.	62	22,1
Administrados de redes y/o sistemas	7	2,5
Técnico Hard-Soft	7	2,5
Redes-Internet-WEB	15	5,4
Consultor	8	2,9
Profesor	39	13,9
Total	280	100,0

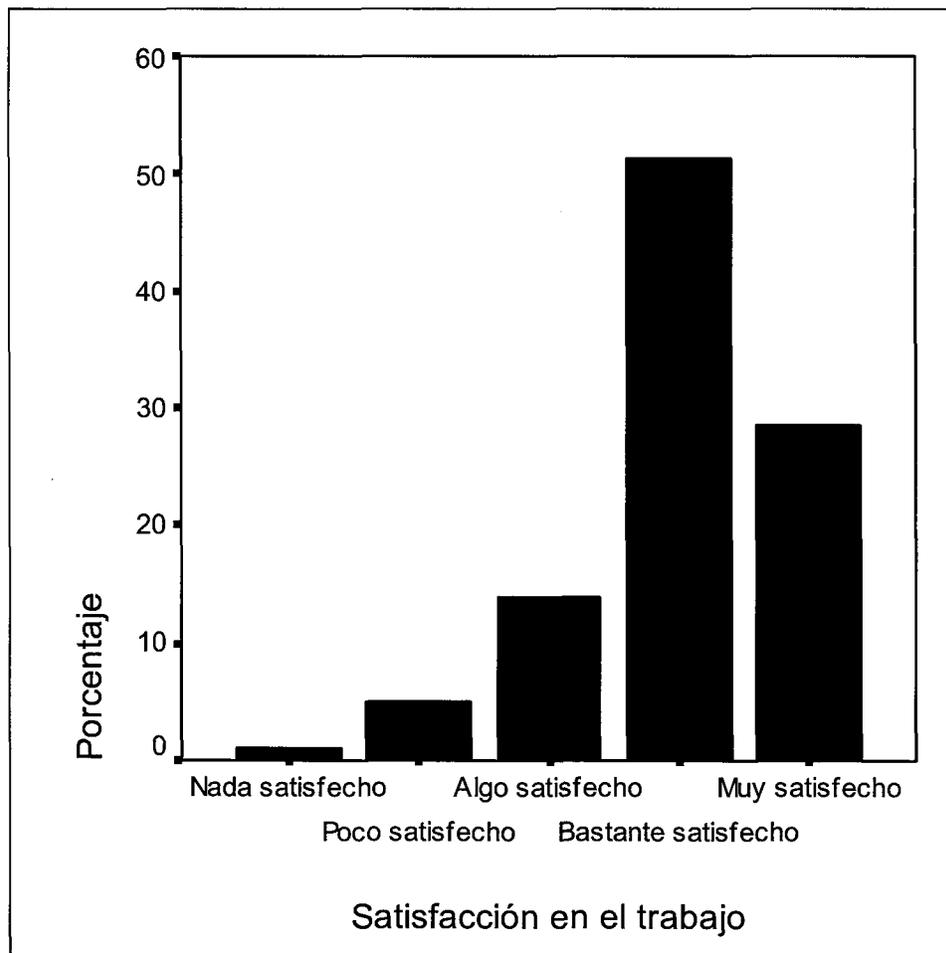


5.19 SATISFACCIÓN EN EL TRABAJO ACTUAL

P18. ¿Cuál es el grado de satisfacción en tu trabajo?

- Nada satisfecho.
- Poco satisfecho.
- Algo satisfecho.
- Bastante satisfecho.
- Muy satisfecho.

Satisfacción	Frecuencia	Porcentaje
Nada satisfecho	3	1,1
Poco satisfecho	14	5,0
Algo satisfecho	39	13,9
Bastante satisfecho	144	51,4
Muy satisfecho	80	28,6
Total	280	100,0

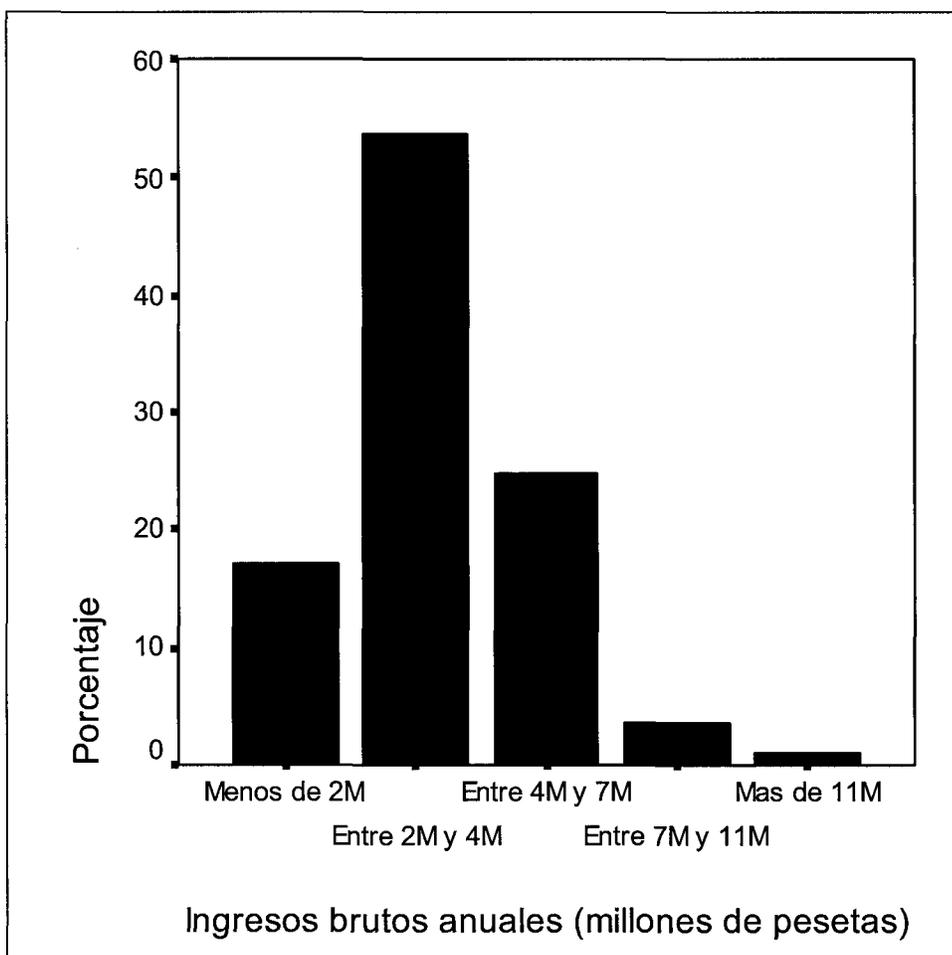


5.20 INGRESOS BRUTOS ANUALES

P19. ¿Cuál es tu nivel de ingresos brutos anual?

- Menos de 2 millones (12.020€).
- Entre 2 y 4 millones (12.020€ y 24.040€).
- Entre 4 y 7 millones (24.040€ y 42.070€).
- Entre 7 y 11 millones (42.070€ y 66.111€).
- Más de 11 millones (66.111€).

Ingresos	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 2M	48	17,1
Entre 2M y 4M	150	53,6
Entre 4M y 7M	69	24,6
Entre 7M y 11M	10	3,6
Más de 11M	3	1,1
Total	280	100,0

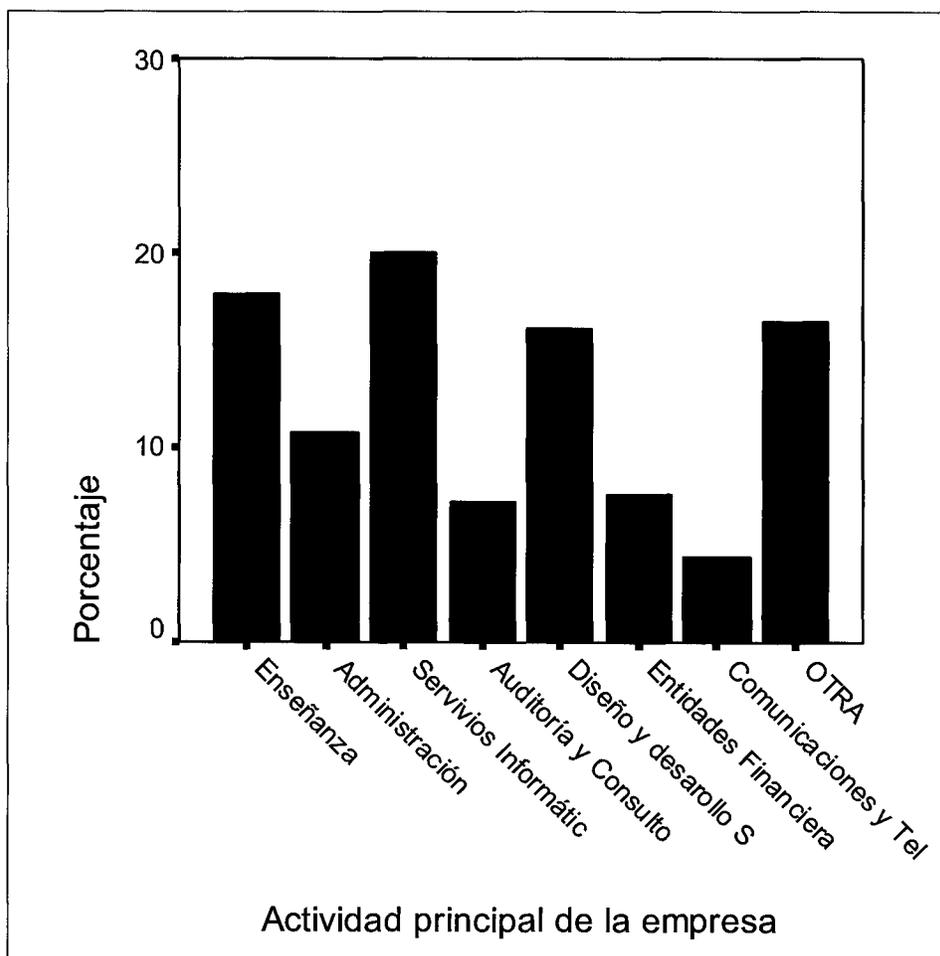


5.21 ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA

P20. Indica la actividad principal de la empresa en la que trabajas.

A la vista de las respuestas a esta pregunta abierta hemos considerado las ocho categorías que figuran en la siguiente tabla.

Actividad principal de la empresa	Frecuencia	Porcentaje
Enseñanza	50	17,9
Administración	30	10,7
Servicios Informáticos y de Internet	56	20,0
Auditoría y Consultoría Informática	20	7,1
Diseño y desarrollo Software	45	16,1
Entidades Financieras	21	7,5
Comunicaciones y Telecomunicaciones	12	4,3
OTRA	46	16,4
Total	280	100,0

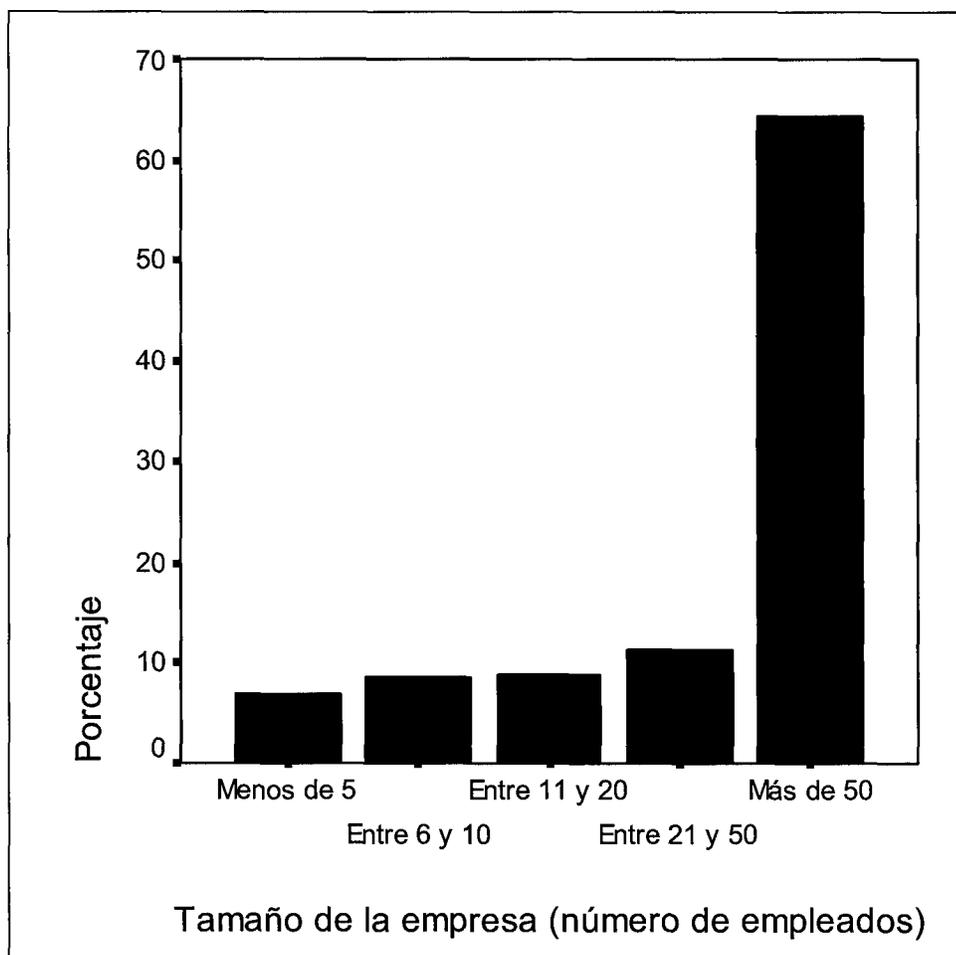


5.22 TAMAÑO DE LA EMPRESA

P21. ¿Qué tamaño tiene?

- Menos de 5 empleados.
- Entre 6 y 10 empleados.
- Entre 11 y 20 empleados.
- Entre 21 y 50 empleados.
- Más de 50 empleados.

Tamaño	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 5	19	6,8
Entre 6 y 10	24	8,6
Entre 11 y 20	25	8,9
Entre 21 y 50	32	11,4
Más de 50	180	64,3
Total	280	100,0

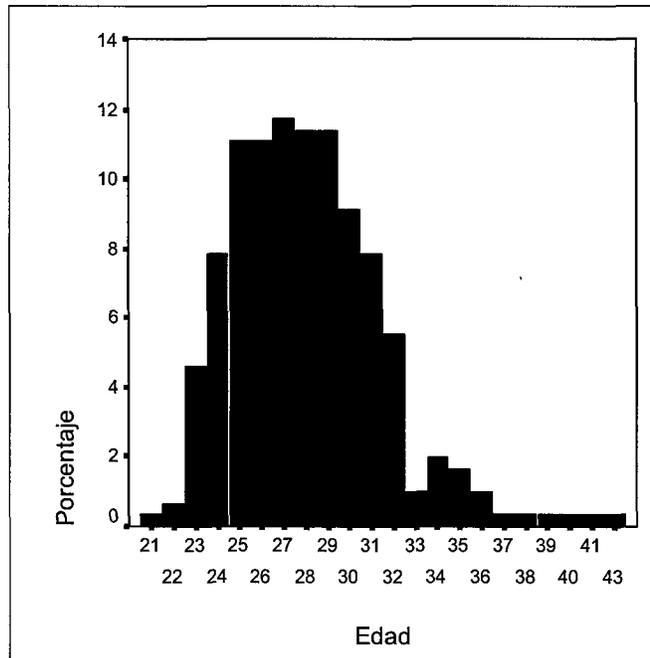


Observamos que una gran mayoría de las empresas, el 64,3%, son grandes (más de 50 empleados).

5.23 EDAD

P22. Edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje
21	1	,3
22	2	,7
23	14	4,6
24	24	7,8
25	34	11,1
26	34	11,1
27	36	11,7
28	35	11,4
29	35	11,4
30	28	9,1
31	24	7,8
32	17	5,5
33	3	1,0
34	6	2,0
35	5	1,6
36	3	1,0
37	1	,3
38	1	,3
39	1	,3
40	1	,3
41	1	,3
43	1	,3
Total	307	100,0



Edad	Estadístico
Media	28,07
Media recortada al 5%	27,87
Mediana	28,00
Desv. típ.	3,399

5.24 SEXO

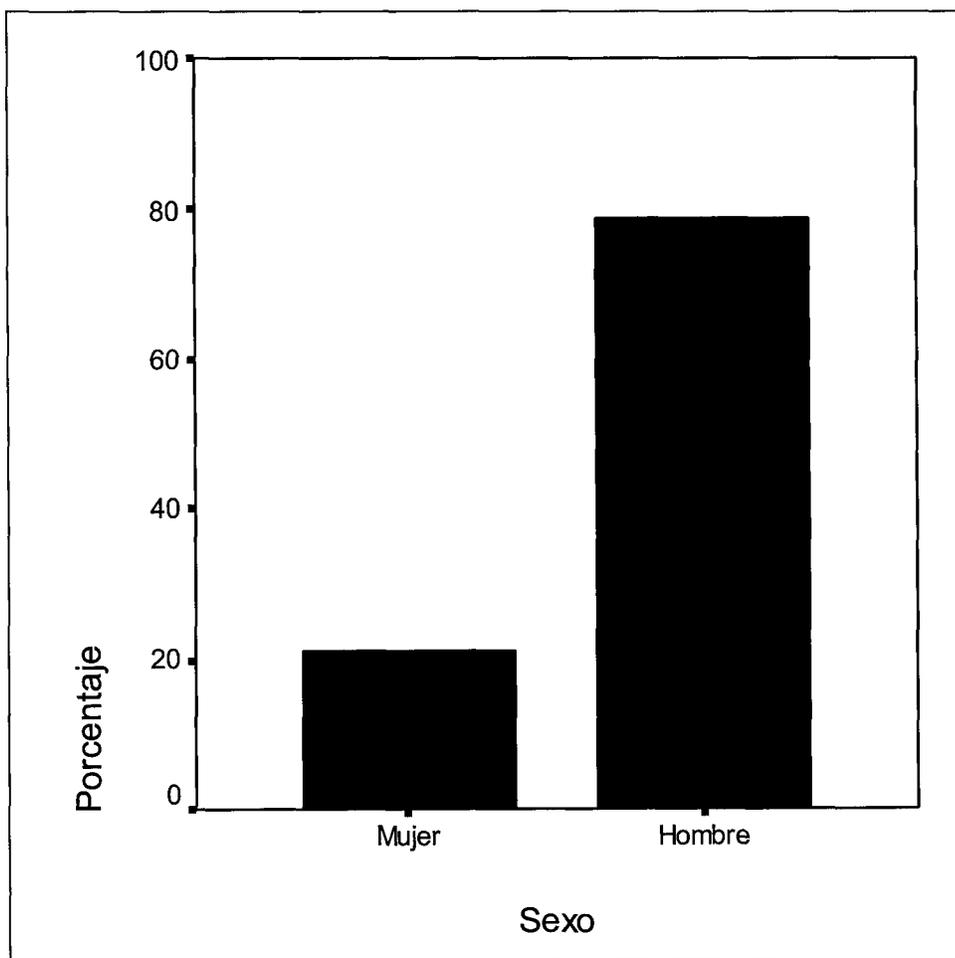


Universitat d'Alacant
 Universidad de Alicante

P23. Sexo

- Hombre
- Mujer

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Mujer	65	21,2
Hombre	242	78,8
Total	307	100,0



5.25 COMENTARIO LIBRE

A continuación tienes un espacio para comentar, si lo consideras oportuno, algún aspecto que no se haya tratado en el cuestionario y consideres de interés.

Como cierre de la encuesta dejamos un espacio para que los encuestados pudieran comentar, con total libertad, cualquier aspecto que consideraran de interés y que no se hubiera tratado en el cuestionario.

Responder las preguntas del cuestionario era simple y rápido, la mayoría de las veces bastaba con seleccionar una opción, por lo que no esperábamos tantas respuestas a esta pregunta, que además de ser la última había que desarrollar libremente. Nos sorprendió gratamente que 136 encuestados, el 44,3%, nos dieran su opinión y sobre todo nos llamó la atención lo extenso de la mayoría de estas opiniones.

Lo interesante de muchos de estos comentarios, que abarcan temas muy diversos, nos ha llevado a considerar que el mejor modo de resumir la información que contienen es mediante una lista formada con textos entresacados directamente de dichos comentarios.

Con el fin de facilitar la lectura hemos ordenado los textos entresacados de modo que aparezcan juntos aquellos que se refieren a un mismo asunto. Cuando varios comentarios coinciden aproximadamente en su contenido, hemos seleccionado el que a nuestro juicio mejor refleja el sentido de dichos comentarios. Obviamente, se trata de **opiniones individuales** por lo que la variedad es notable hasta el punto de que, en muchos casos, hay opiniones totalmente contradictorias entre sí.

Felicidades por la iniciativa.

Conveniencia de realizar periódicamente una encuesta de este tipo.

Añadir preguntas sobre la ubicación geográfica del lugar de trabajo.

- *Hay zonas geográficas en las que los informáticos no están bien vistos y/o remunerados.*
- *La zona de Alicante no proporciona puestos de trabajo adecuados y atractivos para un informático.*
- *Es cierto que se necesitan muchos puestos de informáticos en España. ¡Pero en Madrid y Barcelona! Los puestos con los que nos encontramos incluso en ciudades como Alicante y Murcia están, en general, míseramente pagados.*

Añadir preguntas sobre la adecuación del puesto de trabajo a los estudios recibidos

Añadir preguntas sobre cómo se imparten los contenidos (pedagogía de los profesores).

Los profesores dedican más esfuerzo a su proyecto personal que a la enseñanza al alumno.

Mi principal crítica consiste en la poca preparación en metodologías didácticas de algunos profesores y poca profesionalidad en los mismos. En mi opinión esto es fruto del poco control del trabajo llevado a cabo por el profesorado.

Hay profesores que explican en clase lo mismo que ellos estudiaron hace 10 años o lo que están estudiando para elaborar su tesis doctoral. No se preocupan por estar al día e impartir unos conocimientos actuales y reales.

Sería conveniente homogeneizar los criterios de evaluación, sacar un 5 en determinada asignatura requiere más trabajo que sacar un 10 en otra.

Creo que el esfuerzo necesario para aprobar una asignatura debería ser proporcional al número de créditos.

Añadir preguntas sobre si hay relación entre la dificultad de las asignaturas y el nivel exigido para aprobarlas.

Añadir preguntas sobre si hay relación entre la dificultad y tiempo dedicado a la realización de las prácticas y la puntuación de dichas prácticas en la nota final

No se debe evaluar un alumno mediante un único examen final. Se debe tener más en cuenta la realización de ejercicios, prácticas y trabajos dirigidos y supervisados por el profesor.

¿Por qué se da tanta importancia a la asistencia a prácticas y tan poca a la asistencia a teoría cuando en realidad el sistema de evaluación es realmente inverso?

Falta regular las atribuciones de los titulados en informática.

- *¿Quién puede realizar un proyecto informático?*
- *¿Quién puede impartir clases de informática?*
- *Da lo mismo un TITULADO SUPERIOR que un FP2 que un ENTERADO.*
- *En estos momentos la Informática está considerada como un mal necesario en la industria, lo cual provoca que los empresarios traten de gastarse lo menos posible tanto en material como en recursos humanos. En muchas ocasiones el responsable de informática es el administrativo que conocía MS-DOS hace un tiempo.*
- *Abunda el intrusismo profesional.*
- *Infravaloración de los titulados en Informática tanto económica como social.*
- *Somos los ingenieros peor considerados. La mayoría salimos como programadores, los puestos de analista están ocupados por gente que no es titulada en informática.*
- *Es una pena que Alicante tenga un mercado tan reducido y que las condiciones para un informático sean tan pésimas*

Facilitar y promover que los alumnos de últimos cursos trabajen a tiempo parcial al mismo tiempo que estudian. Esto, les dará una visión real de lo que se van a encontrar cuando acaben sus estudios y les facilitará el acceso a un empleo.

Organizar cursos, seminarios, etc. de actualización (puesta al día) en los que se enseñen lo último.

La universidad debe ser un reflejo de la sociedad de modo que pueda satisfacer sus necesidades.

Enfocar las asignaturas de los últimos cursos hacia la vanguardia de de los acontecimientos informáticos en lugar de hacia la investigación.

Cuando terminas la carrera necesitas ponerte al día ya que lo que pide el mercado laboral no se aprende en la universidad.

En general la carrera es bastante "chungu". Es una carrera donde aprendes si tú te lo trabajas por cuenta propia con un ordenador en tu casa. Es una vergüenza que aprendas materia realmente útil como informático (diseño de páginas web, lenguajes de programación orientados a objetos y actuales,...) haciendo cursillos en horas extra-escolares.

En general, la formación que recibí me parece de baja calidad.

Hay muchas asignaturas y enfoques de asignaturas que realmente sirven para poco.

Una carrera universitaria debe consolidar unos conocimientos teóricos base y no preocuparse tanto de la vinculación directa al mundo laboral. Este tipo de conocimientos excesivamente aplicados pasan. Además, esta es precisamente la diferencia entre la formación universitaria y los ciclos profesionales donde se requiere una formación muchísimo más directa y por tanto menos genérica

Debe haber asignaturas, que te enseñen lo que realmente te vas a encontrar cuando accedas al mundo laboral de la empresa, y otras, que den unos conocimientos y una visión de la informática, que permita distinguir los informáticos universitarios de los que no han pasado por la universidad.

El alto grado de capacidad personal, académica y de trabajo que se consigue en la universidad, facilita la rápida adaptación al mundo laboral.

Falta un conocimiento de los derechos y obligaciones a nivel laboral. Un Ingeniero recién titulado desconoce cómo puede negociar un salario, qué es un convenio, cómo exigir los derechos del trabajador, etc...

Es importante que después de haber cursado una carrera informática sea fácil la inserción en el mundo laboral, pero también considero que los estudios universitarios deben proporcionar una formación más robusta y organizada.

Pienso que la formación recibida en la universidad ha sido muy adecuada para la inserción en el mundo laboral.

Estoy totalmente en desacuerdo con las prácticas en empresas, son un abuso. Un claro ejemplo en la Universidad es el GIPE, que no es más que una ETT encubierta.

La Universidad está orientada a su propio mundo, muchos profesores se centran en sus propias tesis e investigaciones y obvian el mundo empresarial, tanto las empresas existentes como la oportunidad de crear nuevas empresas (y oportunidades hay muchísimas).

Los últimos años de carrera deberían estar completamente orientados al mundo laboral y a la participación en proyectos de investigación ÚTILES.

Falta dinamismo en el plan de estudios. Las asignaturas de los últimos cursos deberían cambiarse, actualizarse, con frecuencia y ser muy especializadas.

La preparación universitaria dista mucho de la preparación necesaria para el mundo laboral actual.

Hacer practicas o trabajar mientras se estudia es difícil de compatibilizar, sobre todo en los primeros cursos. Adquirir experiencia es importante y necesario. Por este motivo el proyecto fin de carrera podría realizarse haciendo prácticas en una empresa sobre un trabajo real.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS DE RELACIÓN

Dedicaremos este capítulo a analizar posibles relaciones entre pares de variables.

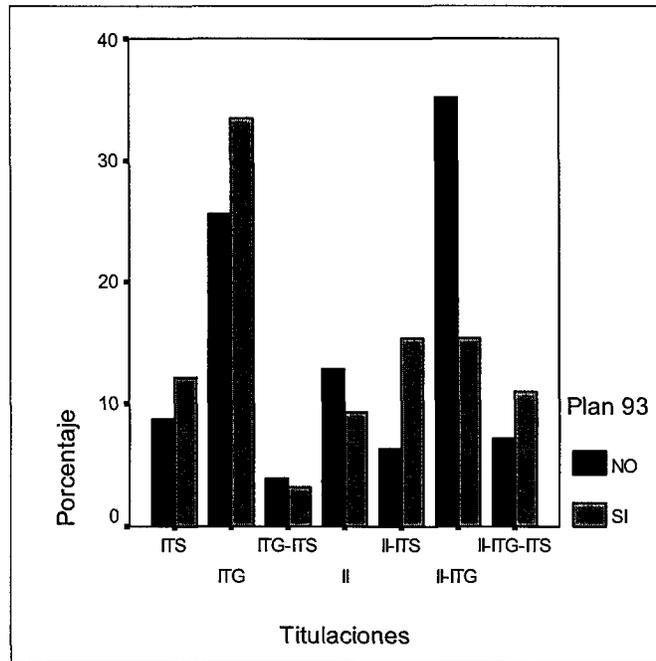
El análisis de relación entre dos variables categóricas de una misma muestra investiga si existe, o no, relación entre dichas variables. Trata de averiguar si los valores que toma una de ellas dependen, o no, de los valores que tome la otra.

Para realizar estos análisis utilizamos: tablas de contingencia y gráficos de barras agrupadas. Para contrastar la hipótesis de independencia entre las variables de una tabla de contingencia, se utiliza el **test ji-cuadrado** de Pearson.

Cuando una variable es categórica y la otra continua utilizamos diagramas de caja en paralelo y test de igualdad de medias.

6.1 PLAN 93 Y TITULACIÓN

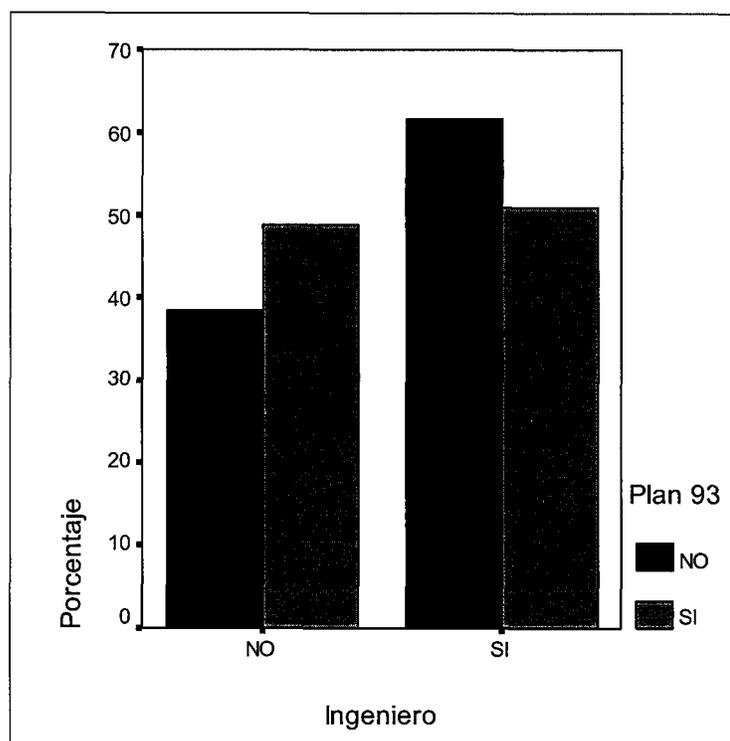
Titulación	Plan 93		Total
	NO	SI	
ITS	11 13,4 -0,7	22 19,6 0,6	33
ITG	32 37,9 -1,0	61 55,1 0,8	93
ITG-ITS	5 4,5 0,2	6 6,5 -0,2	11
II	16 13,4 0,7	17 19,6 -0,6	33
II-ITS	8 14,7 -1,7 0	28 21,3 1,4	36
II-ITG	44 29,3 2,7 @	28 42,7 -2,2 0	72
II-ITG-ITS	9 11,8 -0,8	20 17,2 0,7	29
Total	125	182	307



Ji-cuadrado de Pearson	21,840
Grados de libertad	6
Nivel de significación p=	0,001
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	1 (7,1%)
Frecuencia mínima esperada	4,48

El nivel de significación $p = 0,001$ y la aparición de símbolos nos indica que debemos rechazar la independencia y aceptar la dependencia de dichas variables. Dado que hay una casilla con frecuencia esperada inferior a 5 y que las discrepancias ocurren sólo en los casos de ingenieros superiores que además son ingenieros técnicos, y en concreto ingenieros técnicos de gestión procedemos a agrupar los titulados en dos grupos los que son ingenieros superiores y los que no lo son.

Ingeniero superior	Plan 93		Total
	NO	SI	
NO	48 55,8 -1,0	89 81,2 0,9	137
SI	77 69,2 0,9	93 100,8 -0,8	170
Total	125	182	307



Ji-cuadrado de Pearson	3,307
Grados de libertad	1
Nivel de significación p=	0,069
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	55,78

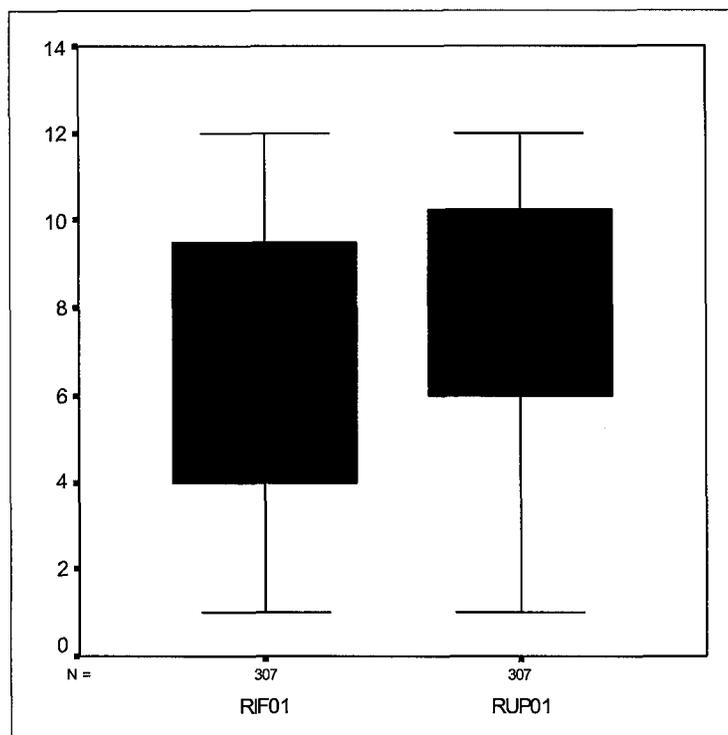
Ahora el nivel de significación $p = 0,069$ nos indica que debemos aceptar la independencia. Esto nos permite utilizar todos los datos de la encuesta cuando busquemos relación entre el ser ingeniero superior o no y otra variable.

6.2 IMPORTANCIA EN LA FORMACIÓN - UTILIDAD PROFESIONAL

Para cada una de las materias que aparecen en las Directrices Generales Propias de los estudios de Informática comparamos Importancia en la formación con Utilidad profesional. Además, estudiamos si hay relación entre Importancia en la Formación y Utilidad Profesional y ser o no ingeniero superior. Al igual que hicimos en el análisis descriptivo utilizamos las transformaciones rango de las variables Importancia en la Formación y Utilidad Profesional.

6.2.1 Aplicaciones a la empresa

	Importancia en la Formación	Utilidad Profesional
Media	6,8111	8,0309
Media recortada al 5%	6,8553	8,1805
Mediana	7,0000	9,0000
Desviación típica	3,1063	2,7437
Recorrido intercuartílico	5,5000	4,5000

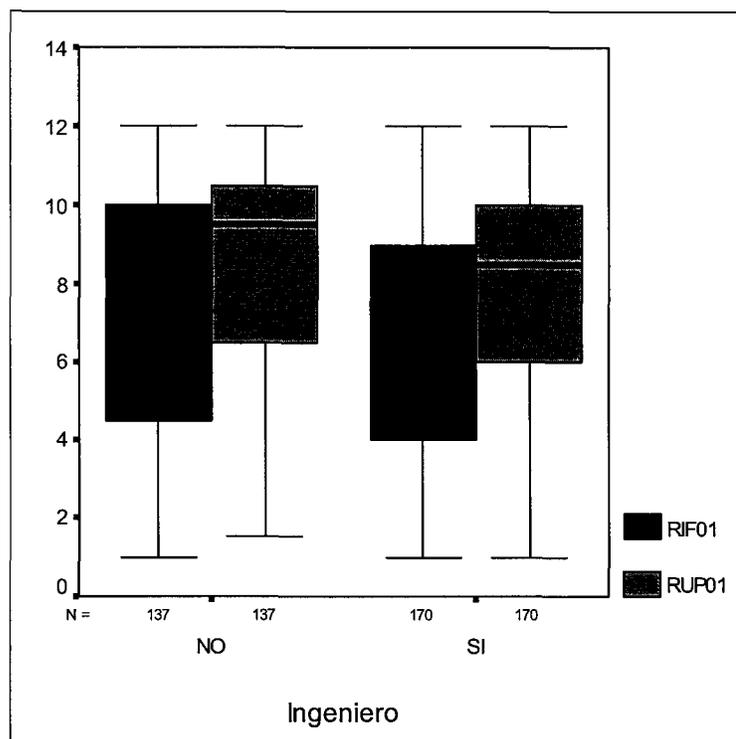


Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF01 - RUP01	-7,983	0,000

Rechazamos que las medias son iguales y aceptamos que son diferentes. La materia Aplicaciones a la empresa se valora como más útil en la profesión que importante en la formación.

6.2.1.1 Ingeniero y Aplicaciones a la empresa

	Importancia en la formación		Utilidad profesional	
	Ingeniero		Ingeniero	
	NO	SI	NO	SI
Media	7,0985	6,5794	8,3467	7,7765
Media recortada al 5%	7,1691	6,6095	8,5091	7,9216
Mediana	8,0000	7,0000	9,5000	8,5000
Desviación típica	3,1721	3,0418	2,6579	2,7926
Recorrido intercuartílico	5,7500	5,0000	4,0000	4,1250



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
RIF01	0,709	0,400
RUP01	0,955	0,329

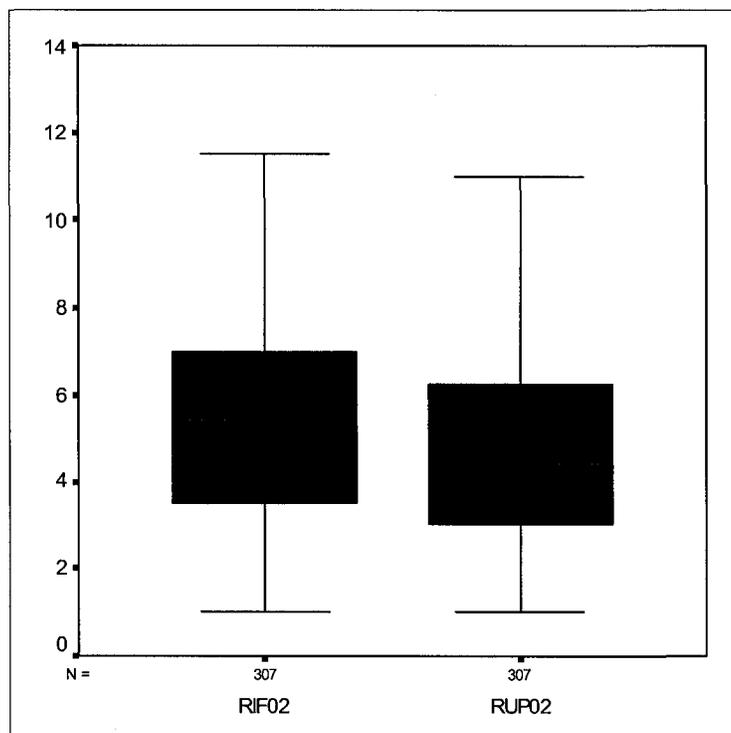
Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF01	1,458	0,146
RUP01	1,817	0,070

Se acepta que las medias son iguales.

6.2.2 Arquitectura de ordenadores

	Importancia en la Formación	Utilidad Profesional
Media	5,4088	4,7117
Media recortada al 5%	5,3492	4,6006
Mediana	5,5000	4,5000
Desviación típica	2,4196	2,3377
Recorrido intercuartílico	3,5000	3,5000

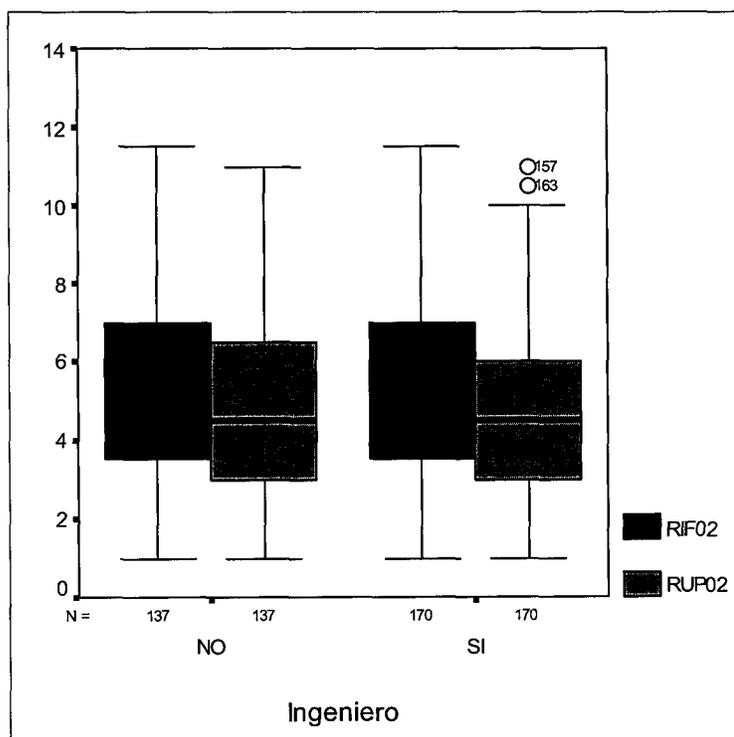


Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF02 – RUP02	5,448	0,000

Rechazamos que las medias son iguales y aceptamos que son diferentes. La materia Arquitectura de ordenadores se valora como más importante en la formación que útil en la profesión.

6.2.2.1 Ingeniero y Arquitectura de ordenadores

	Importancia en la formación		Utilidad profesional	
	Ingeniero		Ingeniero	
	NO	SI	NO	SI
Media	5,3869	5,4265	4,7737	4,6618
Media recortada al 5%	5,3141	5,3775	4,6652	4,5539
Mediana	5,0000	5,5000	4,5000	4,5000
Desviación típica	2,4367	2,4128	2,4726	2,2292
Recorrido intercuartílico	3,5000	3,5000	3,5000	3,0000



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
RIF02	0,066	0,797
RUP02	1,825	0,178

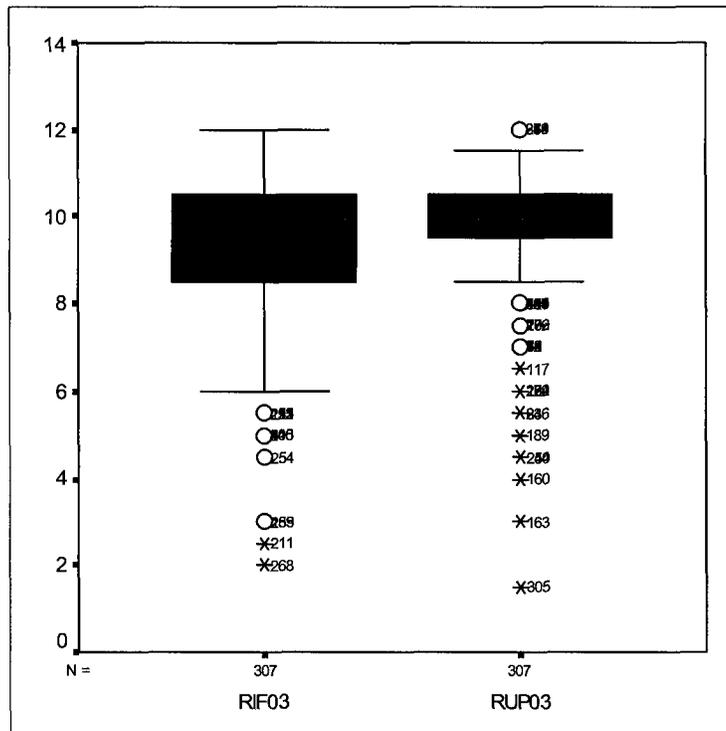
Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF02	-0,142	0,887
RUP02	0,417	0,677

Se acepta que las medias son iguales.

6.2.3 Bases de datos

	Importancia en la Formación	Utilidad Profesional
Media	9,3388	9,8616
Media recortada al 5%	9,4820	10,0200
Mediana	10,0000	10,0000
Desviación típica	1,7455	1,4895
Recorrido intercuartílico	2,0000	1,0000

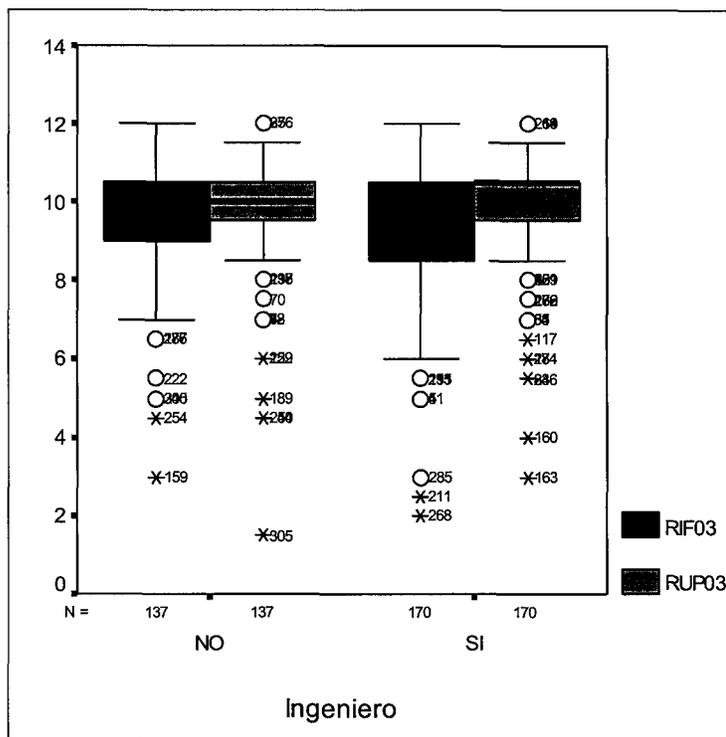


Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF01 – RUP01	-5,571	0,000

Rechazamos que las medias son iguales y aceptamos que son diferentes. La gran cantidad de observaciones atípicas y extremadamente atípicas hace que estos resultados sean poco fiables.

6.2.3.1 Ingeniero y Bases de datos

	Importancia en la formación		Utilidad profesional	
	Ingeniero		Ingeniero	
	NO	SI	NO	SI
Media	9,5036	9,2059	9,7993	9,9118
Media recortada al 5%	9,6407	9,3497	9,9698	10,0605
Mediana	10,0000	10,0000	10,000	10,5000
Desviación típica	1,6242	1,8323	1,5559	1,4364
Recorrido intercuartílico	1,5000	2,0000	1,0000	1,0000



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
RIF03	2,653	0,104
RUP03	0,153	0,696

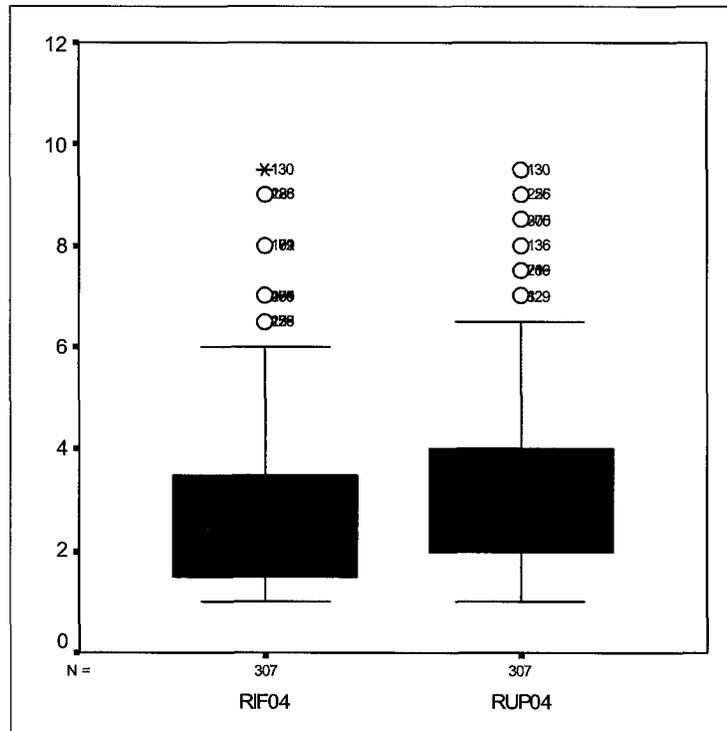
Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF03	1,489	0,138
RUP03	-0,657	0,512

Se acepta que las medias son iguales aunque los observaciones atípicas hacen que esta afirmación sea poco fiable.

6.2.4 Estadística para Informática

	Importancia en la Formación	Utilidad Profesional
Media	2,8990	3,1743
Media recortada al 5%	2,7429	3,0415
Mediana	2,5000	3,0000
Desviación típica	1,6102	1,5816
Recorrido intercuartílico	2,0000	2,0000

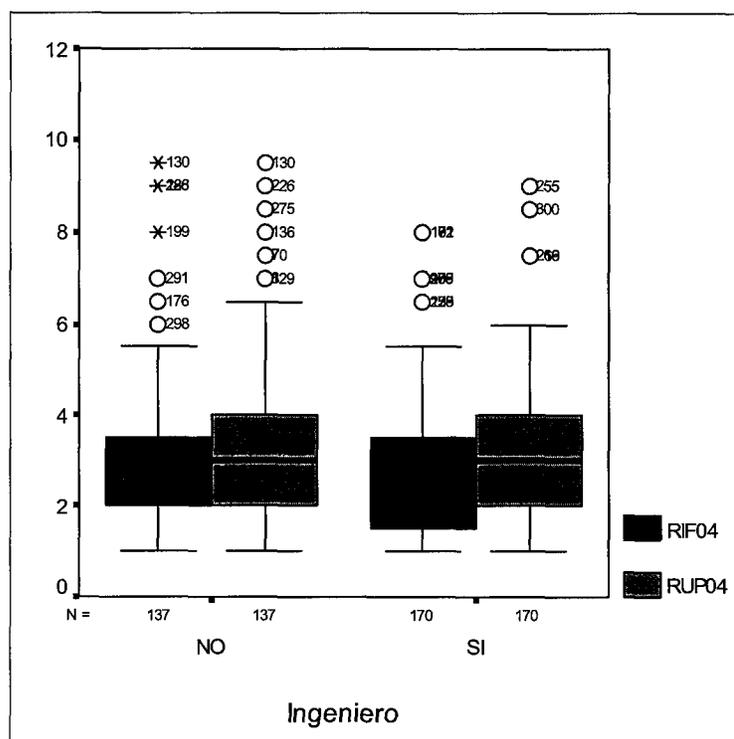


Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF04 – RUP04	-2,719	0,007

Rechazamos que las medias son iguales y aceptamos que son diferentes. La presencia de observaciones atípicas y extremadamente atípicas hace que estos resultados sean poco fiables. La materia Estadística para informática se considera más útil en la profesión que importante en la formación.

6.2.4.1 Ingeniero y Estadística para Informática

	Importancia en la formación		Utilidad profesional	
	Ingeniero		Ingeniero	
	NO	SI	NO	SI
Media	2,9672	2,8441	3,2409	3,1206
Media recortada al 5%	2,8025	2,6977	3,0882	3,0163
Mediana	2,5000	2,5000	3,0000	3,0000
Desviación típica	1,6541	1,5767	1,7279	1,4560
Recorrido intercuartílico	1,5000	2,0000	2,0000	2,0000



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
RIF04	0,080	0,777
RUP04	2,513	0,114

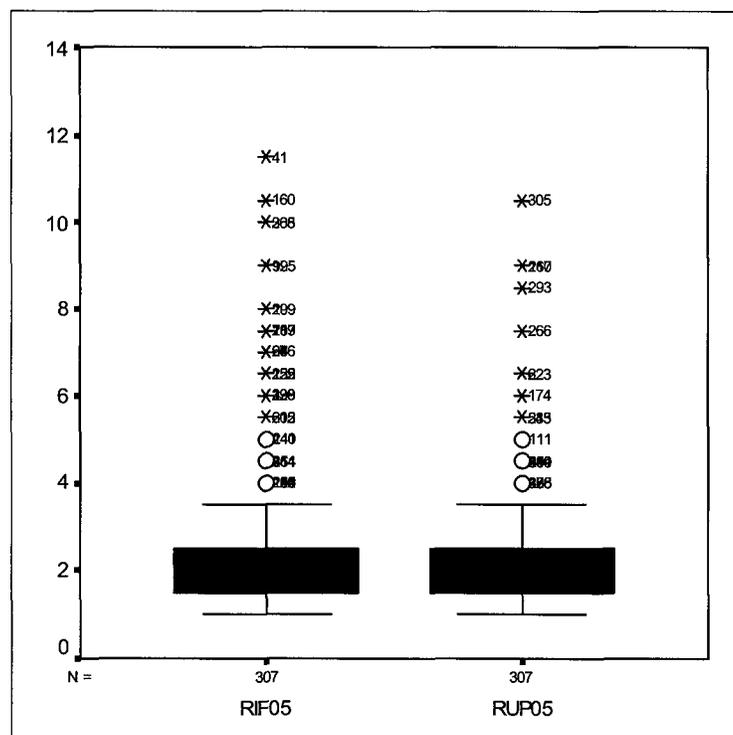
Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF04	0,665	0,507
RUP04	0,662	0,509

Se acepta que las medias son iguales aunque los observaciones atípicas hacen que esta afirmación sea poco fiable.

6.2.5 Física para Informática

	Importancia en la Formación	Utilidad Profesional
Media	2,4414	2,1792
Media recortada al 5%	2,1910	2,0035
Mediana	2,0000	2,0000
Desviación típica	1,7959	1,3475
Recorrido intercuartílico	1,0000	1,0000

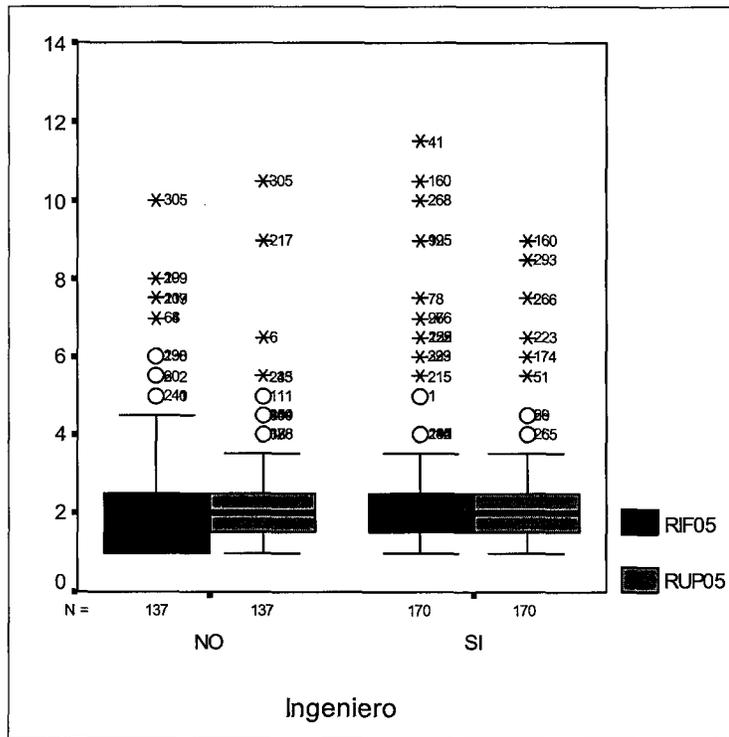


Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF05 – RUP05	2,830	0,005

Rechazamos que las medias son iguales y aceptamos que son diferentes. La presencia de observaciones atípicas y extremadamente atípicas hace que estos resultados sean poco fiables.

6.2.5.1 Ingeniero y Física para Informática

	Importancia en la formación		Utilidad profesional	
	Ingeniero		Ingeniero	
	NO	SI	NO	SI
Media	2,3832	2,4882	2,2445	2,1265
Media recortada al 5%	2,1549	2,2206	2,0667	1,9542
Mediana	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000
Desviación típica	1,7153	1,8621	1,4363	1,2734
Recorrido intercuartílico	1,7500	1,0000	1,2500	1,0000



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
RIF05	0,014	0,907
RUP05	1,692	0,194

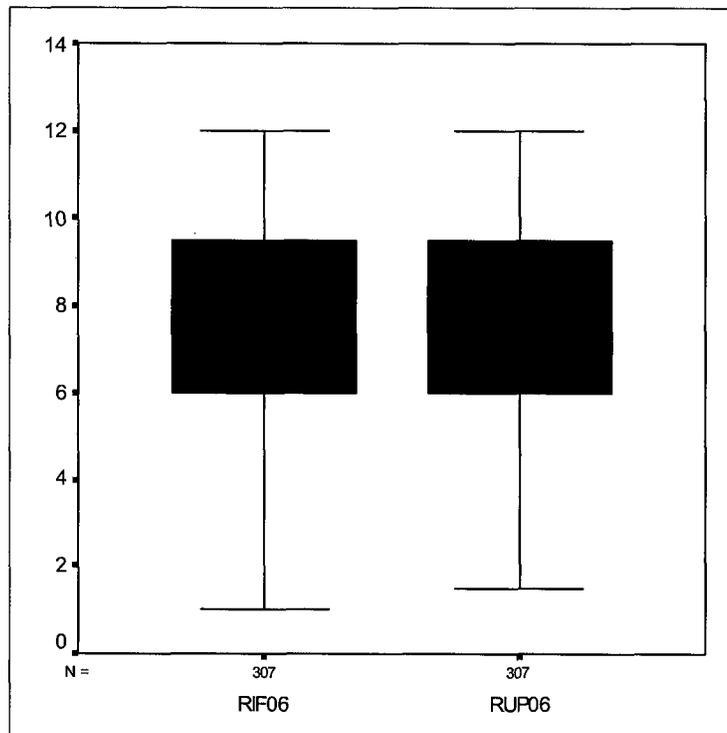
Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF05	-0,509	0,611
RUP05	0,763	0,446

Se acepta que las medias son iguales aunque los observaciones atípicas hacen que esta afirmación sea poco fiable.

6.2.6 Ingeniería del Software

	Importancia en la Formación	Utilidad Profesional
Media	7,4984	7,7101
Media recortada al 5%	7,5737	7,7805
Mediana	7,5000	7,5000
Desviación típica	2,3412	2,2395
Recorrido intercuartílico	3,5000	3,5000

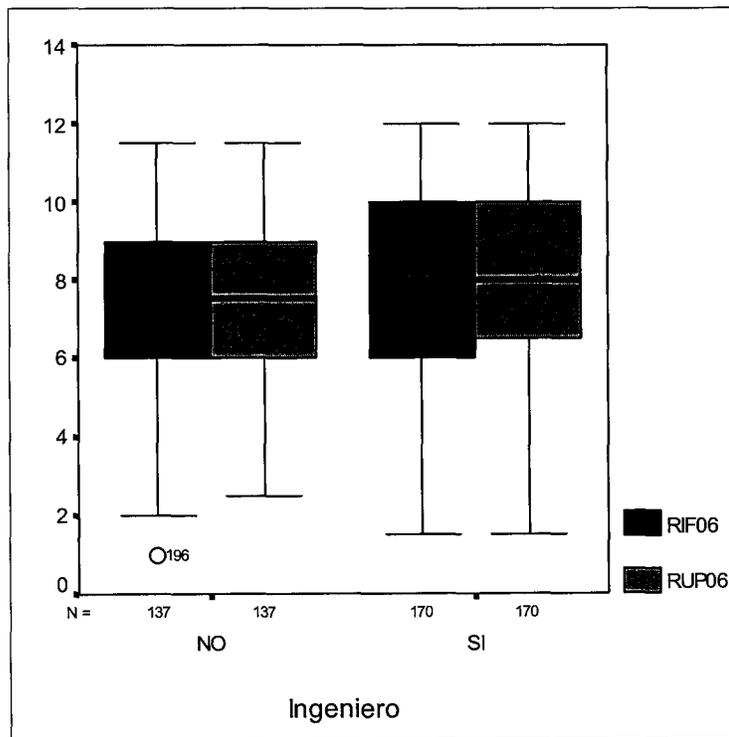


Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF06 – RUP06	-2,048	0,041

Con un nivel del 0,01 rechazamos que las medias son iguales y aceptamos que son diferentes. Sin embargo, con un nivel del 0,05 aceptaríamos que las medias son iguales.

6.2.6.1 Ingeniero e ingeniería del Software

	Importancia en la formación		Utilidad profesional	
	Ingeniero		Ingeniero	
	NO	SI	NO	SI
Media	7,2299	7,7147	7,4161	7,9471
Media recortada al 5%	7,2954	7,7990	7,4670	8,0425
Mediana	7,5000	8,0000	7,5000	8,0000
Desviación típica	2,2590	2,3901	2,0816	2,3383
Recorrido intercuartílico	3,0000	4,0000	3,0000	3,5000



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
RIF06	1,705	0,193
RUP06	3,131	0,078

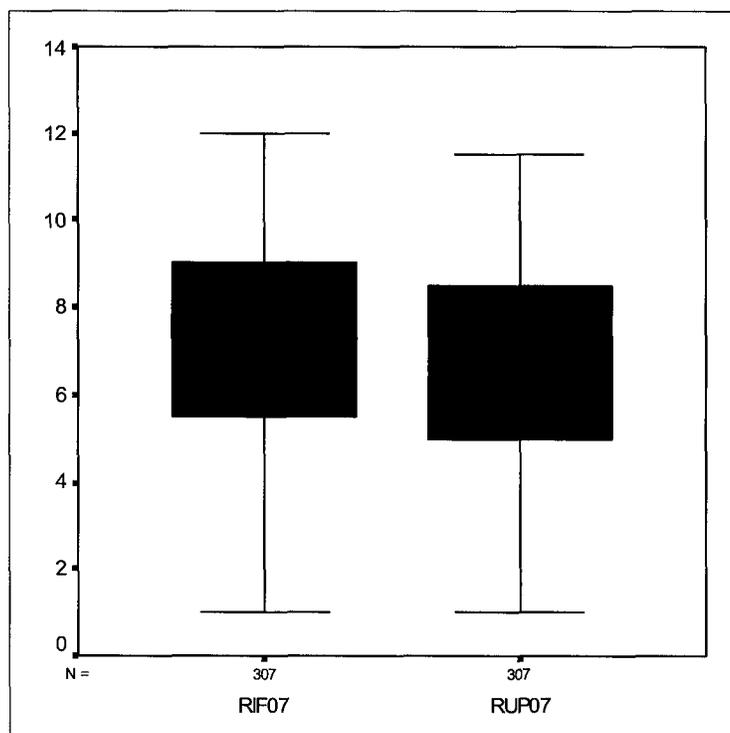
Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF06	-1,810	0,071
RUP06	-2,076	0,036

Al nivel 0,01 se acepta que las medias son iguales.

6.2.7 Lenguajes y Compiladores

	Importancia en la Formación	Utilidad Profesional
Media	6,9726	6,6059
Media recortada al 5%	7,0375	6,6309
Mediana	7,0000	6,5000
Desviación típica	2,5170	2,3583
Recorrido intercuartílico	3,5000	3,5000

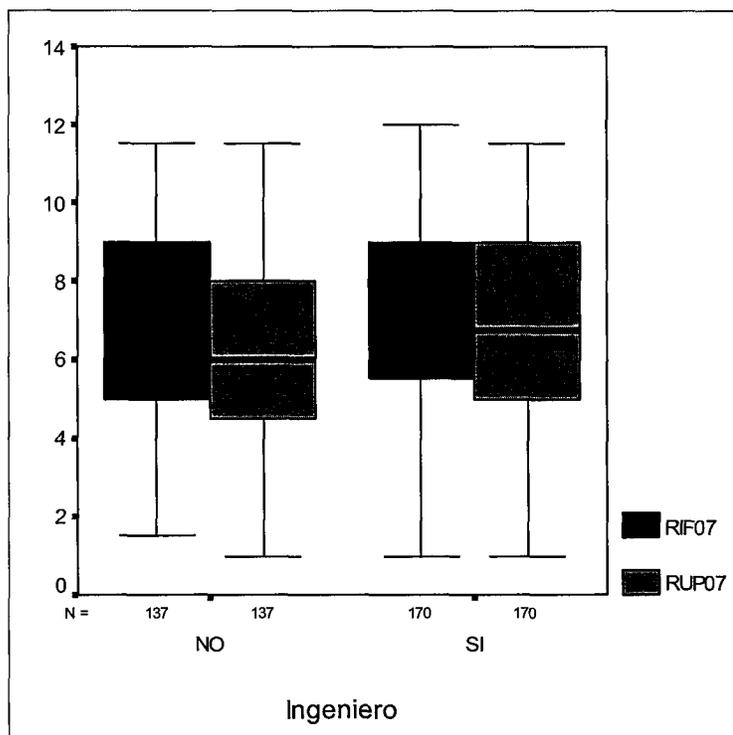


Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF07 – RUP07	2,820	0,005

Rechazamos que las medias son iguales y aceptamos que son diferentes. La materia Lenguajes y compiladores valora como más importante en la formación que útil en la profesión.

6.2.7.1 Ingeniero y Lenguajes y Compiladores

	Importancia en la formación		Utilidad profesional	
	Ingeniero		Ingeniero	
	NO	SI	NO	SI
Media	6,7445	7,1559	6,4416	6,7382
Media recortada al 5%	6,7798	7,2451	6,4513	6,7745
Mediana	7,0000	7,5000	6,0000	6,7500
Desviación típica	2,4712	2,5456	2,3248	2,3835
Recorrido intercuartílico	4,2500	3,5000	3,7500	4,000



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
RIF07	0,001	0,972
RUP07	0,053	0,818

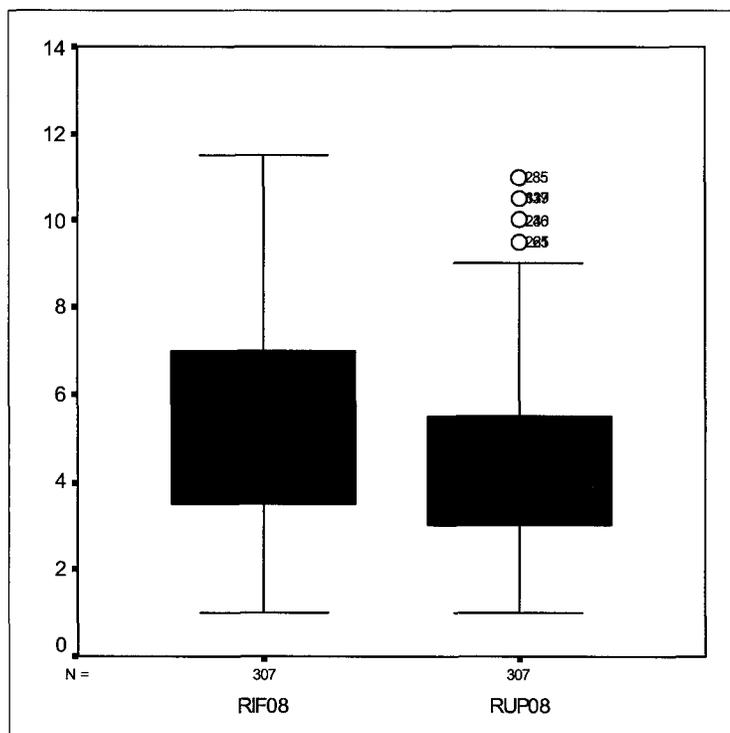
Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF07	-1,426	0,155
RUP07	-1,096	0,274

Se acepta que las medias son iguales.

6.2.8 Lógica e Inteligencia Artificial

	Importancia en la Formación	Utilidad Profesional
Media	5,2557	4,4544
Media recortada al 5%	5,1621	4,3352
Mediana	4,5000	4,0000
Desviación típica	2,4208	1,9789
Recorrido intercuartílico	3,5000	2,5000

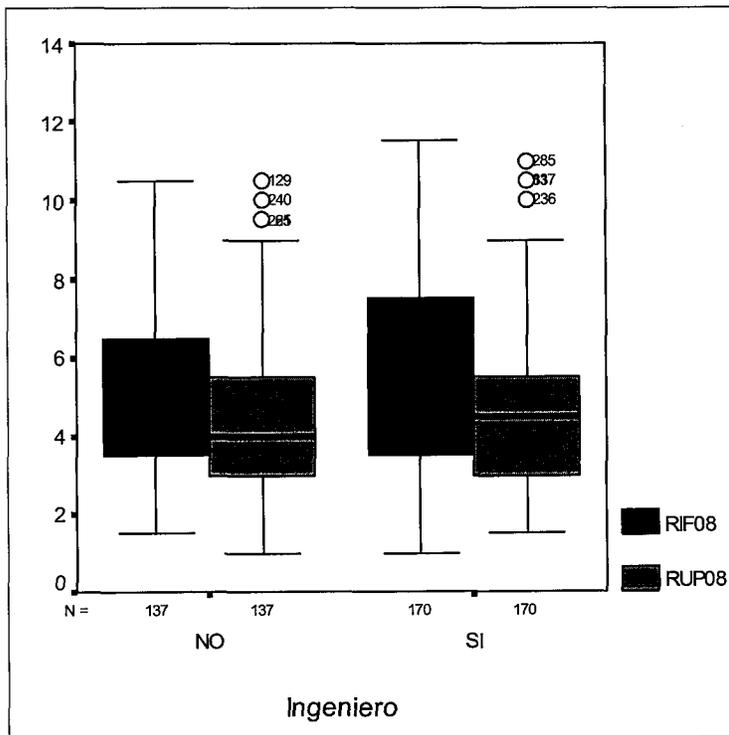


Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF08 – RUP08	6,568	0,000

Rechazamos que las medias son iguales y aceptamos que son diferentes. La presencia de observaciones atípicas hace que estos resultados sean poco fiables. Podríamos decir que la materia Lógica e Inteligencia artificial es más valorada desde el punto de vista de la formación que útil en la vida profesional.

6.2.8.1 Ingeniero y Lógica e Inteligencia Artificial

	Importancia en la formación		Utilidad profesional	
	Ingeniero		Ingeniero	
	NO	SI	NO	SI
Media	4,9818	5,4765	4,3540	4,5353
Media recortada al 5%	4,8796	5,4020	4,2376	4,4134
Mediana	4,5000	5,0000	4,0000	4,5000
Desviación típica	2,2075	2,5650	1,9433	2,0093
Recorrido intercuartílico	3,0000	4,0000	2,5000	2,5000



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
RIF08	5,285	0,022
RUP08	0,282	0,595

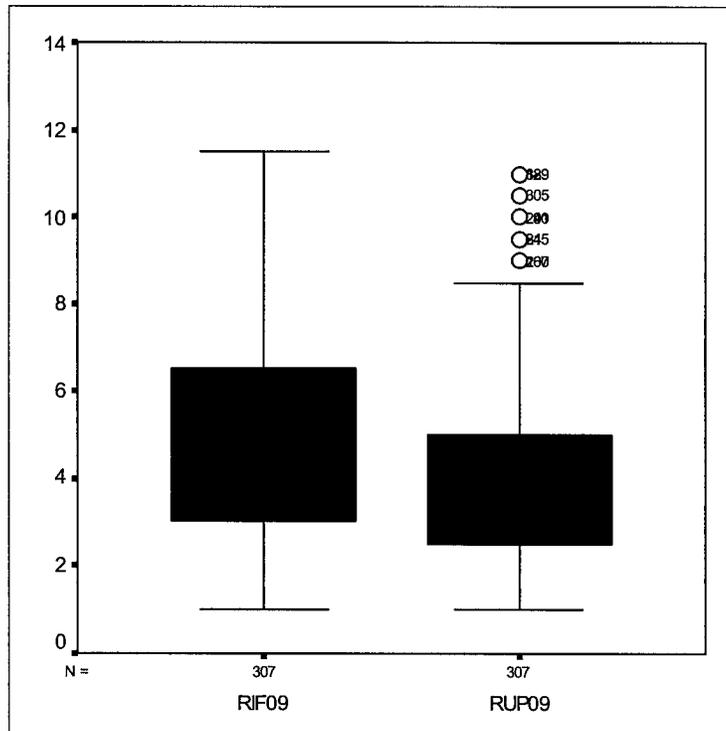
Al nivel 0,01 se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF08	-1,786	0,75
RUP08	-0,797	0,426

Se acepta que las medias son iguales aunque la presencia de observaciones atípicas puede afectar a esta decisión.

6.2.9 Matemáticas para Informática

	Importancia en la Formación	Utilidad Profesional
Media	4,9332	4,0879
Media recortada al 5%	4,8099	3,9414
Mediana	4,5000	3,5000
Desviación típica	2,4908	2,0381
Recorrido intercuartílico	3,5000	2,5000

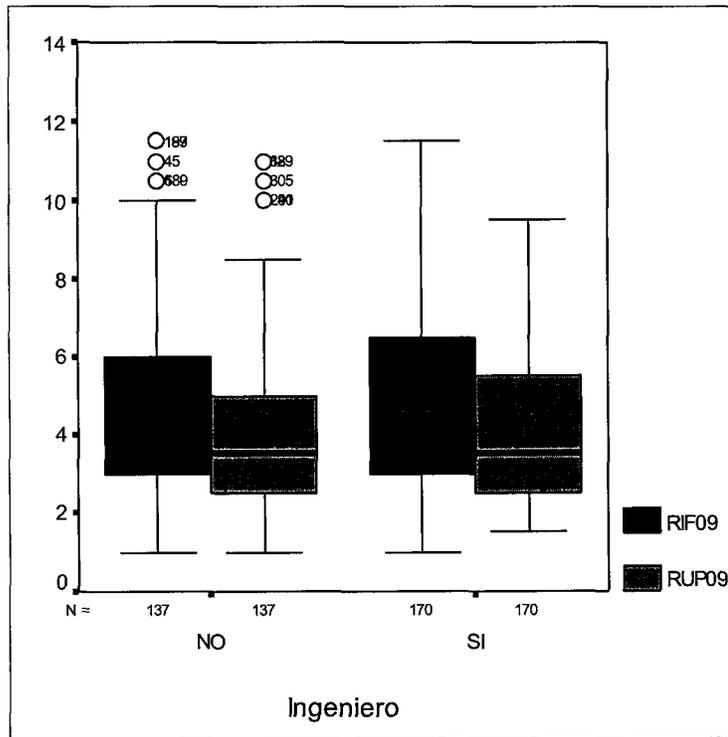


Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF09 – RUP09	6,743	0,000

Rechazamos que las medias son iguales y aceptamos que son diferentes. La presencia de observaciones atípicas hace que estos resultados sean poco fiables. Podríamos decir que la materia Matemáticas para informática es más valorada desde el punto de vista de la formación que útil en la vida profesional.

6.2.9.1 Ingeniero y Matemáticas para Informática

	Importancia en la formación		Utilidad profesional	
	Ingeniero		Ingeniero	
	NO	SI	NO	SI
Media	4,8978	4,9618	4,1095	4,0706
Media recortada al 5%	4,7707	4,8415	3,9335	3,9493
Mediana	4,5000	4,5000	3,5000	3,5000
Desviación típica	2,5235	2,4711	2,1682	1,9333
Recorrido intercuartílico	3,0000	3,5000	2,5000	3,0000



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
RIF09	0,147	0,702
RUP09	0,457	0,499

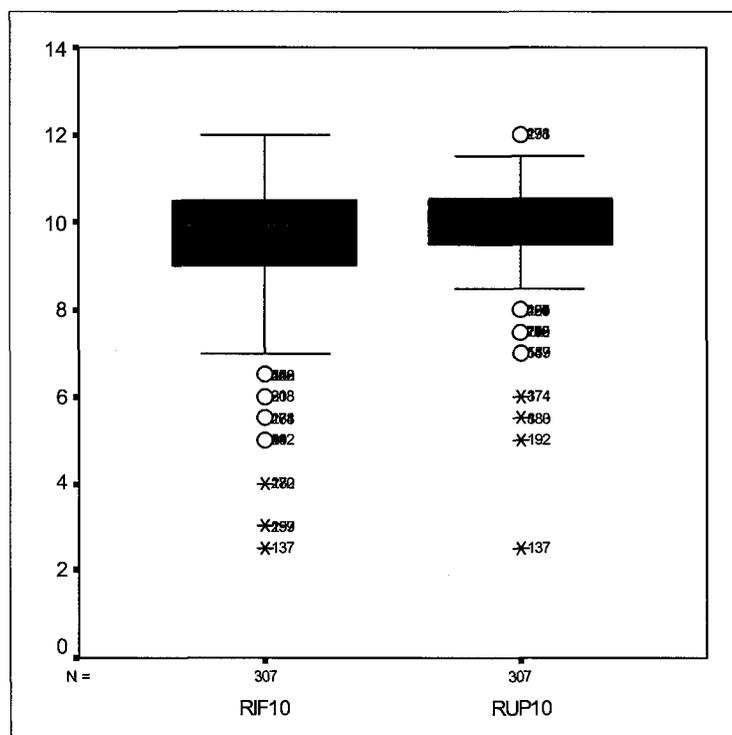
Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF09	-0,223	0,823
RUP09	0,166	0,868

Se acepta que las medias son iguales aunque la presencia de observaciones atípicas podría alterar esta decisión.

6.2.10 Programación

	Importancia en la Formación	Utilidad Profesional
Media	9,5912	9,9414
Media recortada al 5%	9,7498	10,0537
Mediana	10,0000	10,5000
Desviación típica	1,6914	1,2890
Recorrido intercuartílico	1,5000	1,0000

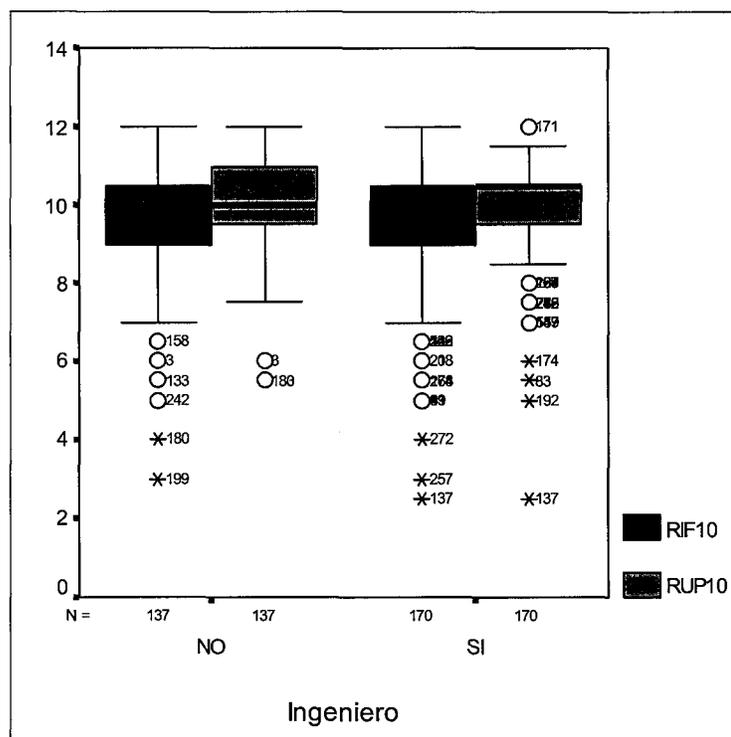


Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF10 – RUP10	-4,198	0,000

Rechazamos que las medias son iguales y aceptamos que son diferentes. La presencia de observaciones atípicas hace que estos resultados sean poco fiables. Podríamos decir que la materia Programación es más valorada desde el punto de vista de la utilidad en la vida profesional que en la formación.

6.2.10.1 Ingeniero y Programación

	Importancia en la formación		Utilidad profesional	
	Ingeniero		Ingeniero	
	NO	SI	NO	SI
Media	9,7336	9,4765	9,9781	9,9118
Media recortada al 5%	9,88806	9,6307	10,0718	10,0392
Mediana	10,0000	10,0000	10,0000	10,5000
Desviación típica	1,5280	1,8088	1,1988	1,3602
Recorrido intercuartílico	1,5000	1,6250	1,5000	1,0000



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
RIF10	3,551	0,060
RUP10	0,806	0,370

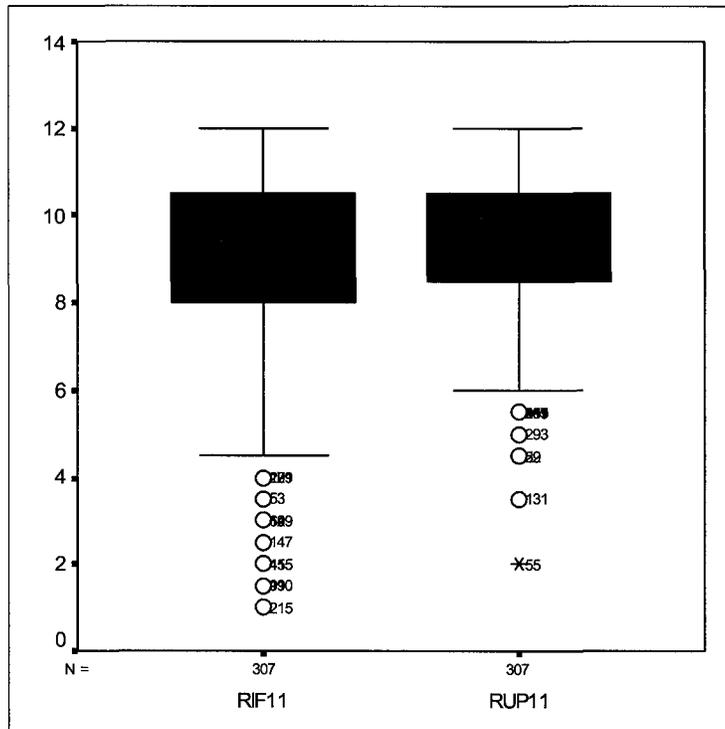
Se acepta que las varianzas son iguales al nivel 0,001.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF10	1,326	0,186
RUP10	0,448	0,655

Se acepta que las medias son iguales aunque los observaciones atípicas hacen que esta afirmación sea poco fiable.

6.2.11 Redes de Ordenadores

	Importancia en la Formación	Utilidad Profesional
Media	8,9625	9,3013
Media recortada al 5%	9,1588	9,4139
Mediana	9,5000	10,0000
Desviación típica	2,1316	1,6700
Recorrido intercuartílico	2,5000	2,0000

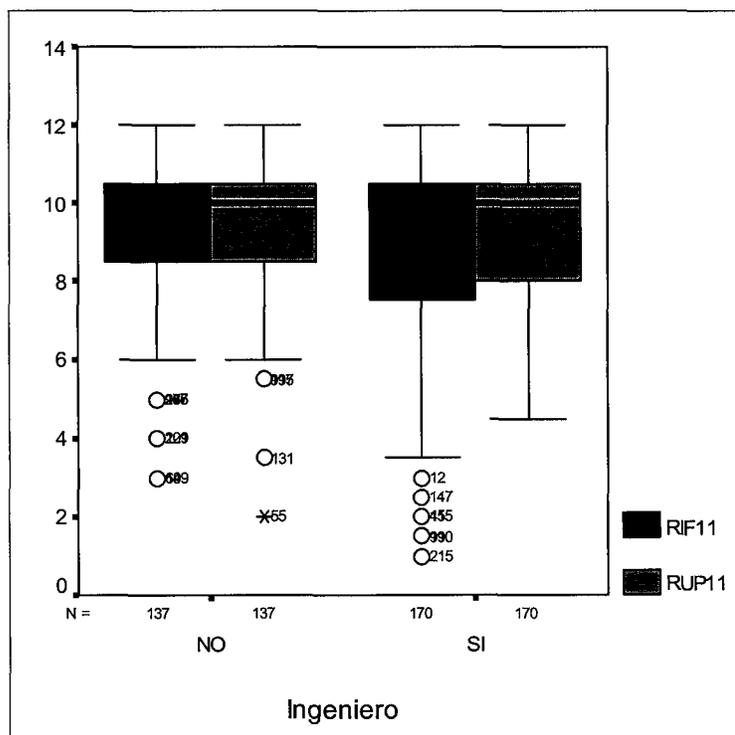


Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF01 – RUP01	-3,048	0,003

Rechazamos que las medias son iguales y aceptamos que son diferentes. La presencia de observaciones atípicas hace que estos resultados sean poco fiables. Podríamos decir que la materia Redes de ordenadores es más valorada desde el punto de vista de la utilidad en la vida profesional que en la formación.

6.2.11.1 Ingeniero y Redes de Ordenadores

	Importancia en la formación		Utilidad profesional	
	Ingeniero		Ingeniero	
	NO	SI	NO	SI
Media	9,2007	8,7706	9,3212	9,2853
Media recortada al 5%	9,3585	8,9837	9,4489	9,3856
Mediana	9,5000	9,5000	10,0000	10,0000
Desviación típica	1,8456	2,3444	1,6647	1,6790
Recorrido intercuartílico	2,0000	3,0000	2,0000	2,5000



rueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
RIF11	5,987	0,015
RUP11	0,459	0,498

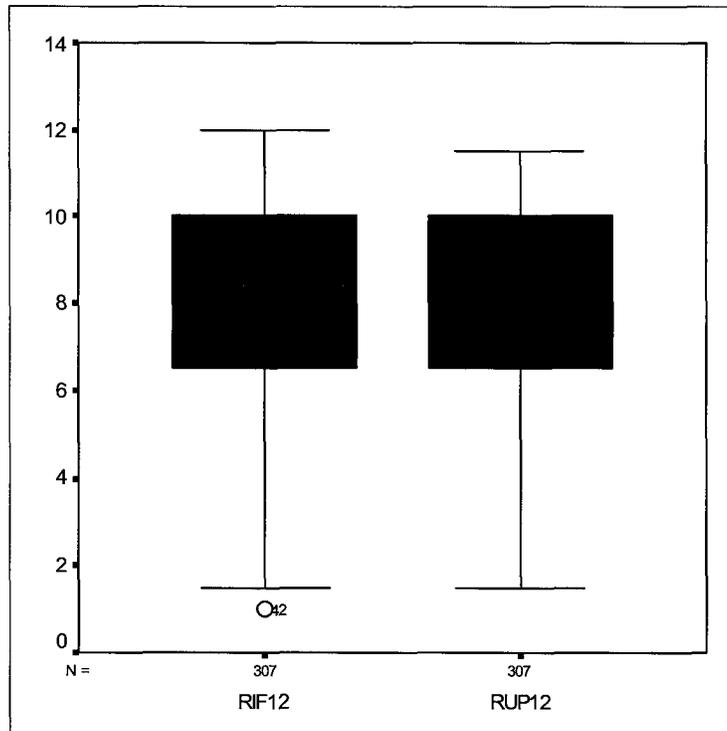
Se acepta que las varianzas son iguales al nivel 0,05.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF11	1,764	0,079
RUP11	0,187	0,852

Se acepta que las medias son iguales aunque la presencia de observaciones atípicas dificulta esta decisión.

6.2.12 Sistemas Operativos

	Importancia en la Formación	Utilidad Profesional
Media	7,8876	7,9414
Media recortada al 5%	8,0170	8,0785
Mediana	8,5000	8,5000
Desviación típica	2,4006	2,2895
Recorrido intercuartílico	3,5000	3,5000

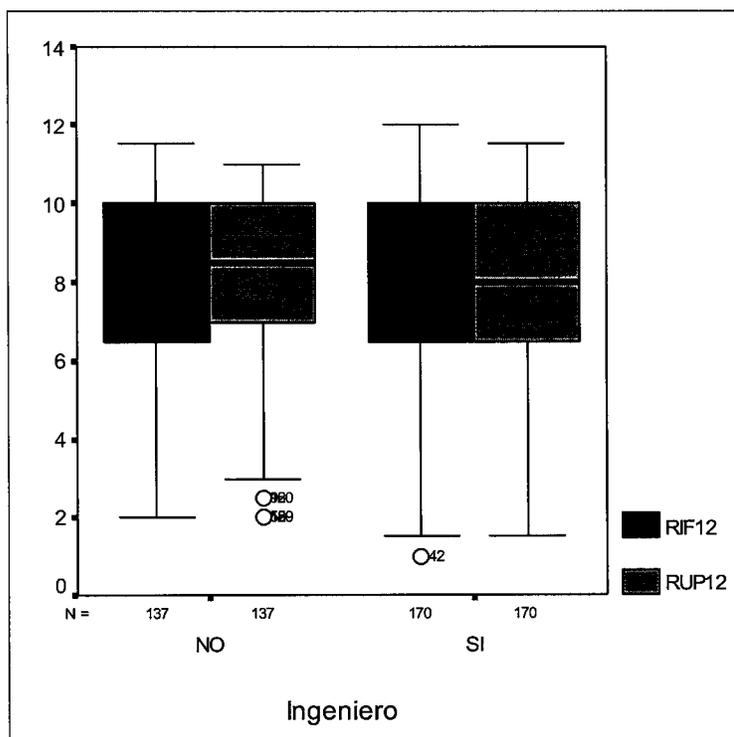


Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF12 – RUP12	-0,438	0,662

Se acepta que las medias son iguales.

6.2.12.1 Ingeniero y Sistemas Operativos

	Importancia en la formación		Utilidad profesional	
	Ingeniero		Ingeniero	
	NO	SI	NO	SI
Media	7,8723	7,9000	7,9745	7,9147
Media recortada al 5%	7,9935	8,0408	8,1227	8,0376
Mediana	8,5000	8,5000	8,5000	8,0000
Desviación típica	2,4420	2,3738	2,3321	2,2611
Recorrido intercuartílico	3,7500	3,5000	3,2500	3,5000



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
RIF12	0,330	0,566
RUP12	0,023	0,879

Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
RIF12	-0,100	0,92
RUP12	0,227	0,821

Se acepta que las medias son iguales.

6.3 TITULACIÓN

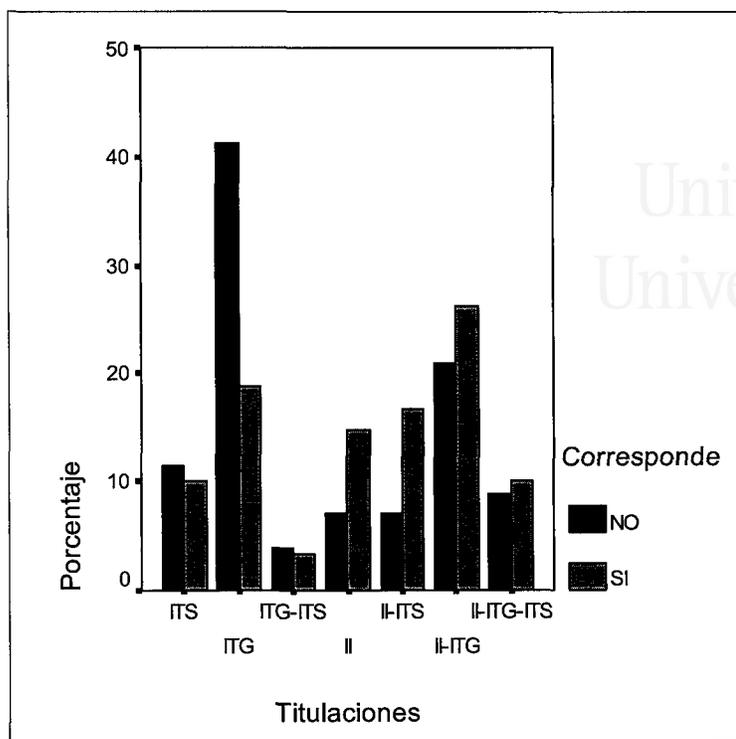
Buscamos posibles relaciones entre la titulación lograda y otras variables.

6.3.1 Titulación y Corresponde lo estudiado a lo esperado

Titulación	Corresponde		Total
	NO	SI	
ITS	18 17,0 ,2	15 16,0 -,3	33
ITG	65 47,9 2,5 0	28 45,1 -2,6 @	93
ITG-ITS	6 5,7 ,1	5 5,3 -,1	11
II	11 17,0 -1,5	22 16,0 1,5	33
II-ITS	11 18,5 -1,7 0	25 17,5 1,8 0	36
II-ITG	33 37,1 -,7	39 34,9 ,7	72
II-ITG-ITS	14 14,9 -,2	15 14,1 ,2	29
Total	158	149	307



Universitat d'Alacant
 Universidad de Alicante

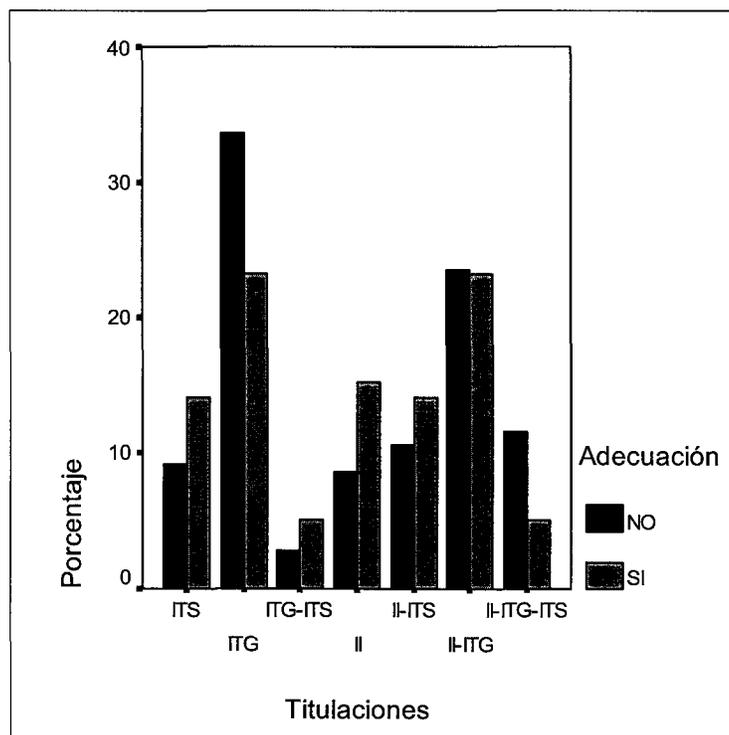


Ji-cuadrado de Pearson	24,487
Grados de libertad	6
Nivel de significación p=	0,000
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	5,34

El nivel de significación $p = 0,000$ y la aparición de símbolos nos indica que debemos rechazar la independencia y aceptar la dependencia de dichas variables. Las discrepancias se producen en los ITG y los II-ITS.

6.3.2 Titulación y Adecuación de la formación

Titulación	Adecuación		Total
	NO	SI	
ITS	19 22,4 -,7	14 10,6 1,0	33
ITG	70 63,0 ,9	23 30,0 -1,3	93
ITG-ITS	6 7,5 -,5	5 3,5 ,8	11
II	18 22,4 -,9	15 10,6 1,3	33
II-ITS	22 24,4 -,5	14 11,6 ,7	36
II-ITG	49 48,8 ,0	23 23,2 ,0	72
II-ITG-ITS	24 19,6 1,0	5 9,4 -1,4	29
Total	208	99	307



Ji-cuadrado de Pearson	11,200
Grados de libertad	6
Nivel de significación p=	0,082
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	1 (7,1%)
Frecuencia mínima esperada	3,55

Un P-valor = 0,082 y la ausencia de símbolos en la tabla de contingencia nos indica que debemos rechazar la dependencia y aceptar la independencia. En consecuencia debemos aceptar que para una gran mayoría de titulados, el 67,75%, la formación recibida no es la adecuada.

6.4 CAMBIOS QUE MEJORARÍAN LA PREPARACIÓN DE LOS INFORMÁTICOS Y FACILITARÍAN SU INSERCIÓN LABORAL

En el análisis descriptivo consideramos conveniente mantener separadas la respuesta EN BLANCO de la respuesta NADA ya que de esto presentaba los datos tal y como se habían recibido y aportaba más información. Ahora nos parece más adecuado juntar ambas categorías en una. Ahora, la categoría NADA integra las respuestas EN BLANCO y las respuestas NADA.

6.4.1 Contenidos a suprimir y Titulación

	TITULACIÓN							TOTAL
	ITS	ITG	ITG-ITS	II	II-ITS	II-ITG	II-ITG-ITS	
TITULADOS	19	70	6	18	22	49	24	208
NADA	14	34	6	9	16	25	15	119

Contenidos a disminuir								
Inteligencia Artificial							1	1
Copmpiladores				1			2	3
Práctica		2						2
Teoría		1		1		1		3
Sistemas Operativos		1		1		1	1	4
Matemáticas	1	1			3		1	6
Física	1			2	2	3		8
Estadística					1	4		5
Arquitectura de Ordenadores					3			3
Aplicaciones a la Empresa				1		1		2

Contenidos a suprimir								
Aplicaciones a la Empresa				1		2	1	4
Arquitectura de Ordenadores	1	4				2	2	9
Estadística	4	15		4	2	9	3	37
Física	2	26		3	3	17	5	56
Ingeniería del Software							1	1
Leng. y Comp.		1		1				2
Lógica e Inteligencia Artificial					1		2	3
Matemáticas		12		1		4		17
Todo menos BBDD, Prog. y Redes		1						1
Compiladores	2	4				2	1	9
Lógica	1	3		1				5
Inteligencia Artificial	1	1					2	4

6.4.2 Contenidos a añadir y Titulación

	TITULACIÓN							TOTAL
	ITS	ITG	ITG-ITS	II	II-ITS	II-ITG	II-ITG-ITS	
TITULADOS	19	70	6	18	22	49	24	208

NADA	5	20	1	2	2	10	7	47
------	---	----	---	---	---	----	---	----

Contenidos a añadir	ITS	ITG	ITG-ITS	II	II-ITS	II-ITG	II-ITG-ITS	TOTAL
Proyectos de Sistemas Informáticos	4	19	4	6	8	15	9	65
Métodos de Programación Visuales	1	14	2	1	2	8	3	31
E-Business	3	16	1	8	6	15	5	54
Nuevas tecnologías	4	22	2	5	8	13	4	58
Programación WEB	5	10		1	5	6	4	31
Redes y comunicaciones	5	12		3	3	7	9	39
Entornos de BBDD	1	7	1	1	1	10	3	24
Gestión del conocimiento		2				1	1	4
OTROS	2	2		3	2	3	2	14

6.4.3 Otros cambios y Titulación

	TITULACIÓN							TOTAL
	ITS	ITG	ITG-ITS	II	II-ITS	II-ITG	II-ITG-ITS	
TITULADOS	19	70	6	18	22	49	24	208

NADA	5	19	2	7	5	15	2	55
------	---	----	---	---	---	----	---	----

Otros cambios	ITS	ITG	ITG-ITS	II	II-ITS	II-ITG	II-ITG-ITS	TOTAL
Actualización permanente de contenidos	5	25	1	5	6	7	9	58
Redistribución de créditos	3	12		2	6	7	3	33
Vinculación al mundo profesional	7	11	2	5	9	17	7	58
Prácticas	5	18	1	3	5	16	10	58
Especialidades - Adecuación	4	5			4	3	5	21
OTROS	1	7	1		1	2	2	14

6.4.4 Contenidos a suprimir e Ingeniero

	INGENIERO		TOTAL
	NO	SI	
TITULADOS	95	113	208

NADA	54	65	119
------	----	----	-----

Contenidos a disminuir			
Inteligencia Artificial		1	1
Copmpiladores		3	3
Práctica	2		2
Teoría	1	2	3
Sistemas Operativos	1	3	4
Matemáticas	2	4	6
Física	1	7	8
Estadística		5	5
Arquitectura de Ordenadores		3	3
Aplicaciones a la Empresa		2	2

Contenidos a suprimir			
Aplicaciones a la Empresa		4	4
Arquitectura de Ordenadores	5	4	9
Estadística	19	18	37
Física	28	28	56
Ingeniería del Software		1	1
Leng. y Comp.	1	1	2
Lógica e Inteligencia Artificial		3	3
Matemáticas	12	5	17
Todo menos BBDD, Prog. y Redes	1		1
Compiladores	6	3	9
Lógica	4	1	5
Inteligencia Artificial	2	2	4

6.4.5 Contenidos a añadir e Ingeniero

	INGENIERO		TOTAL
	NO	SI	
TITULADOS	95	113	208

NADA	26	21	47
------	----	----	----

Contenidos a añadir			
Proyectos de Sistemas Informáticos	27	38	65
Métodos de Programación Visuales	17	14	31
E-Business	20	34	54
Nuevas tecnologías	28	30	58
Programación WEB	15	16	31
Redes y comunicaciones	17	22	39
Entornos de Bases de Datos	9	15	24
Gestión del conocimiento	2	2	4
OTROS	4	10	14

6.4.6 Otros cambios e Ingeniero

	INGENIERO		TOTAL
	NO	SI	
TITULADOS	95	113	208

NADA	26	29	55
------	----	----	----

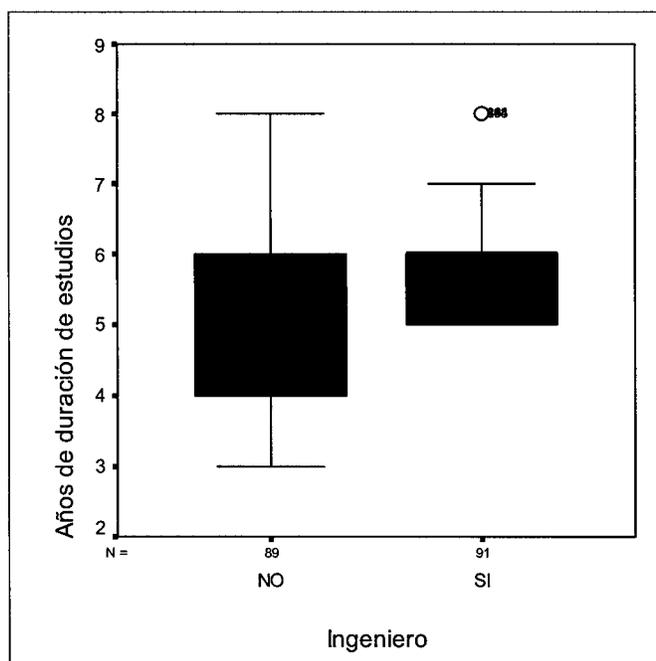
Otros cambios			
Actualización permanente de contenidos	31	27	58
Redistribución de créditos	15	18	33
Vinculación al mundo profesional	20	38	58
Prácticas	24	34	58
Especialidades - Adecuación	9	12	21
OTROS	9	5	14

6.5 INGENIERO

Ya vimos en el punto 6.2 que no hay relación entre el hecho de ser ingeniero superior y el de haber realizado todos los estudios en el Plan 93. En los siguientes puntos analizamos la posible relación entre ser titulado superior o no y algunas otras variables.

6.5.1 Ingeniero y Duración de estudios

	Ingeniero	
	NO	SI
Media	5,09	5,89
Media recortada al 5%	5,04	5,82
Mediana	5,00	6,00
Desviación típica	1,285	0,936
Recorrido intercuartílico	2,00	1,00



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
Edad	5,027	0,026

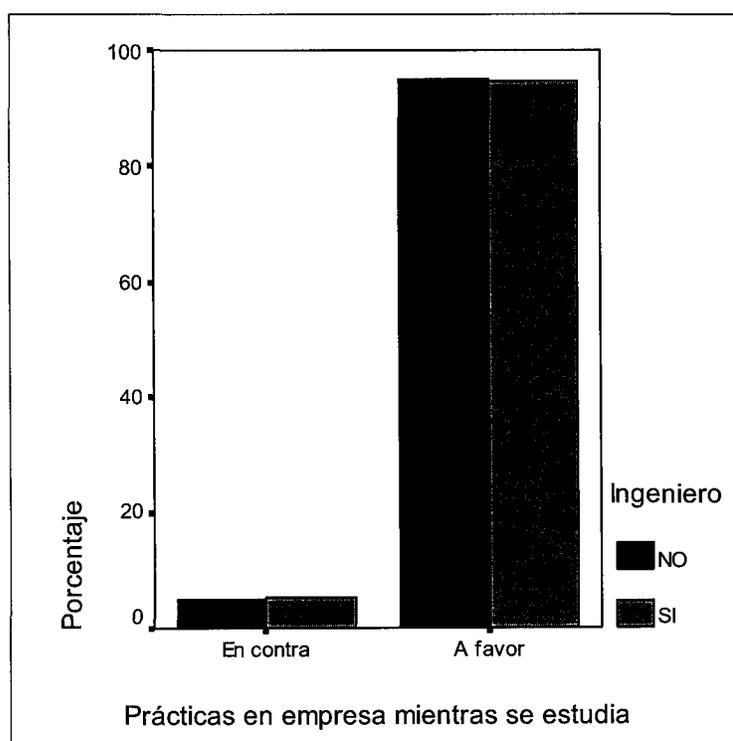
Se acepta que las varianzas son iguales sólo al 1%.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
Edad	-4,783	0,000

Se rechaza que las medias son iguales. Los ingenieros superiores tardan más en completar sus estudios que los ingenieros técnicos. Observamos que las medianas se diferencian en un año y las medias en 0,80 años, frente a la diferencia de dos años que existe entre la duración de la ingeniería superior (5 años) y la duración de la ingeniería técnica (3 años).

6.5.2 Ingeniero y Prácticas

Ingeniero superior	Prácticas		Total
	NO	SI	
NO	7 7,1 -,1	130 129,9 ,0	137
SI	9 8,9 ,0	161 161,1 ,0	170
Total	16	291	307

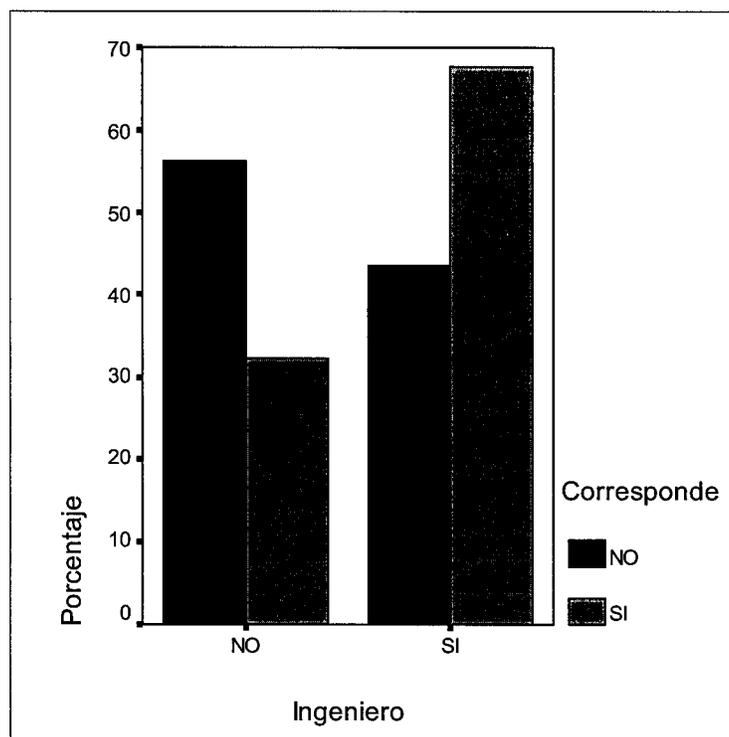


Ji-cuadrado de Pearson	0,005
Grados de libertad	1
Nivel de significación p=	0,942
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	7,14

Se acepta la independencia y se puede concluir que la gran mayoría son partidarios de realizar prácticas en empresas mientras se estudia.

6.5.3 Ingeniero y Corresponde lo estudiado a lo esperado

Ingeniero superior	Corresponde		Total
	NO	SI	
NO	89 70,5 2,2 0	48 66,5 -2,3 0	137
SI	69 87,5 -2,0 0	101 82,5 2,0 0	170
Total	158	149	307

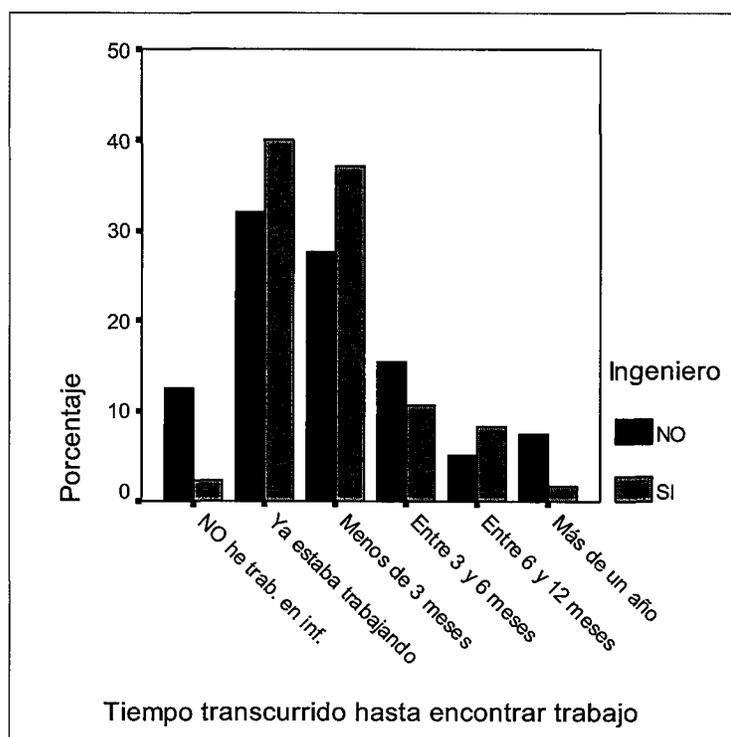


Ji-cuadrado de Pearson	18,045
Grados de libertad	1
Nivel de significación p=	0,000
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	66,49

El nivel de significación $p = 0,000$ y la aparición de símbolos gráficos nos indica que debemos rechazar la independencia y aceptar la dependencia de dichas variables. Las discrepancias se producen en todas las casillas. Podemos inferir que entre los ingenieros superiores hay más contentos que descontentos. Mientras que, entre los que no son titulados superiores la disconformidad se produce en sentido contrario.

6.5.4 Ingeniero y Tiempo transcurrido

Tiempo transcurrido hasta encontrar trabajo en informática	Ingeniero superior		Total
	NO	SI	
No he trabajado en informática	17 9,4 2,5 0	4 11,6 -2,2 0	21
Ya estaba trabajando en informática	44 50,0 -,8	68 62,0 ,8	112
Menos de 3 meses	38 45,1 -1,1	63 55,9 ,9	101
Entre 3 y 6 meses	21 17,4 ,9	18 21,6 -,8	39
Entre 6 y 12 meses	7 9,4 -,8	14 11,6 ,7	21
Más de un año	10 5,8 1,7 0	3 7,2 -1,6	13
Total	137	170	307

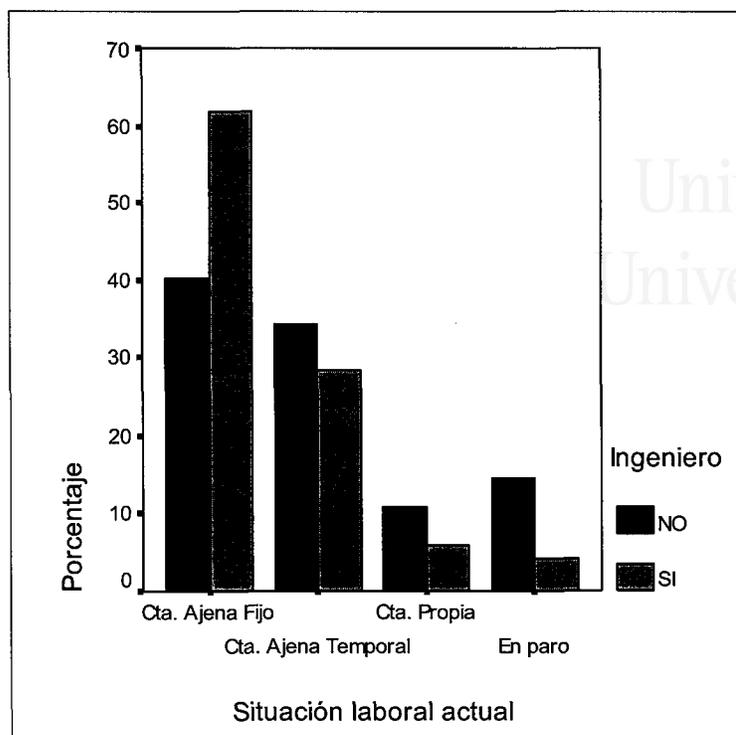


Ji-cuadrado de Pearson	22,424
Grados de libertad	5
Nivel de significación p=	0,000
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	5,80

El nivel de significación $p = 0,000$ y la aparición de símbolos nos indica que debemos rechazar la independencia y aceptar la dependencia de dichas variables. Las mayores discrepancias se producen entre los que declaran que no trabajan en informática. Entre los que no son ingenieros superiores el número de los que no trabajan es mayor del esperado. Por el contrario entre los que son ingenieros superiores el número de los que no trabajan en informática es menor de lo esperado. También se observa cierta discrepancia entre los que tardan más de una año en encontrar trabajo. Sigue apareciendo que el número de ingenieros técnicos es mayor del esperado. Por lo general los ingenieros superiores tardan menos tiempo en colocarse que los ingenieros técnicos.

6.5.5 Ingeniero y Situación laboral

Situación laboral	Ingeniero superior		Total
	NO	SI	
Cuenta ajena fijo	55 71,4 -1,9 0	105 88,6 1,7 0	160
Cuenta ajena temporal	47 42,4 ,7	48 52,6 -,6	95
Cuenta propia	15 11,2 1,2	10 13,8 -1,0	25
En paro	20 12,0 2,3 0	7 15,0 -2,1 0	27
Total	137	170	307

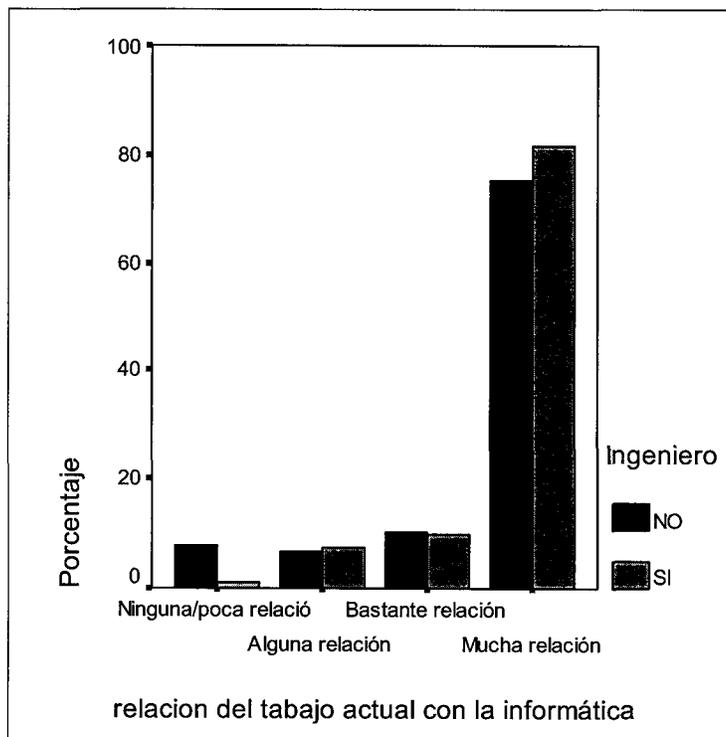


Ji-cuadrado de Pearson	19,574
Grados de libertad	3
Nivel de significación p=	0,000
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	11,16

El nivel de significación $p = 0,000$ y la aparición de símbolos nos indica que debemos rechazar la independencia y aceptar la dependencia de dichas variables. Las discrepancias que se observan confirman lo observado en el apartado anterior, que los ingenieros superiores están en mejor situación que los ingenieros técnicos. Entre los ingenieros técnicos el número de los que trabajan por cuenta ajena es menor de lo esperado. Por contra, entre los ingenieros superiores el número de los que trabajan por cuenta ajena es mayor de lo esperado. Entre los que están en paro ocurre lo contrario el número ingenieros superiores parados es inferior al esperado, mientras que, el número de ingenieros técnico en paro es superior al esperado.

6.5.6 Ingeniero y Relación con el trabajo

Relación del trabajo actual con la informática	Ingeniero superior		Total
	NO	SI	
Ninguna / poca relación	9 4,6 2,1 0	2 6,4 -1,7 0	11
Alguna relación	8 8,4 -,1	12 11,6 ,1	20
Bastante relación	12 11,7 ,1	16 16,3 -,1	28
Mucha relación	88 92,3 -,5	133 128,7 ,4	221
Total	117	163	280

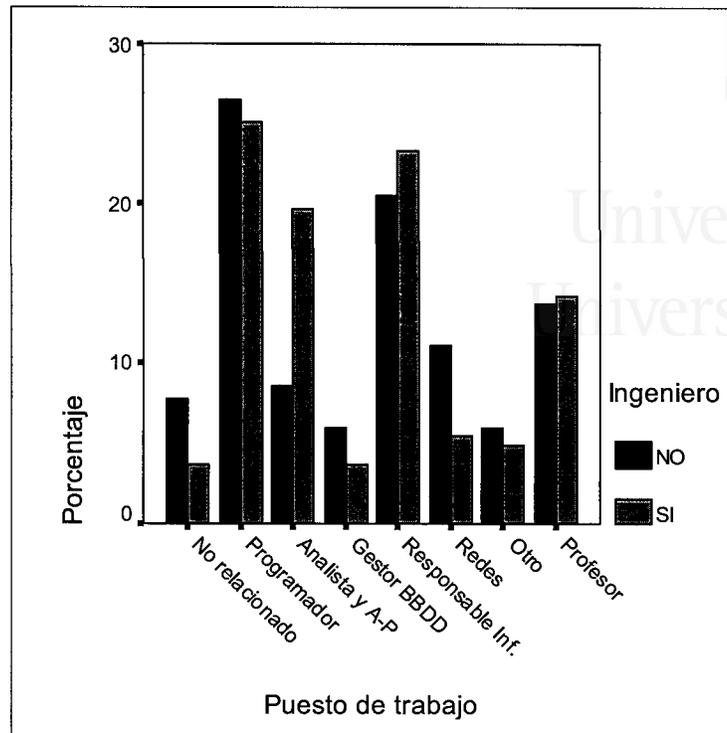


Ji-cuadrado de Pearson	7,638
Grados de libertad	3
Nivel de significación p=	0,054
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	1 (12,5%)
Frecuencia mínima esperada	4,60

A fin de evitar casillas con frecuencia esperada inferior a 5 hemos agrupado las categorías ninguna relación y poca relación de la variable relación del trabajo actual con la informática. Aunque sigue apareciendo una casilla con frecuencia esperada inferior a 5, su valor 4,60 ésta próximo a 5. El nivel de significación $p = 0,054$ nos indica que debemos aceptar la independencia. Sin embargo, observamos que hay discrepancia entre lo observado y lo esperado en la categoría agrupada ninguna/poca relación lo observado es mayor de lo esperado en los no ingenieros y menos de lo esperado en los ingenieros. Podemos concluir que entre los ingenieros superiores hay pocos cuyo trabajo no tiene o tiene poca relación con la titulación de informática. De hecho, los datos originales de los ingenieros superiores son 0 para la categoría ninguna relación y 2 para la categoría Poca relación.

6.5.7 Ingeniero y Puesto de trabajo

Puesto de trabajo	Ingeniero superior		Total
	NO	SI	
Trabajo no relacionado con la informática	9 6,3 1,1	6 8,7 -,9	15
Programador	31 30,1 ,2	41 41,9 -,1	72
Analista y Analista/programador	10 17,6 -1,8 0	32 24,5 1,5	42
Gestor BBDD	7 5,4 ,7	6 7,6 -,6	13
Responsable de informática	24 25,9 -,4	38 36,1 ,3	62
Redes	13 9,2 1,3	9 12,8 -1,1	22
Profesor	16 16,3 -,1	23 22,7 ,1	39
Otro	7 6,3 ,3	8 8,7 -,2	15
Total	117	163	280

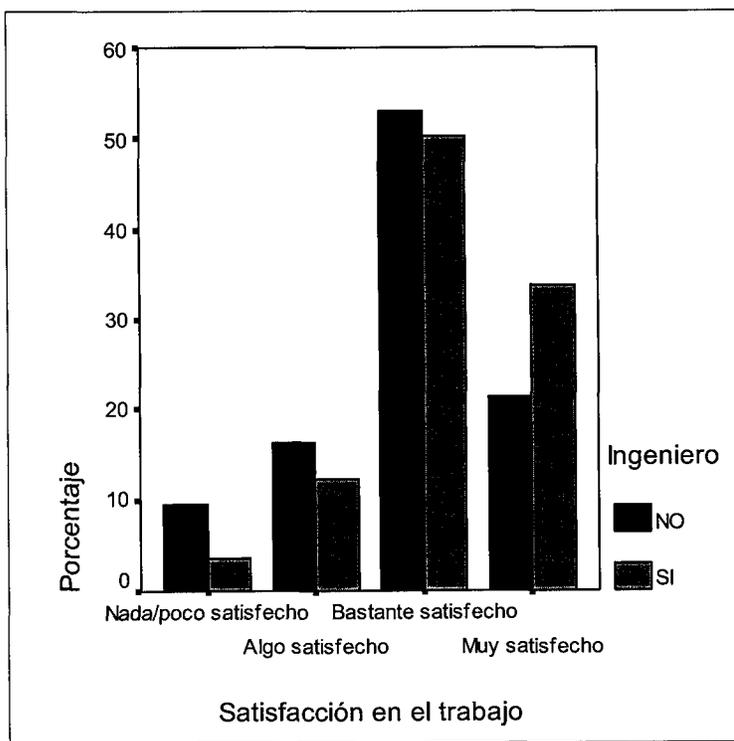


Ji-cuadrado de Pearson	11,556
Grados de libertad	7
Nivel de significación p=	0,116
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	5,43

A fin de evitar casillas con frecuencia esperada inferior a 5 hemos agrupado los puestos de trabajo Administradores de redes y sistemas y Redes-Internet-WEB en la categoría que hemos denominado Redes y los puestos de trabajo Técnico de Hard-Soft y Consultor en una categoría que hemos denominado Otro. El nivel de significación $p=0,116$ nos indica que debemos aceptar la independencia, el hecho de ser ingeniero superior no influye en el puesto de trabajo. Observamos que la casilla Analista y Analista/programador - NO ingeniero superior presenta un símbolo "o" que nos indica que el número de individuos que hay es inferior al esperado.

6.5.8 Ingeniero y Satisfacción en el trabajo

Satisfacción en el trabajo	Ingeniero superior		Total
	NO	SI	
Ninguna / poca satisfacción	11 7,1 1,5	6 9,9 -1,2	17
Alguna satisfacción	19 16,3 ,7	20 22,7 -,6	39
Bastante satisfacción	62 60,2 ,2	82 83,8 -,2	144
Mucha satisfacción	25 33,4 -1,5	55 46,6 1,2	80
Total	117	163	280

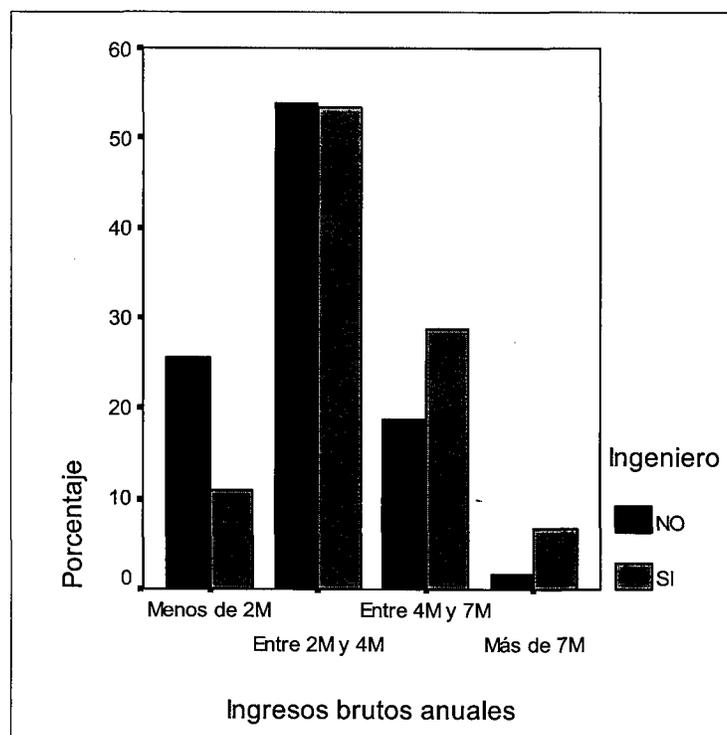


Ji-cuadrado de Pearson	8,188
Grados de libertad	3
Nivel de significación p=	0,042
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	7,10

A fin de evitar casillas con frecuencia esperada inferior a 5 hemos agrupado las categorías Nada satisfecho y Poco satisfecho de la variable Satisfacción en el trabajo en la categoría Nada/poco satisfecho. El nivel de significación $p = 0,042$ nos indica que debemos rechazar la independencia al 5% y aceptarla al 1%. Se observa que en la categoría Muy satisfecho El porcentaje de ingenieros superiores es mayor que el de los no ingenieros superiores. Sin embargo, en las otras categorías ocurre lo contrario.

6.5.9 Ingeniero e ingresos

Ingresos brutos anuales	Ingeniero superior		Total
	NO	SI	
Menos de 2M	30	18	48
	20,1	27,9	
	2,2	-1,9	
	0	0	
Entre 2M y 4M	63	87	150
	62,7	87,3	
	,0	,0	
Entre 4M y 7M	22	47	69
	28,8	40,2	
	-1,3	1,1	
Más de 7M	2	11	13
	5,4	7,6	
	-1,5	1,2	
Total	117	163	280

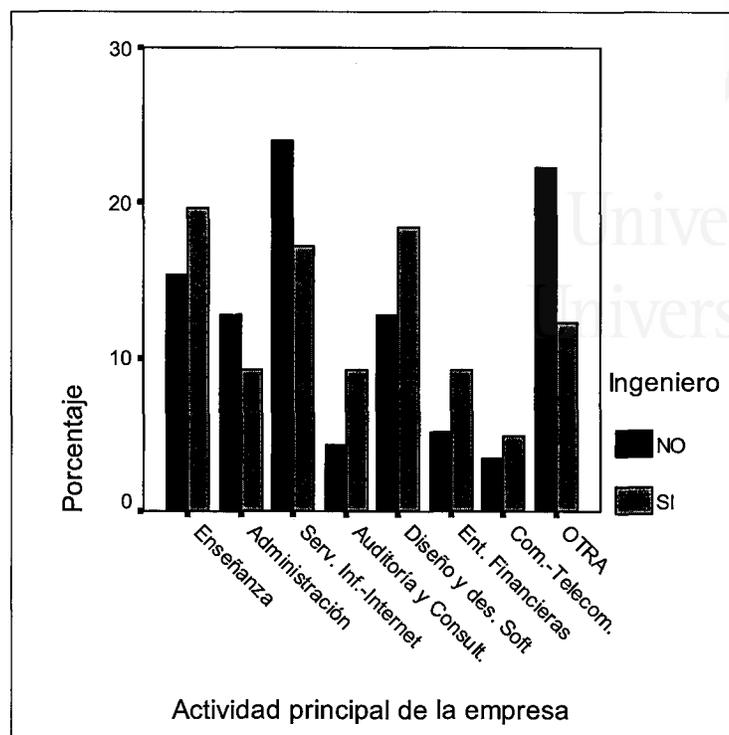


Ji-cuadrado de Pearson	14,976
Grados de libertad	3
Nivel de significación p=	0,002
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	5,43

El nivel de significación $p = 0,002$ indica los ingresos brutos anuales dependen de la condición de ser ingeniero superior. Se observa que a mayores ingresos brutos anuales corresponde mayor porcentaje de ingenieros superiores.

6.5.10 Ingeniero y Actividad de la empresa

Actividad de la empresa	Ingeniero superior		Total
	NO	SI	
Enseñanza	18 20,9 -6	32 29,1 ,5	50
Administración	15 12,5 ,7	15 17,5 -6	30
Servicios de Informática y de Internet	28 23,4 1,0	28 32,6 -8	56
Auditoría y Consultoría	5 8,4 -1,2	15 11,6 1,0	20
Diseño y desarrollo de software	15 18,8 -9	30 26,2 ,7	45
Entidades financieras	6 8,8 -9	15 12,2 ,8	21
Comunicaciones y telecomunicaciones	4 5,0 -5	8 7,0 ,4	12
Otro	26 19,2 1,5	20 26,8 -1,3	46
Total	117	163	280

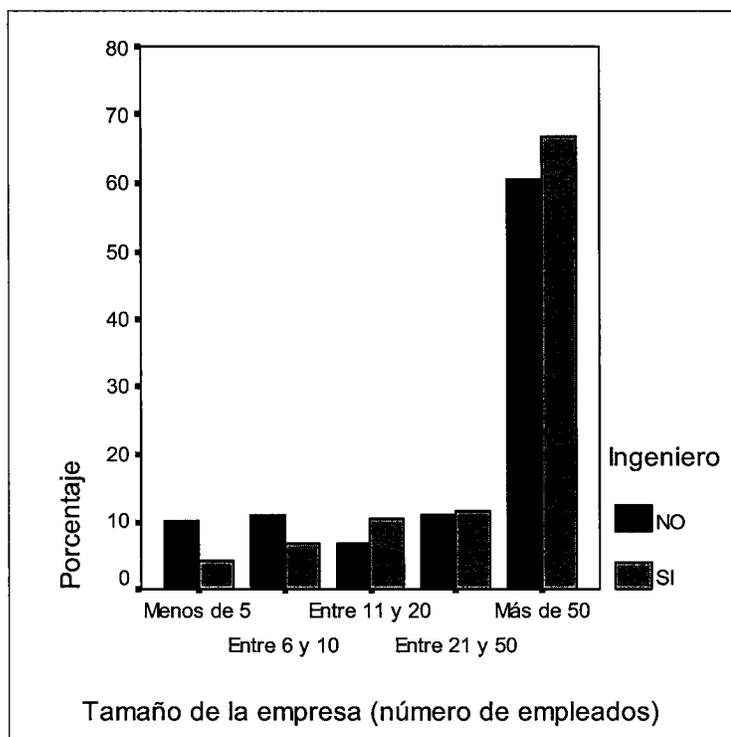


Ji-cuadrado de Pearson	12,678
Grados de libertad	7
Nivel de significación p=	0,080
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	5,01

El nivel de significación $p = 0,080$ y la ausencia de símbolos en la tabla de contingencia indica que no hay relación entre el hecho de ser ingeniero superior y la actividad de la empresa en la que trabaja.

6.5.11 Ingeniero y Tamaño de la empresa

Número de empleados de la empresa	Ingeniero superior		Total
	NO	SI	
Menos de 5	12 7,9 1,4	7 11,1 -1,2	19
Entre 6 y 10	13 10,0 ,9	11 14,0 -,8	24
Entre 11 y 20	8 10,4 -,8	17 14,6 ,6	25
Entre 21 y 50	13 13,4 -,1	19 18,6 ,1	32
Más de 50	71 75,2 -,5	109 104,8 ,4	180
Total	117	163	280



Ji-cuadrado de Pearson	6,488
Grados de libertad	4
Nivel de significación p=	0,166
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	7,94

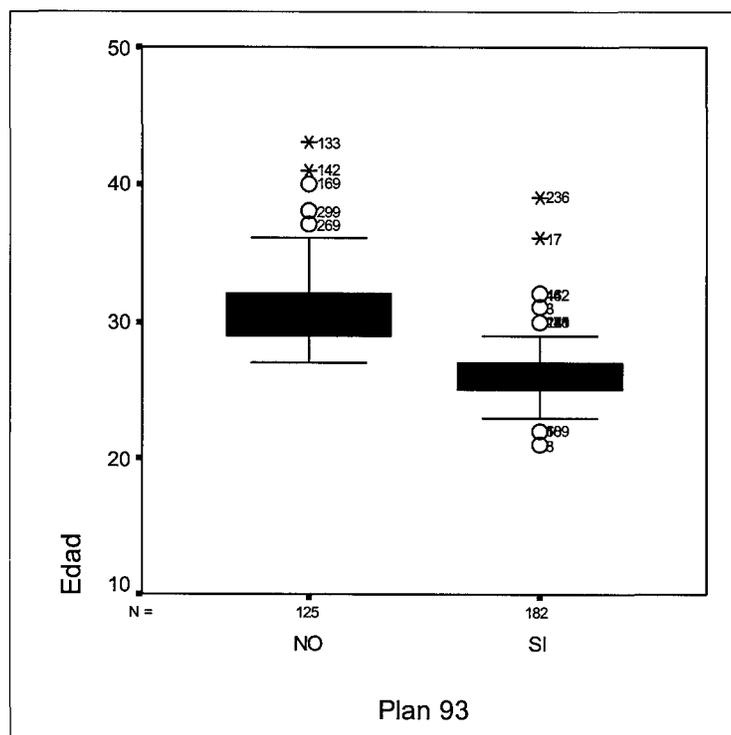
El nivel de significación $p = 0,166$ y la ausencia de símbolos en la tabla de contingencia indica que no hay relación entre el hecho de ser ingeniero superior y el tamaño de la empresa en la que trabaja.

6.6 EDAD

Dedicamos este punto al análisis de la variable Edad.

6.6.1 Edad y Plan 93

	Plan 93	
	NO	SI
Media	30,89	26,13
Media recortada al 5%	30,60	25,99
Mediana	30	26
Desviación típica	2,707	2,286
Recorrido intercuartílico	3,00	2,00



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
Edad	1,662	0,198

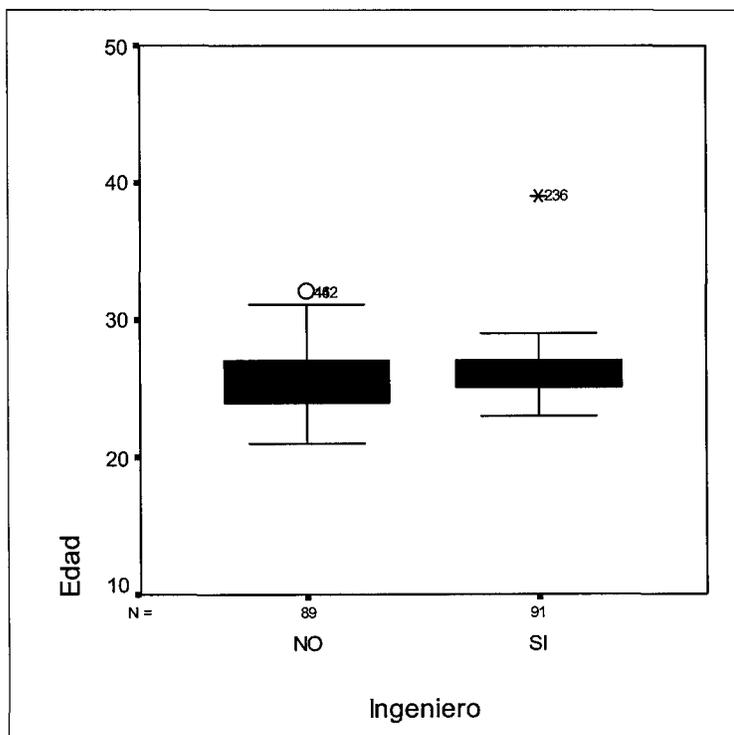
Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
Edad	16,623	0,000

Se acepta que las medias son diferentes. Este resultado era previsible y nos indica que cuando estudiemos la edad debemos utilizar únicamente los titulados que han cursado todos sus estudios en el Plan 93.

6.6.2 Edad e ingeniero

	Ingeniero	
	NO	SI
Media	26,12	26,02
Media recortada al 5%	26,07	25,90
Mediana	26,00	26,00
Desviación típica	2,265	2,098
Recorrido intercuartílico	3,00	2,00



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
Edad	3,217	0,075

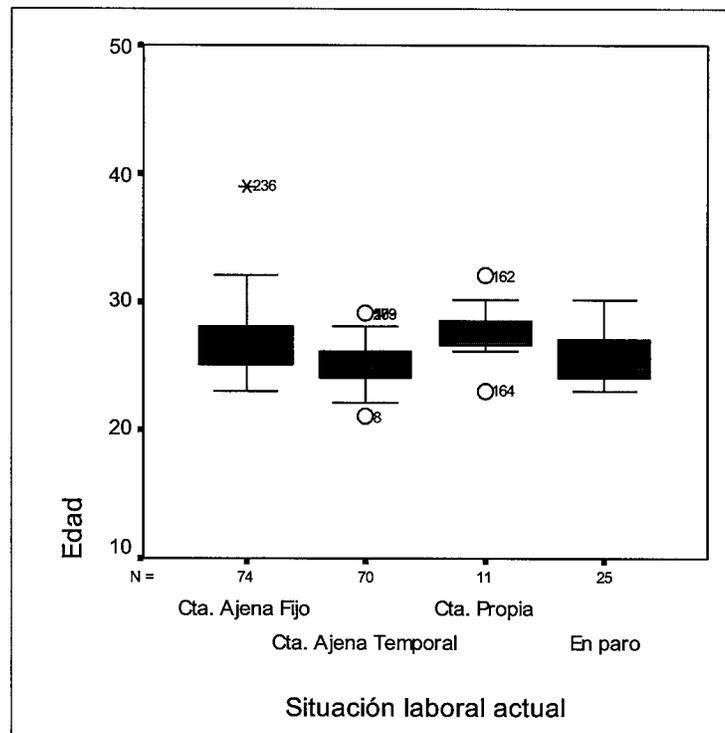
Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
Edad	0,312	0,755

Se acepta que las medias son iguales. Este resultado es algo sorprendente ya que cabía esperar que la edad de los ingenieros superiores fuese mayor que la de los ingenieros técnicos debido a que la primera titulación es de ciclo largo y la segunda de ciclo corto. Veamos si ocurre lo mismo con la duración de los estudios.

6.6.3 Edad y Situación laboral

	Situación laboral			
	Cta. Ajena Fijo	Cta. Ajena Temporal	Cta. Propia	En paro
Media	26,69	25,34	27,55	25,64
Media recortada al 5%	26,52	25,33	27,55	25,54
Mediana	27,00	25,00	27,00	25,00
Desviación típica	2,257	1,809	2,339	2,059
Recorrido intercuartílico	3,00	2,25	3,00	3,00

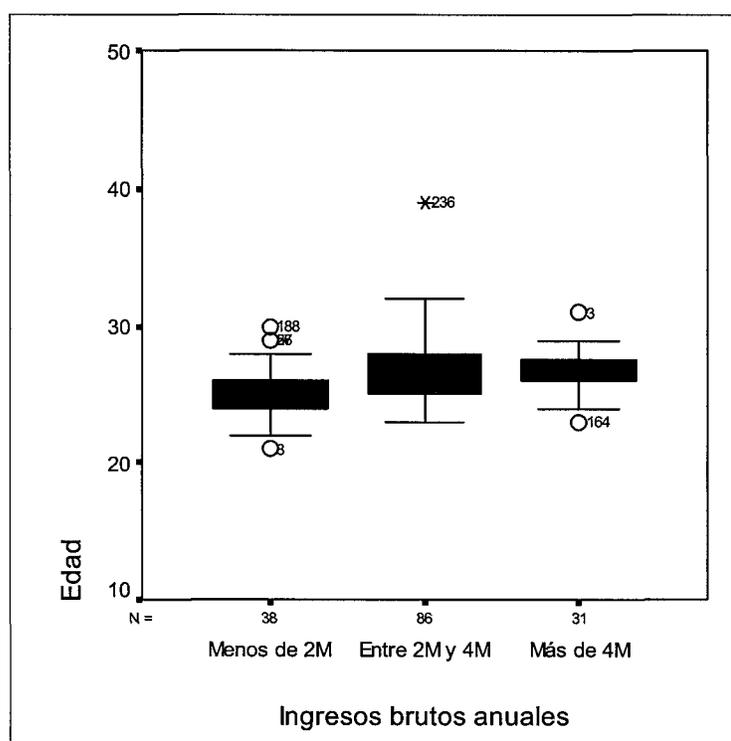


Podemos observar que las categorías Cuenta Ajena Fijo y Cuenta Propia, que corresponden a situaciones laborales más estables, tienen una mediana 2 años superior a Cuenta Ajena Temporal y En Paro.

6.6.4 Edad e Ingresos brutos anuales

En la categoría Más de 7M hay solamente 3 individuos que los agrupamos con los de la categoría Entre 4M y 7M formando la categoría Más de 4M.

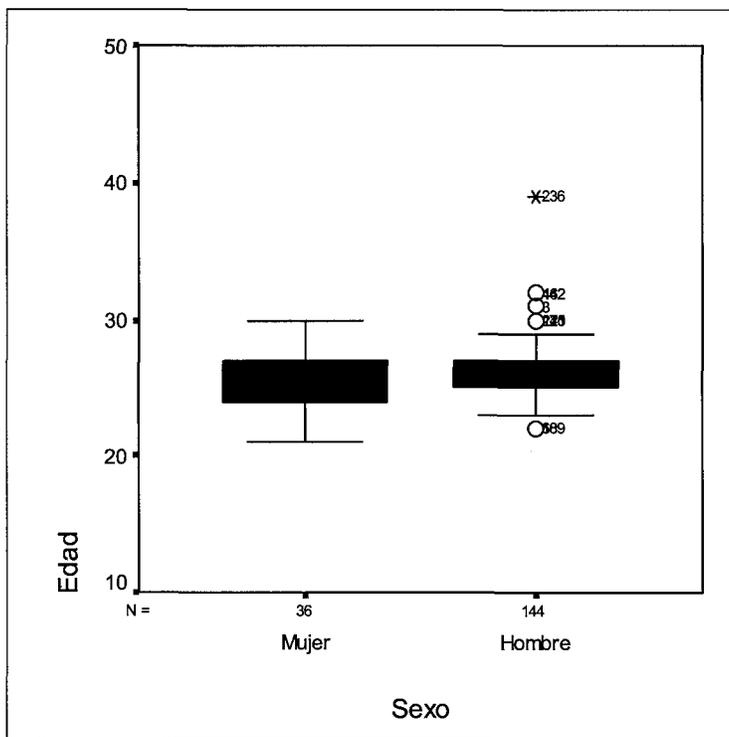
	Menos de 2M	Entre 2M y 4M	Más de 4M
Media	25,11	26,40	26,71
Media recortada al 5%	25,06	26,23	26,70
Mediana	25,00	26,00	27,00
Desviación típica	2,037	2,318	1,575
Recorrido intercuartílico	2,25	3,00	2,00



Podemos observar que los Ingresos brutos anuales aumentan con la edad.

6.6.5 Edad y Sexo

	Sexo	
	Mujer	Hombre
Media	25,86	26,13
Media recortada al 5%	25,88	25,99
Mediana	26,00	26,00
Desviación típica	1,973	2,228
Recorrido intercuartílico	3,00	2,00



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
Edad	0,002	0,963

Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
Edad	-0,650	0,517

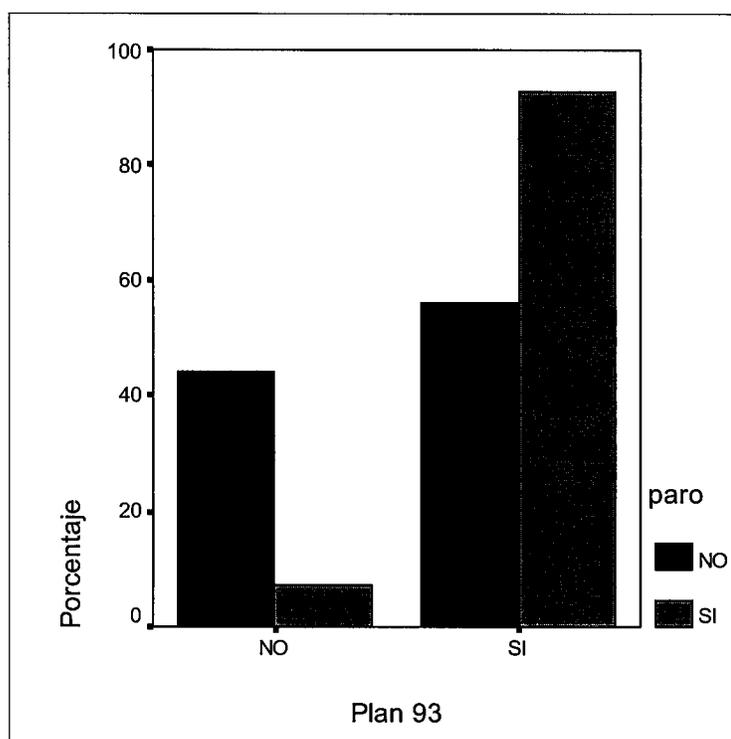
Se acepta que las medias son iguales.

6.7 PARO.

Creemos que la variable Paro es de gran interés y por ello dedicamos este punto a su análisis.

6.7.1 Paro y Plan 93

Plan 93	Paro		Total
	NO	SI	
NO	123 114,0 0,8	2 11,0 -2,7 @	125
SI	157 166,0 -0,7	25 16,0 2,2 0	182
Total	280	27	307

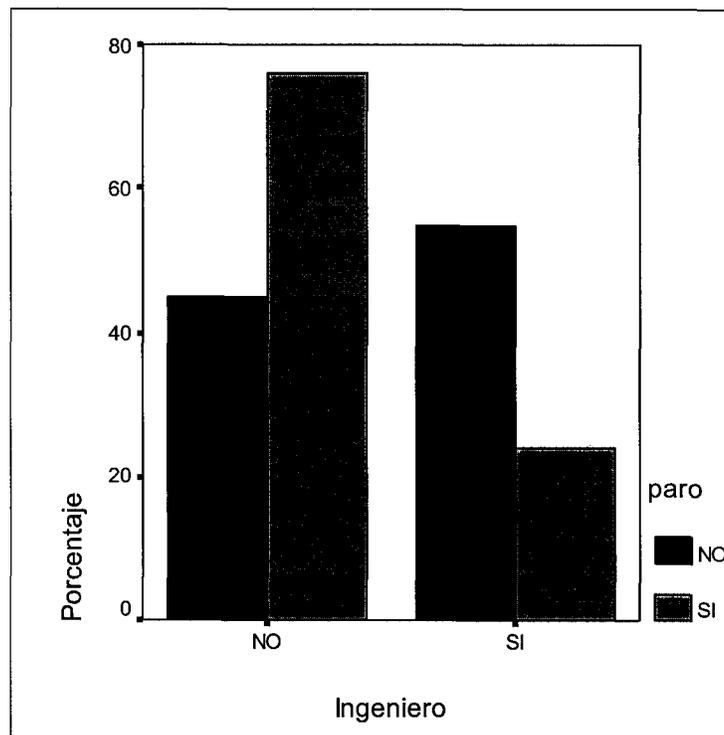


Ji-cuadrado de Pearson	13,607
Grados de libertad	1
Nivel de significación p=	0,000
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	10,99

El nivel de significación $p = 0,000$ y la presencia de símbolos indica que debemos rechazar la independencia y aceptar la dependencia. Por este motivo, para estudiar el paro utilizamos los titulados que han cursado sus estudios sólo en el Plan 93.

6.7.2 Paro e Ingeniero

Ingeniero	Paro		Total
	NO	SI	
NO	70 76,6 -0,8	19 12,4 1,9 o	89
SI	85 78,4 0,7	6 12,6 -1,9 o	91
Total	155	25	180



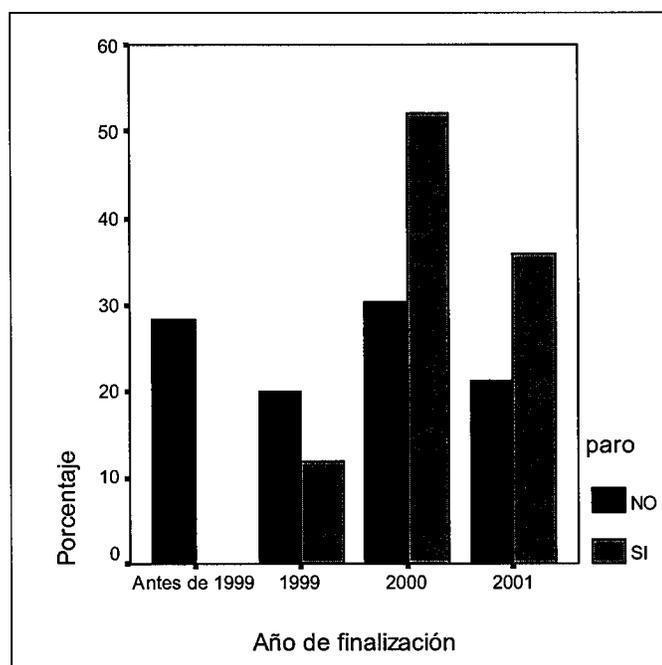
Ji-cuadrado de Pearson	8,190
Grados de libertad	1
Nivel de significación p=	0,004
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	12,36

El nivel de significación $p = 0,004$ y la presencia de símbolos indica que debemos rechazar la independencia y aceptar la dependencia. El paro afecta más a los ingenieros técnicos que a los ingenieros superiores.

6.7.3 Paro y Año de finalización de estudios

Un primer análisis nos revela que el paro afecta fundamentalmente a los titulados en los últimos años por lo que hemos agrupado los titulados desde 1995 hasta 1998 en una categoría denominada Antes de 1999.

Año de finalización	Paro		Total
	NO	SI	
Antes de 1999	44 37,9 1,0	0 6,1 -2,5 0	44
1999	31 29,3 0,3	3 4,7 -0,8	34
2000	47 51,7 -0,6	13 8,3 1,6	60
2001	33 36,2 -0,5	9 5,8 1,3	42
Total	155	25	180

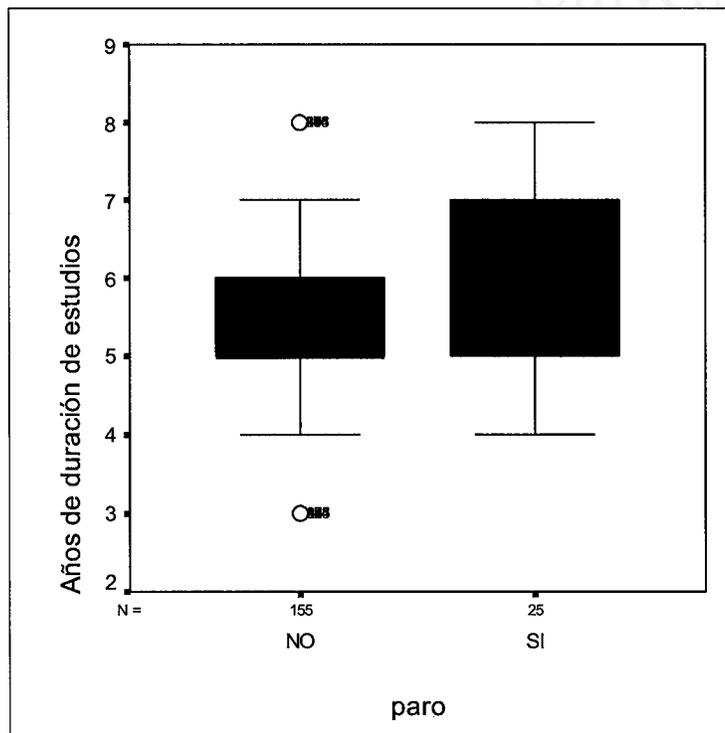


Ji-cuadrado de Pearson	12,857
Grados de libertad	3
Nivel de significación p=	0,005
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	1 (12,5%)
Frecuencia mínima esperada	4,72

El nivel de significación $p = 0,005$ y la presencia de símbolos indica que debemos rechazar la independencia y aceptar la dependencia. El paro afecta más a los titulados recientes que a los de promociones anteriores.

6.7.4 Paro y Duración de estudios

	Paro	
	NO	SI
Media	5,43	5,88
Media recortada al 5%	5,42	5,87
Mediana	5,00	6,00
Desviación típica	1,173	1,236
Recorrido intercuartílico	1,00	2,00



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
Duración	0,202	0,654

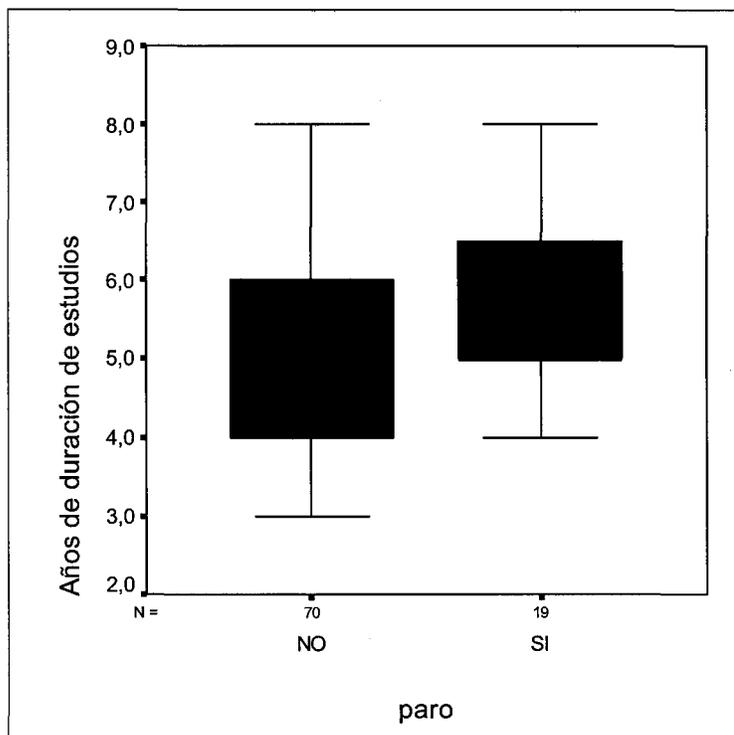
Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
Duración	-1,758	0,081

Se acepta que las medias son iguales. Sin embargo, la media y mediana de los que no están en paro es inferior a la de los que si están en paro lo que parece estar en contradicción con el hecho de que el paro afecta más a los Ingenieros técnicos, estudios de ciclo corto, que a los Ingenieros superiores, estudios de ciclo largo. En los siguientes puntos analizamos la relación entre Paro y Duración de estudios en los colectivos: Ingenieros técnicos e Ingenieros superiores.

6.7.4.1 Paro y Duración de estudios en los Ingenieros técnicos

	Paro	
	NO	SI
Media	4,91	5,74
Media recortada al 5%	4,87	5,71
Mediana	5,00	5,00
Desviación típica	1,225	1,327
Recorrido intercuartílico	2,00	2,00



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
Duración	0,642	0,425

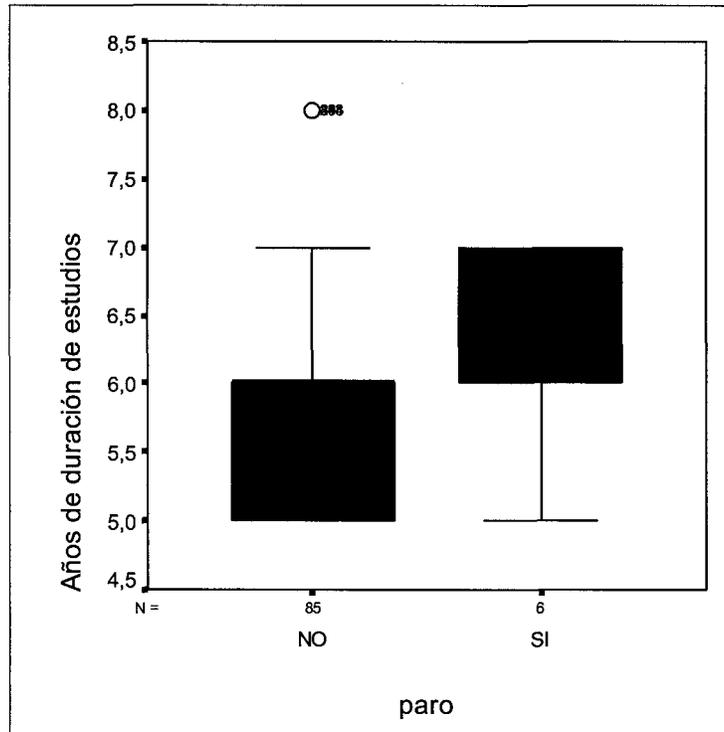
Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
Duración	-2,551	0,012

Se rechaza la igualdad de medias. Podemos concluir que los Ingenieros técnicos en paro emplean más años en finalizar sus estudios. Esto puede interpretarse como que están en paro los peores estudiantes. Veamos si ocurre lo mismo con los Ingenieros superiores.

6.7.4.2 Paro y Duración de estudios en los Ingenieros superiores

	Paro	
	NO	SI
Media	5,86	6,33
Media recortada al 5%	5,79	6,37
Mediana	6,00	6,50
Desviación típica	0,941	0,816
Recorrido intercuartílico	1,00	1,25



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
Duración	0,119	0,731

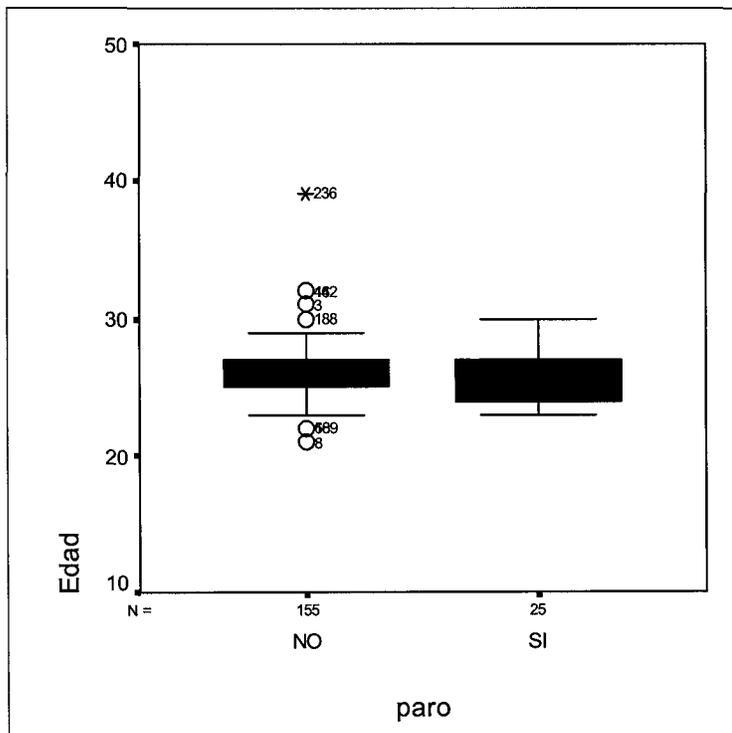
Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
Duración	-1,203	0,232

Se acepta la igualdad de medias. No obstante observamos que la mediana de los que no están en paro es inferior a la mediana de los parados.

6.7.5 Paro y Edad

	Paro	
	NO	SI
Media	26,14	25,64
Media recortada al 5%	26,05	25,54
Mediana	26,00	25,00
Desviación típica	2,193	2,059
Recorrido intercuartílico	2,00	3,00



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
Duración	0,002	0,967

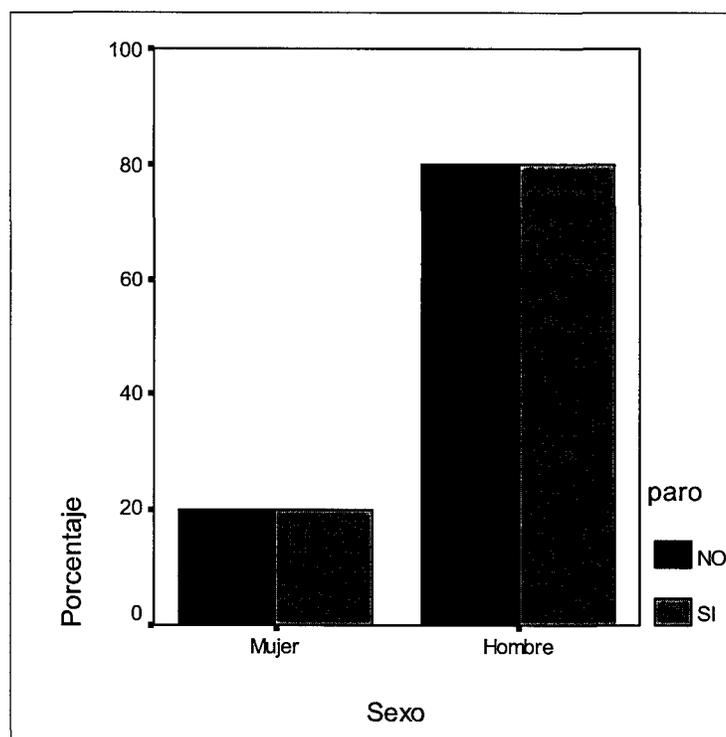
Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
Duración	1,070	0,286

Se acepta la igualdad de medias. No obstante observamos que la mediana de los que están en paro es inferior a la mediana de los no parados lo que coincide con el hecho ya apuntado de que el paro es más frecuente entre los recién titulados que al mismo tiempo son más jóvenes.

6.7.6 Paro y Sexo

Sexo	Paro		Total
	NO	SI	
Mujer	31 31,0 0,0	5 5,0 0,0	36
Hombre	124 124,0 0,0	20 20,0 0,0	144
Total	155	25	180



Ji-cuadrado de Pearson	0,000
Grados de libertad	1
Nivel de significación p=	1,000
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	5,00

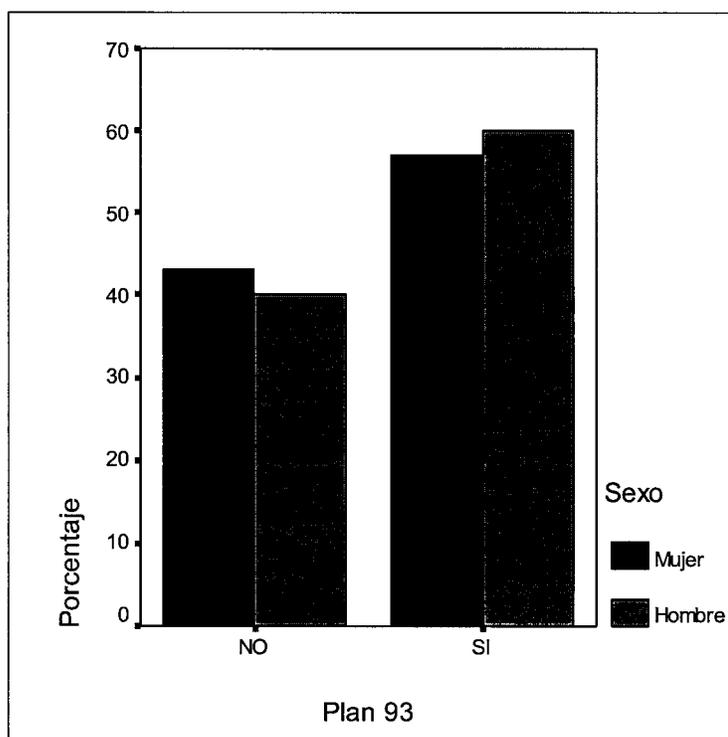
El nivel de significación $p = 1,000$ indica que debemos aceptar la independencia. El paro afecta por igual a las mujeres que a los hombres.

6.8 SEXO

Veamos la influencia del sexo en determinadas variables.

6.8.1 Sexo y Plan 93

Plan 93	Sexo		Total
	Mujer	Hombre	
NO	28 26,5 0,3	97 98,5 -0,2	125
SI	37 38,5 -0,2	145 143,5 0,1	182
Total	65	242	307

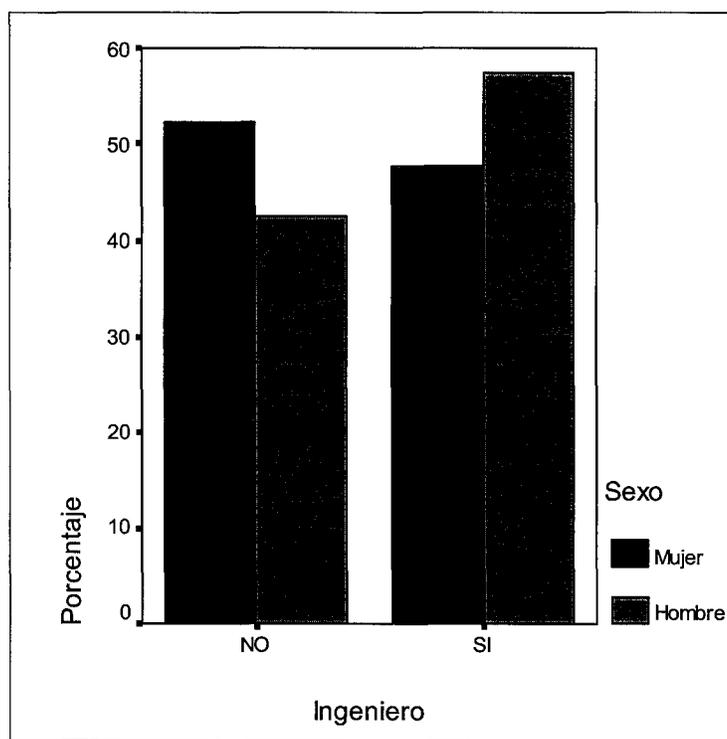


Ji-cuadrado de Pearson	0,190
Grados de libertad	1
Nivel de significación p=	0,663
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	26,47

El nivel de significación $p = 0,663$ indica que debemos aceptar la independencia. Esto nos permite utilizar todos los datos de la encuesta para estudiar la influencia del sexo en otras variables.

6.8.2 Sexo e Ingeniero

Ingeniero	Sexo		Total
	Mujer	Hombre	
NO	34 29,0 0,9	103 108,0 -0,5	137
SI	31 36,0 -0,8	139 134,0 0,4	170
Total	65	242	307



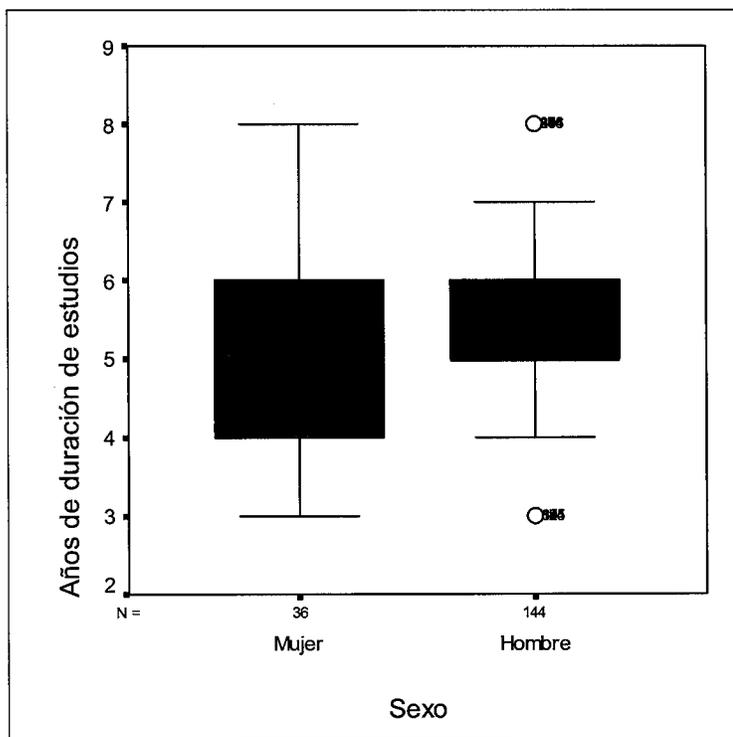
Ji-cuadrado de Pearson	1,969
Grados de libertad	1
Nivel de significación p=	0,161
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	29,01

El nivel de significación $p = 0,161$ indica que debemos aceptar la independencia. El sexo no influye sobre la titulación media o superior.

6.8.3 Sexo y Duración de estudios

Sólo se utilizan los titulados que han cursado todos sus estudios en el Plan 93 debido a la influencia del Plan 93 sobre la variable Duración de estudios..

	Sexo	
	Mujer	Hombre
Media	5,08	5,60
Media recortada al 5%	5,04	5,58
Mediana	5,00	5,00
Desviación típica	1,296	1,142
Recorrido intercuartílico	2,00	1,00



Prueba de Levene para igualdad de varianzas		
Variable	F	p-valor
Edad	0,025	0,876

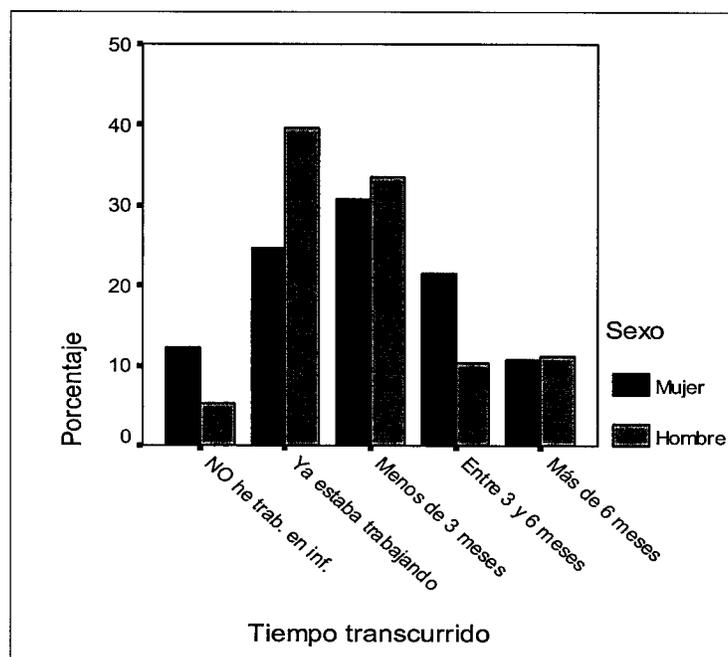
Se acepta que las varianzas son iguales.

Prueba T para la igualdad de medias		
Variable	t	p-valor
Edad	-2,349	0,020

Se acepta las medias son iguales al 1%. Las mujeres y lo hombres requieren el mismo tiempo para completar sus estudios.

6.8.4 Sexo y Tiempo transcurrido

Tiempo transcurrido hasta encontrar trabajo en informática	Sexo		Total
	Mujer	Hombre	
No he trabajado en informática	8 4,4 1,7 0	13 16,6 -0,9	21
Ya estaba trabajando en informática	16 23,7 -1,6	96 88,3 0,8	112
Menos de 3 meses	20 21,4 -0,3	81 79,6 0,2	101
Entre 3 y 6 meses	14 8,3 2,0 0	25 30,7 -1,0	39
Más de 6 meses	7 7,2 -0,1	27 26,8 0,0	34
Total	65	242	307

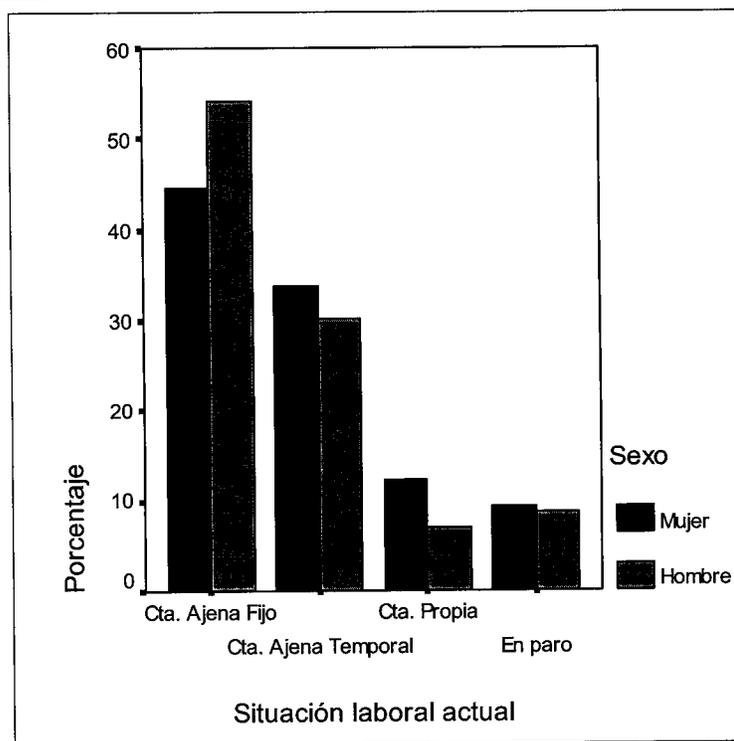


Ji-cuadrado de Pearson	11,973
Grados de libertad	4
Nivel de significación p=	0,018
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	1(10,0%)
Frecuencia mínima esperada	4,45

El nivel de significación $p = 0,018$ y la aparición de símbolos nos indica que debemos rechazar la independencia y aceptar la dependencia de dichas variables. Hay una celda con frecuencia esperada inferior a 5 lo que puede afectar al resultado. Se observan discrepancias en las mujeres que en las categorías No he trabajado en informática y Entre 3 y 6 meses hay más de las esperadas.

6.8.5 Sexo y Situación laboral

Situación laboral	Sexo		Total
	Mujer	Hombre	
Cuenta ajena Fijo	29 33,9 -0,8	131 126,1 0,4	160
Cuenta ajena Temporal	22 20,1 0,4	73 74,9 -0,2	95
Cuenta Propia	8 5,3 1,2	17 19,7 -0,6	25
En paro	6 5,7 0,1	21 21,3 -0,1	27
Total	65	242	307

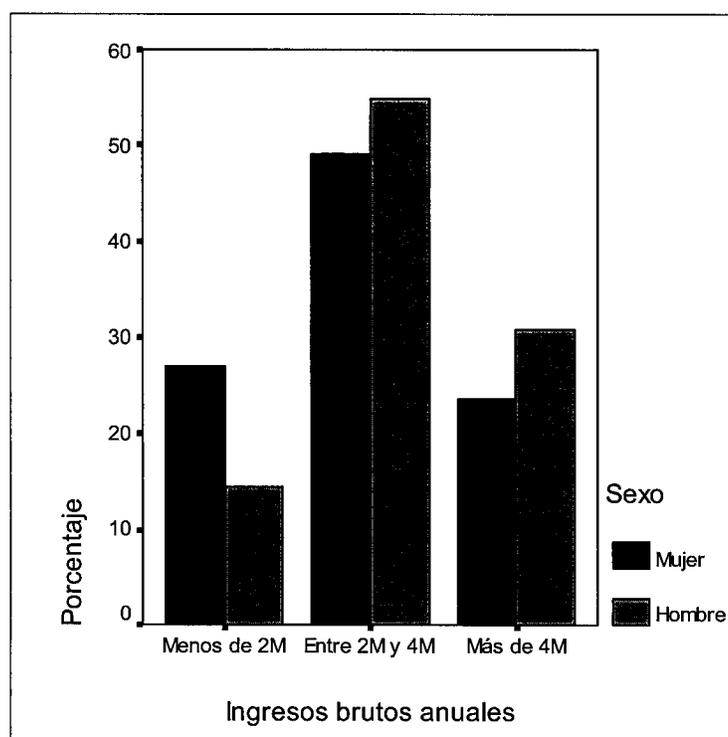


Ji-cuadrado de Pearson	2,889
Grados de libertad	3
Nivel de significación p=	0,409
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	5,29

El nivel de significación $p = 0,409$ indica que debemos aceptar la independencia de dichas variables.

6.8.6 Sexo e ingresos

Ingresos	Sexo		Total
	Mujer	Hombre	
Menos de 2M	16	32	48
	10,1	37,9	
	1,9	-1,0	
	0		
Entre 2M y 4M	29	121	150
	31,6	118,4	
	-0,5	0,2	
Más de 4M	14	68	82
	17,3	64,7	
	-0,8	0,4	
Total	59	221	280



Ji-cuadrado de Pearson	5,400
Grados de libertad	2
Nivel de significación p=	0,067
Casillas con frecuencia esperada inferior a 5	0
Frecuencia mínima esperada	10,11

El nivel de significación $p = 0,067$ indica que debemos aceptar la independencia de dichas variables. Podemos observar que en la casilla Mujer-Menos de 2M aparece un símbolo para indicarnos que hay más mujeres en esa situación de las esperadas. En el gráfico puede observarse que en los sueldos bajos hay más mujeres que hombres, mientras que en el resto de categorías ocurre lo contrario.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

PARTE III

CONCLUSIONES



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES Y FUTURAS INVESTIGACIONES

Presentamos en este capítulo las conclusiones y las líneas futuras de investigación.

7.1 INTRODUCCIÓN

Tal como se dijo al principio, el fin instrumental de este estudio es conocer la opinión de los titulados en Informática en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante durante el periodo 1984-2001 sobre la importancia en la formación y la utilidad en el desarrollo profesional de las materias que figuran en las Directrices Generales Propias de los Estudios de Informática. Por ello, desde el punto de vista metodológico consideramos adecuado establecer un diseño de investigación descriptivo y exploratorio que nos permitiera describir y analizar dicha opinión.

Cuando se dispone del censo completo de la población, ésta no es muy grande y se pide al encuestado que tome postura, como es nuestro caso, la encuesta postal o por correo es el tipo de encuesta más indicado. Evita el muestreo lo que, en cierta medida, asegura la representatividad de los resultados. Además, permite que el encuestado responda con mayor libertad, no sujeto a comportamientos socialmente correctos, y pueda reflexionar el tiempo que necesite su respuesta. Evidentemente la encuesta por correo postal presenta el inconveniente de altos porcentajes de no respuesta.

En las encuestas por correo postal se considera como normal una tasa de respuesta en torno al 15% o 20%. En nuestro caso, el primer contacto con los encuestados se realizó exclusivamente por correo postal obteniendo una tasa de respuesta del 35,36% lo que puede considerarse un buen resultado. El segundo contacto fue mixto, correo postal y correo electrónico y logramos una tasa de respuesta del 62,86%. Las argumentaciones expuestas en el capítulo 4 señalan que la tasa real de respuesta válida está comprendida, según se mire, entre un 24,33% y un 67,03% superior a lo que se considera normal.

Una vez obtenido el fichero de respuestas procedimos a depurarlo y realizamos los análisis univariados, capítulo 5, y bivariados, capítulo 6, mediante el paquete estadístico SPSS 11.0 para Windows (*Statistical Package for Social Sciences*). También hemos utilizado la hoja de cálculo EXCEL de Microsoft.

En los apartados siguientes, y a modo de conclusiones, resumen los resultados de los análisis realizados.

7.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

7.2.1 Titulación lograda

Las distribuciones de la variable **Titulación lograda** en la población y en la muestra son muy parecidas por lo que podemos trasladar a la población los resultados que obtengamos en la muestra sin ningún tipo de sesgo. Los colectivos más numerosos son, el de titulados en Ingeniería Técnica de Gestión, aproximadamente un tercio, seguido del formado por los que poseen la doble titulación de Ingeniero en Informática e Ingeniero Técnico en Informática de Gestión, aproximadamente una quinta parte.

Realizar los estudios con todos los individuos o sólo con los pertenecientes al Plan 93 afecta a la distribución de la variable **Titulación lograda**. La mayor discrepancia se produce en el colectivo de los que poseen la doble titulación de Ingeniero en Informática e Ingeniero Técnico en Informática de Gestión que disminuye notablemente en el colectivo de los titulados del Plan 93, aquellos que comenzaron sus estudios y se graduaron en dicho Plan.

7.2.2 Características generales

La mayoría de los titulados

- Acceden a la universidad con selectividad.
- Eligen los Estudios de Informática por motivos vocacionales.
- No poseen otra titulación universitaria.
- No han realizado cursos de doctorado y ninguno es Doctor.

7.2.3 Duración de estudios

Cabe destacar que en los colectivos: ITS, ITG, II e ITG-ITS la media de la variable **Duración de estudios** entre los titulados que han cursado sus estudios íntegramente en el Plan 93 es muy similar, en torno a cinco años, y que la mediana es igual a cinco en todos ellos. Para el colectivo Al menos Ingeniero en Informática la media es 5,8 y la mediana 6. Los titulados emplean aproximadamente el mismo tiempo en lograr una Ingeniería Técnica que una Ingeniería Superior.

Duración de estudios	TITULACIÓN				
	ITS	ITG	II	ITG ITS ITG-ITS	II II-ITS II-ITG II-ITG-ITS
Media	4,95	5,08	5,00	5,09	5,81
Mediana	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00

7.2.4 Importancia y utilidad de las materias que figuran en las Directrices Generales Propias de los Estudios de Informática.

Salvo la materia APLICACIONES A LA EMPRESA, el resto ocupa el mismo lugar en la ordenación por importancia en la formación y utilidad en la profesión.

Las menos valoradas, de menor a mayor, son: FÍSICA PARA INFORMÁTICA, ESTADÍSTICA PARA INFORMÁTICA y MATEMÁTICAS PARA INFORMÁTICA.

Las más valoradas, de mayor a menor, son: PROGRAMACIÓN, BASES DE DATOS y REDES DE ORDENADORES.

7.2.5 Proceso formativo

Casi todos los encuestados (94,8%) se muestran a favor de que los alumnos realicen prácticas en empresas de modo simultáneo a los estudios.

La mitad aproximadamente (48,5%) opina que lo estudiado en la carrera corresponde a lo que esperaba y la otra mitad (51,5%) se siente defraudada.

Sin embargo, dos tercios (67,8%) opinan que la formación recibida no es adecuada para la inserción en el mundo laboral. Según estos, para mejorar la preparación de los informáticos y facilitar la inserción laboral se debería:

- Suprimir, disminuir o hacer optativas la FÍSICA PARA INFORMÁTICA, la ESTADÍSTICA PARA INFORMÁTICA y las MATEMÁTICAS PARA INFORMÁTICA que son las materias menos valoradas en Importancia en la formación y en Utilidad profesional.
- Añadir una serie de materias destacando: PROYECTOS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS, NUEVAS TECNOLOGÍAS y E-BUSINESS.
- Potenciar: la ACTUALIZACIÓN PERMANENTE DE CONTENIDOS, la VINCULACIÓN DE LOS ESTUDIOS AL MUNDO PROFESIONAL y las PRÁCTICAS.

7.2.6 Aspectos laborales

Más de una tercera parte ya estaba trabajando mientras estudiaba, esto puede explicar en parte el comportamiento de la variable Duración de estudios. Otro tercio declara que encontró trabajo en menos de tres meses al concluir los estudios. Podemos considerar que las titulaciones de informática tienen bastante demanda.

Tan sólo un 8,8% está en paro frente al 83,0% que trabaja por cuenta ajena y el 8,1% que lo hace por cuenta propia.

Aproximadamente un 80% dice que su trabajo actual tiene mucha relación con la informática y tan sólo un 1,4% declara que su trabajo no tiene ninguna relación con la informática.

Una gran mayoría (40,7%) trabaja como Programador, Analista o Analista-Programador, lo que puede interpretarse como infravaloración del titulado o como un problema de sobreeducación.

Un 80% se declara muy satisfecho o bastante satisfecho en su trabajo actual y tan solo un 1,1% dice que no está nada satisfecho.

Algo más de de la mitad (53,6%) declara unos ingresos brutos anuales entre 2 y 4 millones. Llama la atención que un 17,1% declare que gana menos de 2 millones brutos al año. Podría decirse que los ingresos de los titulados en informática son bajos. Esta información recalca lo que ya hemos dicho, que los titulados en informática están ocupando puestos y desarrollando trabajos de inferior categoría al que corresponde a su nivel educativo.

Cabe destacar que el 64,3% de las empresas en las que trabajan tiene más de 50 empleados.

7.2.7 Otros aspectos

El colectivo de titulados es joven y mayoritariamente masculino. La edad media está en torno a los 28 años. Debemos tener presente que las primeras Facultades de Informática se crean en 1976 y los estudios de Ingeniero en Informática e Ingeniero Técnico en Informática comienzan en 1990.

7.2.8 Comentario libre

Han sido muchos los encuestados que expresan su opinión, con frecuencia muy extensa, sobre aspectos muy diversos.

7.3 ANÁLISIS DE RELACIÓN

7.3.1 Plan 93 y titulación

El análisis de relación entre las variables **Titulación lograda** y **Plan 93** muestra que existe relación entre la titulación lograda y el Plan en que han realizado los estudios. Cuando en la variable **Titulación lograda** consideramos todas modalidades se observan discrepancias de comportamiento en los colectivos de Ingenieros Superiores que además son Ingenieros Técnicos, sobre todo Ingenieros Técnicos de Gestión. Esto puede deberse a que muchos de los que eran Ingenieros Técnicos de Gestión en el Plan anterior se hicieron Ingenieros Superiores en el Plan 93. Sin embargo, cuando el análisis se realiza entre **Ingeniero Superior** y **Plan 93** no existe relación, por lo que podemos utilizar todas las encuesta en los análisis de relación entre ser Ingeniero Superior o no y otra variable.

7.3.2 Importancia en la formación y Utilidad profesional

Al comparar las valoraciones de **Importancia en la formación** con las de **Utilidad Profesional** dadas a cada una de las materias que aparecen en las Directrices Generales Propias de los Estudios de Informática aparecen los siguientes resultados:

- Se rechaza la igualdad de medias en todas las materias salvo en la materia SISTEMAS OPERATIVOS. En INGENIERÍA DEL SOFTWARE sólo se rechaza la igualdad de medias al nivel 0,01, y se acepta la igualdad de medias al nivel 0,05.

- Se valoran como más importantes en la formación que útiles en la profesión: ARQUITECTURA DE ORDENADORES, FÍSICA PARA INFORMÁTICA (valores atípicos), LENGUAJES Y COMPILADORES, LÓGICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL (valores atípicos) y MATEMÁTICAS PARA INFORMÁTICA (valores atípicos).
- Se valoran como más útiles en la profesión que importantes en la formación: APLICACIONES A LE EMPRESA, BASES DE DATOS (valores atípicos), ESTADÍSTICA PARA INFORMÁTICA (valores atípicos), PROGRAMACIÓN (valores atípicos) y REDES DE ORDENADORES (valores atípicos).

7.3.3 Importancia en la formación y Utilidad profesional frente a Ingeniero Superior.

Al buscar posibles relaciones entre el hecho de ser Ingeniero Superior o no y las valoraciones en Importancia en la formación y Utilidad profesional dadas a cada una de las materias se observa que no hay diferencias de valoración, o lo que es lo mismo, que los Ingenieros Superior y los Ingenieros Técnicos tienen la misma opinión.

7.3.4 Titulación

El análisis de relación de la variable **Titulación lograda** ofrece los siguientes resultados:

- Debe aceptarse la dependencia entre las variables **Titulación lograda** y **Corresponde lo estudiado en la carrera a lo que esperaba** cuando eligió estos estudios. La diferencia más fuerte se da entre los Ingenieros Técnicos de Gestión.
- La variable **Titulación lograda** no influye sobre la variable **Adecuación de la formación recibida en la Universidad para la inserción en el mundo laboral**. Conviene destacar que el 67,75% de los titulados opina que la formación recibida en la universidad no es adecuada para la inserción en el mundo laboral.

7.3.5 Ingeniero

EL análisis de relación entre el hecho de ser Ingeniero Superior o no y otras variables concluye que:

- Los Ingenieros Superiores emplean más tiempo en completar sus estudios que los Ingenieros Técnicos. Sin embargo esta diferencia está en torno a un año mientras que hay una diferencia de dos años entre la Titulación superior y la Titulación técnica.
- No hay relación entre ser Ingeniero Superior y Realizar prácticas en empresa de modo simultáneo a los estudios. Casi todos opinan que deben potenciarse las prácticas.
- El ser Ingeniero Superior influye sobre la variable **Corresponde lo estudiado a lo esperado**. Los Ingenieros Superiores se manifiestan más a favor de que sí se corresponde lo estudiado a lo esperado. Sin embargo, los Ingenieros Técnicos opinan lo contrario; son más los que creen que lo estudiado no se corresponde con lo esperado.

- El tiempo transcurrido hasta encontrar trabajo también depende de ser Ingeniero Superior. En las categorías “No he trabajado en informática” y “Más de un año” hay más Ingenieros Técnicos que Ingenieros Superiores.
- La situación laboral tiene relación con ser o no Ingeniero Superior. El paro afecta más a los Ingenieros Técnicos. Por el contrario, Cuenta ajena fijo es más abundante en los Ingenieros Superiores.
- Los ingresos brutos anuales dependen de ser Ingeniero. A mayores ingresos mayor porcentaje de Ingenieros Superiores.
- No aparece relación entre Ingeniero Superior y las variables Relación del trabajo con la informática, Puesto de trabajo, Satisfacción en el trabajo, Actividad de la empresa y Tamaño de la empresa.

7.3.6 Edad

El hecho de que exista relación entre las variables Edad y Plan 93 implica que el análisis de la variable Edad deben realizarse únicamente en el colectivo de los titulados que han realizado todos sus estudios en el Plan 93. Se observa que:

- No hay diferencia de medias entre los Ingenieros Superiores y los Ingenieros Técnicos lo que contrasta con las duraciones de los ciclos formativos 5 y 3 años respectivamente.
- La Edad de los colectivos “Cuenta Ajena Fijo” y “Cuenta Propia”, que corresponden a situaciones laborales más estables, tiene una media superior, en aproximadamente 2 años, a los colectivos “Cuenta Ajena temporal” y “En Paro”.
- La Edad influye sobre los Ingresos Brutos Anuales. Estos aumentan con la edad.
- No hay relación entre las variables Edad y Sexo.

7.3.7 Paro

Las variables **Paro** y **Plan 93** están relacionadas. Por esto, al estudiar el Paro lo hacemos sobre el colectivo de los titulados que han realizado todos sus estudios en el Plan 93.

- Como ya hemos dicho, al estudiar la variable Ingeniero, el paro afecta más a los Ingenieros Técnicos que a los Ingenieros Superiores.
- El Paro tiene relación con el año de finalización de estudios, es mayor en los recién titulados que en los titulados de promociones anteriores.
- Aunque el análisis estadístico indica que no hay relación entre las variables Paro y Duración de estudios, la media y mediana de la variable Duración de estudios es superior en el colectivo de los Parados que en el de los No Parados. Un estudio más detallado indica que en el colectivo de los Ingenieros Técnicos sí hay relación; los parados tardan más en terminar los estudios que los no parados. Esto no ocurre en el colectivo de los Ingenieros Superiores.
- No se observa relación entre la variable Paro y las variables Edad y Sexo.

7.3.8 Sexo

Las variables Sexo y Plan 93 son independientes por lo que hemos utilizado los datos de todos los encuestados en el estudio de la variable Sexo. No se detectan dependencias importantes entre la variable Sexo y otras variables.

7.4 LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

Una vez iniciado el camino y a la vista de los resultados obtenidos nos parece muy interesante que este trabajo no termine aquí. El uso de Internet y del correo electrónico hace factible mantener un contacto periódico con los nuevos titulados y con los de promociones anteriores.

Una primera cuestión que nos proponemos abordar de inmediato es contactar con todos los que han participado en la presente encuesta a el fin de mantener y ampliar, en lo posible, su contacto con la Escuela en la que se graduaron.

Estos contactos periódicos con los titulados permitirán:

- Conocer las características sociodemográficas de los titulados.
- Mantener uno perfiles profesionales actualizados.
- Realizar un seguimiento de la situación profesional.
- Tener información sobre la evolución del sector.
- Disponer de información sobre la formación recibida en la Escuela y sobre la formación de postgrado.
- Conocer qué nuevas materias solicita el mercado laboral.
- Tener información sobre cómo pueden colaborar con la Escuela y lo que pueden aportar los antiguos titulados.
- Comparar el Plan de estudios actual con el Plan 93 objeto de este estudio.
- Efecto del convenio de Bolonia sobre los Ingenieros Técnicos.
- Efecto de la Burbuja tecnológica.

Cada uno de estos puntos puede ser un tema de investigación futura.

Una línea de investigación complementaria consistiría en realizar un estudio similar con las empresas y los empresarios.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- [ACM68] ACM Curriculum Committee on Computer Science. *Curriculum 68: Recommendations for the undergraduate program in computer science*. Communications of the ACM, 1968.
- [ALAM93] Alaminos, A., *Gráficos*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas, 1993.
- [ANDE90] Ander Egg, E., *Técnicas de Investigación Social.*, México: El Ateneo, 1990.
- [ARRI98] Arribas, J.M., *El modelo estadístico desde la perspectiva cualitativa*. Empiria núm. 1, 1989.
- [ARRO91] Arrow, K.J., *La educación superior como filtro*. Economía y Sociedad nº 8, 1991
- [ATCH84] Atchison, W.F., Brauer, W., Buckingham, R.A. y Hebenstreit. J. *A modular curriculum in computer science*. Unesco, 1984.
- [AUST77] Austing, R.H., Barnes, B.H. y Engel, G.L. *A survey in the literature in computer science education since curriculum 68*. Communications of the ACM, 1977.
- [AUST79] Austing, R.H., Barnes, B.H., Bonnette, D.T., Engel, G.L. y Stokes, G. *Curriculum 78. Recommendations for the undergraduate program in computer science*. ACM Curriculum Committee on Computer Science, 1979.
- [BABB00] Babbie, E., *Fundamentos de la investigación social*. México: Internacional Thomson, 2000.
- [BECK83] Becker, G., *El Capital Humano*. Madrid: Alianza Editorial, 1975.
- [BECK87] Becker, G., *Tratado sobre la familia*. Madrid: Alianza Editorial, 1975.
- [BERG71] Berg, I., *Education and Jobs: The Great Training Robbery*. Boston: Beacon Press, 1971.
- [BLAN89] Blanchet, A., *Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales*. Madrid: Narcea, 1989.
- [BLAU67] Blau, P., y Duncan, O.D. *The American Occupational Structure*. New York: The Free Press, 1967.
- [BOE69a] DECRETO 554/1969, de 29 de marzo, por el que se crea un Instituto de Informática dependiente del Ministerio de Educación y Ciencia, con sede en Madrid, y se regulan las enseñanzas de la misma. Boletín Oficial del Estado nº 89 de 14-4-1969. Págs. 5452-5453 .
- [BOE69b] ORDEN de 11 de noviembre de 1969 por la que se aprueba el Plan de Estudios de Programadores de Aplicaciones del Instituto de Informática. Boletín Oficial del Estado nº 295 de 10-12-1969. Págs. 19208.

BIBLIOGRAFÍA

- [BOE70a] *RESOLUCIÓN de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba el Convenio Colectivo Sindical, de ámbito interprovincial, para la empresa «Bull General Electric, S. A.».* Boletín Oficial del Estado nº 54 de 4-3-1970. Págs. 3518-3526 .
- [BOE70b] *ORDEN de 29 de julio de 1970 por la que se aprueba el Plan de Estudios del curso de «Programador de Aplicaciones», «Programador de Sistemas» y «Analista de Aplicaciones».* Boletín Oficial del Estado nº 185 de 4-8-1970. Págs. 12374-12375.
- [BOE70c] *LEY 14/1970, de 4 de agosto, GENERAL DE EDUCACIÓN Y FINANCIAMIENTO DE LA REFORMA EDUCATIVA.* Boletín Oficial del Estado nº 187 de 6-8-1970.
- [BOE70d] *DECRETO 3136/1970, de 12 de septiembre, por el que se autoriza la creación en San Sebastián de un Centro de Enseñanza de Informática dependiente del Instituto de Informática.* Boletín Oficial del Estado nº 259 de 29-10-1970. Págs. 17556.
- [BOE71a] *ORDEN de 24 de junio de 1971 por la que se aprueba el Plan de Estudios del curso de Programador de Aplicaciones, Programador de Sistemas, Analista de Aplicaciones, Analista de Sistemas y de Técnico de Sistemas.* Boletín Oficial del Estado nº 158 de 3-7-1971. Págs. 10977-10978.
- [BOE71b] *ORDEN de 30 de junio de 1971 sobre autorización de Centros docentes no estatales dedicados a la enseñanza de la informática.* Boletín Oficial del Estado nº 170 de 17-7-1971. Págs. 11805.
- [BOE71c] *ORDEN de 28 de julio de 1971 por la que se desarrolla la disposición transitoria segunda del Decreto 554/1969, por el que se creó el Instituto de Informática.* Boletín Oficial del Estado nº 201 de 23-8-1971. Págs. 13759-13760.
- [BOE71d] *ORDEN de 9 de agosto de 1971 por la que se crea en San Sebastián un Centro de Informática dependiente del Instituto de Informática de Madrid.* Boletín Oficial del Estado nº 208 de 31-8-1971. Págs. 14195.
- [BOE72a] *ORDEN de 17 de enero de 1972 sobre enseñanzas a impartir en el Centro de Informática de San Sebastián en el curso académico 1971-72.* Boletín Oficial del Estado nº 28 de 14-2-1972. Págs. 2665.
- [BOE72b] *RESOLUCIÓN de la Secretaría General Técnica por la que se desarrolla la Orden de 28 de julio de 1971 sobre cursos de habilitación para acceso a la Reválida de profesionales de la informática.* Boletín Oficial del Estado nº 42 de 18-2-1972. Págs. 2966.
- [BOE72c] *Decreto 1135/1972, de 20 de abril, por el que se determina la estructura departamental de las Facultades de Ciencias, Ciencias Económicas y Empresariales, Filosofía y Letras y Medicina de la Nueva Universidad Autónoma de Barcelona.* Boletín Oficial del Estado nº 106 de 3-5-1972. Págs. 7802.
- [BOE72d] *ORDEN de 10 de junio de 1972 por la que se autoriza al Centro de Informática de San Sebastián para impartir las enseñanzas de*

- Programador de Sistemas, en el curso 1972-73. Boletín Oficial del Estado nº 163 de 8-7-1972. Págs. 12370.*
- [BOE72e] *ORDEN de 26 de mayo de 1972 por la que se autorizaba a la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona a aplicar los planes de estudios de Informática vigentes. Boletín Oficial del Estado nº 168 de 14-7-1972. Págs. 12715-12716.*
- [BOE72f] *ORDEN 31 de octubre de 1972 por la que se aprueba la Ordenanza Laboral para la actividad de Oficinas y Despachos. Boletín Oficial del Estado nº 273 de 14-11-1972. Págs. 20248-20257.*
- [BOE73] *ORDEN de 23 de mayo de 1973 sobre autorización para impartir en el curso académico 1973-74 las enseñanzas de Analistas de Aplicaciones. Boletín Oficial del Estado nº 145 de 18-6-1973. Págs. 12358.*
- [BOE74a] *ORDEN de 14 de febrero de 1974 por la que se crea una Comisión encargada de emitir informe sobre estudios de Informática. Boletín Oficial del Estado nº 44 de 20-2-1974. Págs. 3476.*
- [BOE74b] *ORDEN de 10 de septiembre de 1974 por la que se autoriza al Centro de Informática de San Sebastián para impartir en el curso académico 1974-75 las enseñanzas de «Analistas de Sistemas». Boletín Oficial del Estado nº 235 de 1-10-1974. Págs. 20007.*
- [BOE75] *ORDEN de 4 de octubre de 1975 por la que se autoriza al Centro de Informática de San Sebastián a impartir las enseñanzas de Técnico de Sistemas. Boletín Oficial del Estado nº 246 de 14-10-1975. Págs. 21647.*
- [BOE76a] *DECRETO 327/1976, de 26 de febrero, sobre estudios de Informática. Boletín Oficial del Estado nº 52 de 1-3-1976. Págs. 4249.*
- [BOE76b] *DECRETO 593/1976, de 4 de marzo, por el que se crean Facultades de Informática en Barcelona, Madrid y San Sebastián. Boletín Oficial del Estado nº 74 de 26-3-1976. Págs. 6148-6149.*
- [BOE76c] *ORDEN de 5 de junio de 1976 sobre implantación de las enseñanzas en las Facultades de Informática. Boletín Oficial del Estado nº 221 de 14-9-1976. Págs. 17964.*
- [BOE90] *27912 Real Decreto 1459/1990, de 26 de octubre, por el que se establece el título Universitario oficial de Ingeniero en Informática y las directrices generales propias de los planes de estudio conducentes a la obtención de aquel. Boletín Oficial del Estado nº 278 de 20-11-1990. Págs. 34401-34402.*
- 27913 Real Decreto 1460/1990, de 20 de octubre, por el que se establece el título Universitario oficial de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión y las directrices generales propias de los planes de estudio conducentes a la obtención de aquel. Boletín Oficial del Estado nº 278 de 20-11-1990. Págs. 34403.*
- 27914 Real Decreto 1461/1990, de 26 de octubre, por el que se establece el título Universitario oficial de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas y las directrices generales propias de los planes de estudio conducentes a la obtención de aquel. Boletín Oficial del Estado nº 278 de 20-11-1990. Págs. 34404-34405.*

BIBLIOGRAFÍA

- [BOE93a] 1547 RESOLUCIÓN de 18 de septiembre de 1992, de la Universidad de Alicante por la que se hace público el acuerdo del Consejo de Universidades, relativo al Plan de Estudios conducente al título de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión de la Escuela Politécnica Superior de esta Universidad. Boletín Oficial del Estado nº 18 de 21 de enero de 1993. Págs. 1565-1578.
- [BOE93b] 4110 RESOLUCIÓN de 18 de septiembre de 1992, de la Universidad de Alicante por la que se hace público el acuerdo del Consejo de Universidades, relativo al Plan de Estudios conducente al título de Ingeniero en Informática de la Escuela Politécnica Superior de esta Universidad. Boletín Oficial del Estado nº 37 de 12 de febrero de 1993. Págs. 4467-4478.
- 4111 RESOLUCIÓN de 18 de septiembre de 1992, de la Universidad de Alicante por la que se hace público el acuerdo del Consejo de Universidades, relativo al Plan de Estudios conducente al título de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas de la Escuela Politécnica Superior de esta Universidad. Boletín Oficial del Estado nº 37 de 12 de febrero de 1993. Págs. 4478-4489.
- [BOE01] 18068 RESOLUCIÓN de 5 de septiembre de 2001, de la Universidad de Alicante, relativa al plan de estudios conducente a la obtención del título de Ingeniero en Informática. Boletín Oficial del Estado nº 230 de 25 de septiembre de 2001. Págs. 35672-35686.
- 18069 RESOLUCIÓN de 5 de septiembre de 2001, de la Universidad de Alicante, relativa al plan de estudios conducente a la obtención del título de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión. Boletín Oficial del Estado nº 230 de 25 de septiembre de 2001. Págs. 35687-35697.
- 18070 RESOLUCIÓN de 5 de septiembre de 2001, de la Universidad de Alicante, relativa al plan de estudios conducente a la obtención del título de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas. Boletín Oficial del Estado nº 230 de 25 de septiembre de 2001. Págs. 35698-35710.
- [BOSC88] Bosch, F., y Díaz Malledo, J. *La educación en España. Una perspectiva económica*. Madrid: Ariel, 1988.
- [BOUD83] Boudon, R., *Educación y movilidad: un análisis estructural*. Educación y Sociedad núm. 2, 1983.
- [BOUD85] Budon, R., y Lazarsfel, P., *Metodología de las ciencias sociales*. Barcelona: Laia, 2ª Ed. 1985.
- [BRIO90] Briones, G., *Métodos y técnicas de investigación en las ciencias sociales*. México: Trillas, 1990.
- [CAMA00] Camacho Rosales, J. *Estadística con SPSS para Windows: versión 9*. Madrid: RA_MA, 2000.
- [CAMP76] Camps Paré, R., *Enseñanza de la Informática y Planes de Estudios*. Novática, núm. 7 Enero/febrero, 1976.

BIBLIOGRAFÍA

- [CAMP93] Campbell, S.T., y Stanley, J.C., *Diseños experimentales y cuasi experimentales en investigación educativa*. Buenos Aires: Amorrotu, 1993
- [CARA83] Carbaña, J., y Arango, J., *La demanda de educación superior en España 1960-2000*. Revista Española de Investigaciones Sociológicas, núm. 75, 1983.
- [CARA84] Carbaña, J., *Sistema educativo y mercado de trabajo en el horizonte del año 2000*. Revista de Educación, núm. 273, 1984.
- [CARA86] Carbaña, J., *Factores demográficos y paro juvenil universitario: Estudio y previsiones, en. Enseñanza universitaria y mercado de trabajo: el primer empleo de los titulados universitarios*. Madrid: Fundación Universidad-Empresa, 1986.
- [CARA97] Carbaña, J., *¿Se devaluaron los títulos?*. Revista Española de Investigaciones Sociológicas, núm. 75, 1997.
- [CHAM93] Champange, P., Remi Lenoir, D.M., y Pinto, L., *Iniciación a la práctica sociológica*. Mexico: Siglo XXI, 1993.
- [COLL89] Collins, R., *La sociedad credencialist: sociología histórica de la educación y de la estratificación*. Madrid: Akal, 1989
- [COLL95] Collado, J. C., y Martínez, I. *Nivel de estudios y ocupaciones en la estructura sectorial dl empleo. Análisis comparativo con la UE*. Economistas, núm. 69, 1995.
- [DELG94] Delgado, J.M., *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales*. Madrid: Síntesis, 1994.
- [DENN89] Denning, P., Comer, D.E., Gries, D., Mulder, M.C., Tucker, A., Turner, A.J. y Young, P.R. *Computing as a discipline*. Communications of the ACM, 32(1), 1989.
- [DIAZ87] Díaz Mellado, J., *La educación y el mercado de trabajo*. Madrid: Instituto de Estudios Económicos, 1987.
- [DUNC72] Duncan, O.D. , Featherman, D.L., y Duncan, B., *Socioeconomic Background and Achievement*. New York: Seminar Press, 1972.
- [EC1997] European Commission, *Youth in Europe*. Luxembourg, 1997.
- [EDWA83] Edwars, R.C., *Las relaciones sociales de producción de la empresay la estructura del mercado de trabajo*, en Toharia, L., *El mercado de trabajo: Teorías y aplicaciones*. Madrid: Alianza Editorial, 1983.
- [ETXE95] Etxenike, P.M., *Universidad: Problemas y proyecto de futuro*. Bilbao: Fundación Sabino Arana, 1995.
- [FEAT78] Featherman, D.L., y Hauser, R.M., *Opportunity and Change*. New York: Academic Press, 1978.
- [FERR01] Ferrán Aranaz, M., *SPSS para Windows: análisis estadístico*. Madrid: McGraw-Hill, 2001.
- [FILG01] Filgueira López, E., *Análisis de datos con SPSSWIN*. Madrid: Alianza, 2001.

BIBLIOGRAFÍA

- [GARC94] García Ferrando, M., Ibáñez, J., y Alvira, F., *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación*. Madrid: Alianza Universidad, 1994.
- [GARC98] García, M. I., *Recursos formativos e inserción laboral de jóvenes*. Madrid; Centro de Investigaciones Sociológicas, 1998.
- [GARC99] García Ferrando, M., *Socioestadística: introducción a la estadística en sociología*. Madrid: Alianza, 1999.
- [HART94] Hartmanis, J. *On computational complexity and the nature of computer science*. Communications of the ACM, 1994.
- [HAUS77] Hauser, R.M., y Featherman, D.L. *The Process of Stratification. Trends and Analyses*. New York: Academic Press, 1977.
- [HOUT75] Hout, M., y Morgan, W.R., *Race and Sex Variations in the Causes of the Expected Attainments of High School Seniors*. American Journal of Sociology, vol. 81, núm. 2, 1982.
- [HYMA84] Hyman, H., *Diseño y análisis de encuestas sociales*. Buenos Aires: Amorrortu, 1984.
- [IEEE77] Education Committee of the IEEE Computer Society. *IEEE model curricula in computer science and engineering*. 1977.
- [IEEE83] Educational Activities Board IEEE. *The 1983 model program in computer science and engineering*. Diciembre 1983
- [IEEE 00] IEEE Computer Society/ACM. *Task Force on Computing Curricula*. Computing Curricula 2001, 2000.
- [KAUF86] Kaufmann, F., *Metodología de las ciencias sociales*. México: Fondo de Cultura Económica, 1986,
- [KOOP87] Koopmans, L. H. *Introduction to Contemporary Statistical Methods*. Boston: Duxbury Press, 1987
- [LAMO86] Lamo de Espinosa, E., *Las cifras de empleo y desempleo de los titulados universitarios., en Enseñanza universitaria y mercado de trabajo: El primer empleo de los titulados universitarios*. Madrid: Fundación Universidad-Empresa, 1986
- [LRU83] LEY 11/1983, de 25 de agosto, LEY DE REFORMA UNIVERSITARIA. Boletín Oficial del Estado, 1983.
- [MERR89] Merrit, S., Bruen, C., East, J., Grantham, D., Rice, C., Proux, V., Segal, G., y Wolf, C. *ACM model high school computer science curriculum*. 1989.
- [MICH98] Michavila, F. y Calvo, B. *La Universidad española hoy: propuestas para una política universitaria*. Madrid: Síntesis, 1998.
- [MICH00] Michavila, F. *La Universidad española hacia Europa*. Madrid: Fundación Alfonso Martín Escudero, 2000.
- [NOEL70] Noelle Neumann, E., *La encuesta en la sociedad de masas: introducción a los métodos de la demoscopia*. Madrid: Alianza, 1970.
- [NRC96] National Research Council. *National Science Education Standards*. National Academy Press, 1996.

- [NOVA75a] NOVATICA, Revista de la Asociación de Técnicos en Informática, nº 2 Marzo/Abril 1975.
- [NOVA75b] NOVATICA, Revista de la Asociación de Técnicos en Informática, nº 5 Septiembre/Octubre 1975.
- [PADU79] Papua, J., *Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales*. Madrid: Fondo de Cultura Económica, 1979.
- [PASS83] Passeron, J.C., *La inflación de los títulos escolares en el mercado de trabajo y el mercado de los bienes simbólicos*. Educación y sociedad, núm. 1, 1983.
- [PERE81] Pérez Díaz, V., *Universidad y empleo*. Papeles de Economía española, núm 8, 1981.
- [PUIG75] Puigjaner, R., y Vergés, M., *Bases para un plan de estudios*. Novática, núm. 5 septiembre/Octubre, 1975.
- [QUIV92] Quivy, R., y Campenhoudt, L., *Manual de Investigación en Ciencias Sociales*. Mexico: Limusa, 1992.
- [RILE76] Riley, J.G., Information, Screening and Human Capital. The American Economic Review, vol. 66, núm. 2, 1976.
- [RODR93] Rodríguez Rodríguez, J.M., *Inversiones en capital humano e ingresos de hombres y mujeres*. En Garrido Medina, L.J., y Gil Calvo, E. *Estrategias familiares*. Madrid: Alianza Editorial, 1993.
- [RODR01] Rodríguez Jaume, M. J. y Mora Catalá, R. *Estadística Informática: casos y ejemplos con el SPSS*. San Vicente del Raspeig: Publicaciones de la Universidad de Alicante, 2001.
- [RUIZ90] Ruiz-Maya, L., *Metodología estadística para análisis de datos cualitativos*. Madrid : Centro de Investigaciones Sociológicas, 1990.
- [RUIZ95] Ruiz-Maya, L., *Análisis estadístico de encuestas: datos cualitativos*. Madrid : AC, 1995.
- [SAEZ92] Sáez Vacas, F., *Reflexiones sobre la necesidad y el modo de reajustar el modelo educativo vigente en informática superior*. Informática y Automática, núm. 25, Diciembre, 1992.
- [SAEZ95] Sáez, F., y Toledo, M., *Formación, mercado de trabajo y empleo: una evaluación*. Economistas, núm. 69, 1995.
- [SANC89] Sánchez Carrión, J.J., *Análisis de tablas de contingencia: el uso de los porcentajes en las ciencias sociales*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas, 1989.
- [SANS95] San Segundo, M.J., *La expansión educativa y la igualdad de oportunidades*. Economistas, núm. 69, 1995.
- [SANC97] Sanchos, F. Los Estudios de Primer Ciclo de Informática en la UPM. Novática núm 126, Marzo/Abril, 1997.
- [SANT01] Santesmases, M. *DYANE Ver. 2: Diseño y análisis de encuestas en investigación social y de mercados*. Madrid: Pirámide, 2001

BIBLIOGRAFÍA

- [SCHU83] Schultz, T.W., *La inversión en capital humano*. Educación y sociedad, núm. 1, 1983.
- [SHAW85] Shaw, M., *The Carnegie-Mellon Curriculum for Undergraduate Computer Science*. Springer-Verlag, 1985.
- [SIER99] Sierra Barvo, R., *Técnicas de investigación social: teoría y ejercicios*. Madrid: Paraninfo, 1999.
- [SORO99] Soro Bonmatí, A., *Thesis: From School to Work: a comparison of labour market transitions and leaving home decisions of young people in Germany, Italy and Spain*. European University Institute, 1999
- [SPEN91] Spence, M., *Indicadores del Mercado de trabajo*. Educación y sociedad, núm. 8, 1991.
- [THUR75] Thurow, L., *Generating Inequality*. New York: Basic Books, 1975.
- [TUCK91] Tucker, A.B., Barnes, B.H., Aiken, R.M., Barker, K., Bruce, K.B., Cain, J.T., Conry, S.E., Engel, G.L., Epstein, R.G., Lidtke, D.K., Mulder, M.C., Rogers, J.B., Spafford, E.H. y Turner, A.J.. *Computer Curricula 1991*. Report of the ACM/IEEE-CS Joint Curriculum Task Force. IEEE Computer Society Press, 1991.
- [UNES84] UNESCO. *A modular Curriculum in Computer Science*. 1984
- [UNES94] UNESCO IFIP. *A modular Curriculum in Computer Science*. 1994
- [WILS75] Wilson, K.L., y Portes, A., *The Educational Attainment Process: Results from a National simple*. American Sociological Review, vol. 81, núm. 2, 1975.]

DIRECCIONES DE INTERNET

www.ine.es

www.ine.es/tempus/cgi-bin/itie

Encuesta de Población Activa (EPA).

www.mec.es

www.mec.es/consejou/

www.mec.es/inf/comoinfo/

www.westlaw.es

www.coitt.es

www.ati.es

www.ati.es/novatica

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

ANEXOS

ANEXO A

DIRECTRICES GENERALES PROPIAS DE LOS ESTUDIOS DE INFORMÁTICA

A.1 TÍTULO DE INGENIERO EN INFORMÁTICA

Boletín Oficial del Estado nº 278 de 20-11-1990. Págs. 34401-34402.

Materias Troncales	Contenidos	Créditos
Primer Ciclo		
Estadística	Estadística descriptiva. Probabilidades. Métodos estadísticos aplicados.	6
Estructura de datos y de la información	Tipos abstractos de datos. Estructuras de datos y algoritmos de manipulación. Estructura de la información: Ficheros, bases de datos.	12
Estructura y tecnología de Computadores	Unidades funcionales: Memoria, procesador, periferia, lenguajes máquina y ensamblador, esquema de funcionamiento. Electrónica. Sistemas digitales. Periféricos.	15
Fundamentos físicos de la Informática	Electromagnetismo. Estado sólido. Circuitos.	6
Fundamentos matemáticos de la Informática	Álgebra. Análisis matemático. Matemática discreta. Métodos numéricos.	18
Metodología y tecnología de la programación	Diseño de algoritmos. Análisis de algoritmos. Lenguajes de programación. Diseño de programas: Descomposición modular y documentación. Técnicas de verificación y prueba de programas.	15
Sistemas operativos	Organización, estructura y servicio de los sistemas operativos. Gestión y administración de memoria y de procesos. Gestión de entrada/salida. Sistemas de ficheros.	6
Teoría de autómatas y lenguajes formales	Máquinas secuenciales y autómatas finitos. Máquinas de Turing. Funciones recursivas. Gramáticas y lenguajes formales. Redes neuronales.	9
Segundo ciclo		
Arquitectura e Ingeniería de computadores	Arquitecturas paralelas. Arquitecturas orientadas a aplicaciones y lenguajes.	9
Ingeniería del software	Análisis y definición de requisitos. Diseño, propiedades y mantenimiento del software. Gestión de configuraciones. Planificación y gestión de proyectos informáticos. Análisis de aplicaciones.	18
Inteligencia artificial e Ingeniería del conocimiento	Heurística. Sistemas basados en el conocimiento. Aprendizaje. Percepción.	9
Procesadores del lenguaje	Compiladores. Traductores e intérpretes. Fases de compilación. Optimización de código. Macroprocesadores.	9
Redes	Arquitecturas de redes. Comunicaciones.	9
Sistemas informáticos	Metodología de análisis. Configuración, diseño, gestión y evaluación de sistemas informáticos. Entornos de sistemas informáticos. Tecnologías avanzadas de sistemas de información, bases de datos y sistemas operativos. Proyectos de sistemas informáticos.	15

A.2 TÍTULO DE INGENIERO TÉCNICO EN INFORMÁTICA DE GESTIÓN

Boletín Oficial del Estado nº 278 de 20-11-1990. Págs. 34403.

Materias Troncales	Contenidos	Créditos
Estadística	Estadística descriptiva. Probabilidades. Métodos estadísticos aplicados.	9
Estructuras de datos y de la información	Tipos abstractos de datos. Estructuras de datos y algoritmos de manipulación. Estructura de la información: Ficheros, bases de datos.	12
Estructura y tecnología de computadores	Unidades funcionales: Memoria, procesador, periferia, lenguajes máquina y ensamblador, esquema de funcionamiento. Electrónica. Sistemas digitales. Periféricos.	9
Fundamentos matemáticos de la Informática	Álgebra. Análisis matemático. Matemática discreta. Métodos numéricos.	18
Ingeniería del software de gestión	Diseño, propiedades y mantenimiento del software de gestión. Planificación y gestión de proyectos informáticos. Análisis de aplicaciones de gestión.	12
Metodología y tecnología de la programación	Diseño de algoritmos. Análisis de algoritmos. Lenguajes de programación. Diseño de programas: Descomposición modular y documentación. Técnicas de verificación y prueba de programas.	15
Sistemas operativos	Organización, estructura y servicio de los sistemas operativos. Gestión y administración de memoria y de procesos. Gestión de entrada/salida. Sistemas de ficheros.	6
Técnicas de organización y gestión empresarial	El sistema económico y la Empresa. Técnicas de administración y técnicas contables.	12

A.3 TÍTULO DE INGENIERO TÉCNICO EN INFORMÁTICA DE SISTEMAS

Boletín Oficial del Estado nº 278 de 20-11-1990. Págs. 34404-34405.

Materias Troncales	Contenidos	Créditos
Estadística	Estadística descriptiva. Probabilidades. Métodos estadísticos aplicados.	6
Estructuras de datos y de la información	Tipos abstractos de datos. Estructuras de datos y algoritmos de manipulación. Estructura de la información: Ficheros, bases de datos.	12
Estructura y tecnología de computadores	Unidades funcionales: Memoria, procesador, periferia, lenguajes máquina y ensamblador, esquema de funcionamiento. Electrónica. Sistemas digitales. Periféricos.	15
Fundamentos físicos de la Informática	Electromagnetismo. Estado sólido. Circuitos.	6
Fundamentos matemáticos de la Informática	Álgebra. Análisis matemático. Matemática discreta. Métodos numéricos.	18
Metodología y tecnología de la programación	Diseño de algoritmos. Análisis de algoritmos. Lenguajes de programación. Diseño de programas: Descomposición modular y documentación. Técnicas de verificación y prueba de programas.	12
Redes	Arquitectura de redes. Comunicaciones.	6
Sistemas operativos	Organización, estructura y servicio de los sistemas operativos. Gestión y administración de memoria y de procesos. Gestión de entrada/salida. Sistemas de ficheros.	6
Teoría de autómatas y lenguajes formales	Máquinas secuenciales y autómatas finitos. Máquinas de Turing. Funciones recursivas. Gramáticas y lenguajes formales. Redes neuronales.	9

ANEXO B

PLAN 93

B.1 TÍTULO DE INGENIERO EN INFORMÁTICA

Boletín Oficial del Estado nº 37 de 12 de febrero de 1993. Págs. 4467-4478.

MATERIAS TRONCALES				
Curso	Asignatura	Créditos anuales		
		Totales	Teóricos	Prácticos
1	Estadística I	6	4,5	1,5
2	Tipos abstractos de datos	9	4,5	4,5
2	Fundamentos de las bases de datos	6	4,5	1,5
1	Fundamentos de los Computadores	6	4,5	1,5
1	Fundamentos tecnológicos de los Computadores	6	3	3
2	Estructura de Computadores I	6	4,5	1,5
1	Fundamentos Físicos de la Informática	9	6	3
1	Álgebra y Teoría de Matrices	7,5	4,5	3
1	Análisis Matemático	7,5	4,5	3
1	Matemática Discreta	7,5	4,5	3
1	Fundamentos de la Programación	9	4,5	4,5
2	Programación Metódica	9	4,5	4,5
2	Fundamentos de los Sistemas Operativos	6	4,5	1,5
2	Lenguajes, Gramáticas y Autómatas	4,5	3	1,5
2	Modelos abstractos de Cálculo	4,5	3	1,5
3	Arquitectura de Computadores	9	6	3
3	Análisis y Especificación de Sistemas de Información	6	3	3
3	Ingeniería del Software I	6	3	3
4	Ingeniería del Software II	6	3	3
4	Fundamentos de la Inteligencia Artificial	4,5	3	1,5
4	Técnicas de la Inteligencia Artificial	4,5	3	1,5
3	Compiladores I	4,5	3	1,5
3	Compiladores II	4,5	3	1,5
3	Redes de Computadores	6	3	3
3	Sistemas de Transportes de Datos	4,5	3	1,5
5	Sistemas Informáticos	15		15
MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD				
Curso	Asignatura	Créditos anuales		
		Totales	Teóricos	Prácticos
1	Lógica de primer Orden	4,5	3	1,5
2	Diseño y Gestión de Bases de Datos	6	3	3
3	Esquemas Algorítmicos	6	3	3
3	Diseño de Sistemas Operativos	6	4,5	1,5
4	Arquitecturas Avanzadas de Computadores I	6	4,5	1,5
3	Desarrollo y Gestión de los Sistemas de Información en la Empresa	4,5	3	1,5
3	Sistemas de Información en la Empresa	4,5	3	1,5

MATERIAS OPTATIVAS			
Asignatura	Créditos anuales		
	Totales	Teóricos	Prácticos
Administración de sistemas operativos	4,5	1,5	3
Adquisición y acondicionamiento de la señal	4,5	3	1,5
Ampliación de Inteligencia Artificial	6	4,5	1,5
Ampliación de Lógica	4,5	3	1,5
Aprendizaje	6	4,5	1,5
Arquitecturas Avanzadas de Computadores II	6	4,5	1,5
Bases de Datos Avanzadas	6	4,5	1,5
Computación Matricial	6	3	3
Computación Paralela	6	3	3
Diseño de Circuitos asistidos por Computador	6	3	3
Diseño de Sistemas basados en microprocesadores	6	3	3
Diseño de Sistemas Digitales	6	3	3
Evaluación de Configuraciones informáticas	6	3	3
Modelos de Fabricación asistida por Computador	4,5	3	1,5
Fundamentos de Computación Gráfica	4,5	3	1,5
Gráficos	6	3	3
Historia de la Informática y metodología Científica	4,5	3	1,5
Ingeniería del Mantenimiento	6	3	3
Programación Concurrente	6	4,5	1,5
Programación en entornos Interactivos	4,5	1,5	3
Programación orientada a objetos	6	3	3
Razonamiento Geométrico	4,5	3	1,5
Reconocimiento de Formas	6	3	3
Robótica	6	3	3
Sistemas Conexionistas	4,5	3	1,5
Sistemas Industriales	6	3	3
Sistemas Informáticos Distribuidos	6	4,5	1,5
Sistemas de Tiempo Real	6	4,5	1,5
Sistemas Tolerantes a Fallos	4,5	3	1,5
Teoría de la Complejidad	4,5	3	1,5
Teoría de la Información y de la Codificación	6	4,5	1,5
Planificación de las Tecnologías de la Información	6	3	3
Impacto Social de las Tecnologías de la Información	4,5	3	1,5
Implantación de las Tecnologías de la Información	6	3	3
Computación Óptica	6	4,5	1,5
Control Digital	6	3	3
Control de Procesos Industriales	6	4,5	1,5
Diseño Asistido por Computador	6	3	3
Fundamentos Físicos de las Nuevas Tecnologías Informáticas	6	3	3
Tecnología y Control de Robots Y Sistemas Sensoriales	6	3	3
Teoría general y Dinámica de Sistemas	6	3	3
Transmisión y procesado óptico de la Información	6	3	3
Ampliación de Análisis Matemático	6	4,5	1,5
Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias	7,5	4,5	3
Geometría	6	3	3
Métodos Numéricos Básicos	6	3	3
Métodos Numéricos de las Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias. Método de los Elementos Finitos	6	4,5	1,5
Intervención Administrativa de la Informática	4,5	4,5	
Introducción al inglés Científico-Técnico	6	1,5	4,5
Inglés para Informática I	6	1,5	4,5
Inglés para Informática II	6	1,5	4,5

Diseño de la Organización de la Empresa	4,5	4,5	
Dirección de la Tecnología	4,5	4,5	
Dirección de la Producción	4,5	4,5	
Sistema Económico y Empresa	7,5	6	1,5
Técnicas de Administración y Contables	7,5	6	1,5
Relaciones Jurídicas Básicas	4,5	4,5	
Estructura de Computadores II	6	3	3
Periféricos	6	3	3
Tratamiento Digital de la Señal	6	3	3
Estadística II	3		3

B.2 TÍTULO DE INGENIERO TÉCNICO EN INFORMÁTICA DE GESTIÓN

Boletín Oficial del Estado nº 18 de 21 de enero de 1993. Págs. 1565-1578.

MATERIAS TRONCALES				
Curso	Asignatura	Créditos anuales		
		Totales	Teóricos	Prácticos
1	Estadística I	6	4,5	1,5
1	Estadística II	3		3
2	Tipos abstractos de Datos	9	4,5	4,5
2	Fundamentos de las Bases de Datos	6	4,5	1,5
1	Fundamentos de los Computadores	6	4,5	1,5
1	Fundamentos Tecnológicos de los Computadores	6	3	3
2	Estructura de Computadores I	6	4,5	1,5
1	Álgebra y Teoría de Matrices	7,5	4,5	3
1	Análisis Matemático	7,5	4,5	3
1	Matemática Discreta	7,5	4,5	3
1	Fundamentos de la Programación	9	4,5	4,5
2	Programación Metódica	9	4,5	4,5
2	Fundamentos de los Sistemas Operativos	6	4,5	1,5
3	Análisis y Especificación de Sistemas de Información	6	3	3
3	Ingeniería del Software I	6	3	3
2	Sistema Económico y Empresa	7,5	6	1,5
2	Técnicas de Administración y Contables	7,5	6	1,5
MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD				
Curso	Asignatura	Créditos anuales		
		Totales	Teóricos	Prácticos
1	Lógica de Primer Orden	4,5	3	1,5
2	Diseño y Gestión de Bases de Datos	6	3	3
2	Relaciones Jurídicas Básicas	4,5	4,5	
3	Redes de Computadores	6	3	3
MATERIAS OPTATIVAS				
	Asignatura	Créditos anuales		
		Totales	Teóricos	Prácticos
	Administración de Sistemas Operativos	4,5	1,5	3
	Adquisición y Acondicionamiento de la Señal	4,5	3	1,5
	Diseño de Circuitos asistidos por Computador	6	3	3
	Diseño de Sistemas basados en microprocesadores	6	3	3
	Diseño de Sistemas Digitales	6	3	3
	Evaluación de Configuraciones Informáticas	6	3	3
	Modelos de Fabricación Asistida por Computador	4,5	3	1,5
	Fundamentos de Computación Gráfica	4,5	3	1,5
	Gráficos	6	3	3
	Historia de la Informática y metodología Científica	4,5	3	1,5
	Ingeniería del Mantenimiento	6	3	3
	Programación Concurrente	6	4,5	1,5
	Programación en Entornos Interactivos	4,5	1,5	3
	Programación orientada a objetos	6	3	3
	Robótica	6	3	3
	Sistemas Industriales	6	3	3
	Sistemas Informáticos Distribuidos	6	4,5	1,5

Sistemas Tolerantes a Fallos	4,5	3	1,5
Teoría de la Información y de la Codificación	6	4,5	1,5
Planificación de las Tecnologías de la Información	6	3	3
Impacto Social de las Tecnologías de la Información	4,5	3	1,5
Implantación de las Tecnologías de la Información	6	3	3
Computación Óptica	6	4,5	1,5
Control Digital	6	3	3
Control de Procesos Industriales	6	4,5	1,5
Diseño Asistido por Computador	6	3	3
Fundamentos Físicos de las Nuevas Tecnologías Informáticas	6	3	3
Teoría General y Dinámica de Sistemas	6	3	3
Tecnología y Control de Robots y Sistemas Sensoriales	6	3	3
Transmisión y Procesado Óptico de la Información	6	3	3
Ampliación de Análisis Matemático	6	3	3
Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias	7,5	4,5	3
Geometría	6	3	3
Métodos Numéricos Básicos	6	3	3
Métodos Numéricos de las Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias. Método de los Elementos Finitos	6	3	3
Intervención Administrativa de la Informática	4,5	4,5	
Introducción al inglés Científico-Técnico	6	1,5	4,5
Inglés para Informática I	6	1,5	4,5
Inglés para Informática II	6	1,5	4,5
Diseño de la Organización de la Empresa	4,5	4,5	
Dirección de la Producción	4,5	4,5	
Dirección de la Tecnología	4,5	4,5	
Estructura de Computadores II	6	3	3
Periféricos	6	3	3
Tratamiento Digital de las Señales	6	3	3
Fundamentos Físicos de la Informática	9	6	3
Sistemas de Transportes de Datos	4,5	3	1,5
Lenguajes, Gramáticas y Autómatas	4,5	3	1,5
Desarrollo y Gestión de los Sistemas de Información de la Empresa	4,5	3	1,5
Sistemas de Información en la Empresa	4,5	3	1,5
Modelos abstractos de Cálculo	4,5	3	1,5
Arquitectura de Computadores	9	6	3
Ingeniería del Software II	6	3	3
Fundamentos de la Inteligencia Artificial	4,5	3	1,5
Técnicas de la Inteligencia Artificial	4,5	3	1,5
Compiladores I	4,5	3	1,5
Compiladores II	4,5	3	1,5
Esquemas Algorítmicos	6	3	3
Diseño de Sistemas Operativos	6	4,5	1,5
Contabilidad Financiera	4,5	3	1,5
Introducción al Análisis de Estados Contables	4,5	3	1,5

B.3 TÍTULO DE INGENIERO TÉCNICO EN INFORMÁTICA DE SISTEMAS

Boletín Oficial del Estado nº 37 de 12 de febrero de 1993. Págs. 4478-4489.

MATERIAS TRONCALES				
Curso	Asignatura	Créditos anuales		
		Totales	Teóricos	Prácticos
1	Estadística I	6	4,5	1,5
2	Tipos abstractos de datos	9	4,5	4,5
2	Fundamentos de las bases de datos	6	4,5	1,5
1	Fundamentos de los Computadores	6	4,5	1,5
1	Fundamentos tecnológicos de los Computadores	6	3	3
2	Estructura de Computadores I	6	4,5	1,5
1	Fundamentos Físicos de la Informática	9	6	3
1	Álgebra y Teoría de Matrices	7,5	4,5	3
1	Análisis Matemático	7,5	4,5	3
1	Matemática Discreta	7,5	4,5	3
1	Fundamentos de la Programación	9	4,5	4,5
2	Programación Metódica	9	4,5	4,5
2	Fundamentos de los Sistemas Operativos	6	4,5	1,5
2	Lenguajes, Gramáticas y Autómatas	4,5	3	1,5
2	Modelos abstractos de Cálculo	4,5	3	1,5
3	Redes de Computadores	6	3	3
MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD				
Curso	Asignatura	Créditos anuales		
		Totales	Teóricos	Prácticos
1	Lógica de primer Orden	4,5	3	1,5
3	Sistemas de Transportes de Datos	4,5	3	1,5
3	Estructura de Computadores II	6	3	3
3	Periféricos	6	3	3
2	Tratamiento Digital de las señales	6	3	3
MATERIAS OPTATIVAS				
	Asignatura	Créditos anuales		
		Totales	Teóricos	Prácticos
	Administración de sistemas operativos	4,5	1,5	3
	Adquisición y Acondicionamiento de la Señal	4,5	3	1,5
	Diseño de Circuitos asistidos por Computador	6	3	3
	Diseño de Sistemas basados en microprocesadores	6	3	3
	Diseño de Sistemas Digitales	6	3	3
	Evaluación de Configuraciones Informáticas	6	3	3
	Fundamentos de Computación Gráfica	4,5	3	1,5
	Gráficos	6	3	3
	Historia de la Informática y metodología Científica	4,5	3	1,5
	Ingeniería del Mantenimiento	6	3	3
	Programación Concurrente	6	4,5	1,5
	Programación en entornos Interactivos	4,5	1,5	3
	Programación orientada a objetos	6	3	3
	Sistemas Tolerantes a Fallos	4,5	3	1,5
	Teoría de la Información y de la Codificación	6	4,5	1,5
	Planificación de las Tecnologías de la Información	6	3	3
	Impacto Social de las Tecnologías de la Información	4,5	3	1,5

Implantación de las Tecnologías de la Información	6	3	3
Computación Óptica	6	4,5	1,5
Control Digital	6	3	3
Control de Procesos Industriales	6	4,5	1,5
Diseño Asistido por Computador	6	3	3
Fundamentos Físicos de las Nuevas Tecnologías Informáticas	6	3	3
Métodos Numéricos Básicos	6	3	3
Métodos Numéricos de las Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias. Método de los Elementos Finitos	6	3	3
Intervención Administrativa de la Informática	4,5	4,5	
Introducción al inglés Científico-Técnico	6	1,5	4,5
Inglés para Informática I	6	1,5	4,5
Inglés para Informática II	6	1,5	4,5
Tecnología y Control de Robots Y Sistemas Sensoriales	6	3	3
Teoría General y Dinámica de Sistemas	6	3	3
Transmisión y Procesado Óptico de la Información	6	3	3
Ampliación de Análisis Matemático	6	3	3
Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias	7,5	4,5	3
Geometría	6	3	3
Modelos de Fabricación asistida por Computador	4,5	3	1,5
Diseño de la Organización de la Empresa	4,5	4,5	
Sistema Económico y Empresa	7,5	6	1,5
Técnicas de Administración y Contables	7,5	6	1,5
Diseño y Gestión de Bases de Datos	6	3	3
Sistemas Industriales	6	3	3
Robótica	6	3	3
Relaciones Jurídicas Básicas	4,5	4,5	
Estadística II	3		3
Arquitectura de Computadores	9	6	3
Análisis y especificación de Sistemas de Información	6	3	3
Ingeniería del Software I	6	3	3
Ingeniería del Software II	6	3	3
Fundamentos de la Inteligencia Artificial	4,5	3	1,5
Técnicas de la Inteligencia Artificial	4,5	3	1,5
Compiladores I	4,5	3	1,5
Compiladores II	4,5	3	1,5
Esquemas Algorítmicos	6	3	3
Diseño de Sistemas Operativos	6	4,5	1,5
Desarrollo y Gestión de los Sistemas de Información de la Empresa	4,5	3	1,5
Sistemas de Información en la Empresa	4,5	3	1,5
Sistemas Informáticos Distribuidos	6	4,5	1,5
Sistemas de Tiempo Real	6	4,5	1,5
Teoría de la Complejidad	4,5	3	1,5

ANEXO C

PLAN 2001

C.1 TÍTULO DE INGENIERO EN INFORMÁTICA

Boletín Oficial del Estado nº 230 de 25 de septiembre de 2001. Págs. 35672-35686.

MATERIAS TRONCALES				
Curso	Asignatura	Créditos anuales		
		Totales	Teóricos	Prácticos
1	ESTADÍSTICA	6	3	3
2	PROGRAMACIÓN Y ESTRUCTURAS DE DATOS	9	4,5	4,5
2	BASES DE DATOS I	9	6	3
1	INFORMÁTICA BÁSICA	12	6	6
2	ESTRUCTURAS DE COMPUTADORES	6	3	3
1	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INFORMÁTICA	10,5	6	4,5
1	ÁLGEBRA	6	3	3
1	CÁLCULO INFINITESIMAL	9	4,5	4,5
1	MATEMÁTICA DISCRETA	6	3	3
1	FUNDAMENTOS DE LA PROGRAMACIÓN I	6	3	3
1	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN II	6	3	3
3	DISEÑO Y ANÁLISIS DE ALGORITMOS	6	3	3
2	SISTEMAS OPERATIVOS I	4,5	2,25	2,25
3	SISTEMAS OPERATIVOS II	4,5	2,25	2,25
2	LENGUAJES, GRAMÁTICAS Y AUTÓMATAS	4,5	3	1,5
2	COMPUTABILIDAD	4,5	2,25	2,25
4	ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE COMPUTADORES	12	6	6
4	ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	6	3	3
4	INGENIERÍA DEL SOFTWARE I	6	3	3
5	INGENIERÍA DEL SOFTWARE II	6	3	3
4	FUNDAMENTOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	4,5	2,25	2,25
4	TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	4,5	2,25	2,25
4	PROCESADORES DE LENGUAJE	9	6	3
4	REDES	7,5	3	4,5
4	SISTEMAS DE TRANSPORTE DE DATOS	6	3	3
5	SISTEMAS INFORMÁTICOS	15	0	15
MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD				
Curso	Asignatura	Créditos anuales		
		Totales	Teóricos	Prácticos
1	LÓGICA COMPUTACIONAL	6	3	3
2	LENGUAJES Y PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN	6	3	3
2	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS	4,5	2,25	2,25
2	HERRAMIENTAS DE PROGRAMACIÓN	6	3	3
3	GRÁFICOS POR COMPUTADOR	4,5	2,25	2,25
3	BASES DE DATOS II	6	3	3
3	DISEÑO Y PROGRAMACIÓN AVANZADA DE APLICACIONES	4,5	2,25	2,25
3	FUNDAMENTOS DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	6	3	3
3	SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA I	6	3	3
3	SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA II	6	3	3
4	ALGORITMIA AVANZADA	4,5	2,25	2,25
5	SISTEMAS OPERATIVOS EN RED	9	4,5	4,5

MATERIAS OPTATIVAS			
Asignatura	Créditos anuales		
	Totales	Teóricos	Prácticos
AMPLIACIÓN DE ESTADÍSTICA	4,5	1,5	3
AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICA DISCRETA	6	3	3
COMPUTACIÓN GEOMÉTRICA	6	3	3
COMPUTACIÓN MATRICIAL	6	3	3
COMPUTACIÓN PARALELA	6	3	3
GRÁFICOS AVANZADOS Y ANIMACIÓN	6	3	3
JUEGOS Y REALIDAD VIRTUAL	6	3	3
MODELOS DE FABRICACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADOR	6	3	3
RAZONAMIENTO	6	3	3
ROBOTS AUTÓNOMOS	6	3	3
SISTEMAS DE TIEMPO REAL	6	3	3
TECNOLOGÍA WEB	6	3	3
TEORÍA DE LA INFORMACIÓN Y DE LA CODIFICACIÓN	6	3	3
VIDA ARTIFICIAL	6	3	3
VISIÓN ARTIFICIAL	6	3	3
ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE INTERNET	6	3	3
ADMINISTRACIÓN E INSTALACIÓN DE REDES DE COMPUTADORES	6	3	3
ARQUITECTURAS AVANZADAS DE COMPUTADORES	6	3	3
ARQUITECTURAS RECONFIGURABLES	6	3	3
ARQUITECTURAS Y SISTEMAS OPERATIVOS PARA TIEMPO REAL	6	3	3
DISEÑO DE SISTEMAS BASADOS EN CIRCUITOS INTEGRADOS	6	3	3
DOMÓTICA Y EDIFICIOS INTELIGENTES	6	3	3
ESTUDIO DE UN SISTEMA OPERATIVO	6	3	3
INFORMÁTICA DE COMUNICACIONES	6	3	3
MANTENIMIENTO DEL COMPUTADOR	6	3	3
SISTEMAS INDUSTRIALES	6	3	3
MÉTODOS NUMÉRICOS DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES Y ELEMENTOS FINITOS	6	3	3
APLICACIONES EMPRESARIALES AVANZADAS	6	3	3
INTRODUCCIÓN AL NEGOCIO ELECTRÓNICO	6	3	3
PLANIFICACIÓN INFORMÁTICA DE LA EMPRESA	6	3	3
SISTEMA ECONÓMICO DE LA EMPRESA	9	6	3
TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN Y CONTABLES	9	6	3
DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR	6	3	3
FORMACIÓN Y TRATAMIENTO DE IMÁGENES	6	3	3
SISTEMAS Y ARQUITECTURAS ESPECIALIZADOS	6	3	3
TECNOLOGÍA Y ARQUITECTURA ROBÓTICA	6	3	3
ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS	6	3	3
APLICACIONES INDUSTRIALES DEL RECONOCIMIENTO AUTOMÁTICO	6	3	3
APRENDIZAJE COMPUTACIONAL Y EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN	6	3	3
BASES DE DATOS AVANZADAS	6	3	3
BASES DE DATOS DISTRIBUIDAS	6	3	3
BASES DE DATOS MULTIDIMENSIONALES	6	3	3
HISTORIA DE LA INFORMÁTICA Y METODOLOGÍA CIENTÍFICA	6	3	3
INFORMÁTICA MUSICAL	6	3	3
INGENIERÍA DEL LENGUAJE NATURAL	6	3	3
PROGRAMACIÓN CONCURRENTE	6	3	3
PROGRAMACIÓN EN ENTORNOS INTERACTIVOS	6	3	3
PROGRAMACIÓN EN INTERNET	6	3	3
SISTEMAS DE INFORMACIÓN SEMIESTRUCTURADA	6	3	3
AUTOMATIZACIÓN	6	3	3
CONTROL POR COMPUTADOR	6	3	3

INGENIERÍA DE CONTROL	6	3	3
MODELADO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS DINÁMICOS	6	3	3
PERIFÉRICOS	6	3	3
REDES INDUSTRIALES	6	3	3
ROBOTS Y SISTEMAS SENSORIALES	6	3	3
AMPLIACIÓN DE GEOMETRÍA	6	3	3
AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS	6	3	3
CÁLCULO NUMÉRICO	6	3	3
CÁLCULO NUMÉRICO APLICADO A LA INFORMÁTICA	6	3	3
ECUACIONES DIFERENCIALES Y EN DIFERENCIAS	7,5	4,5	3
GEOMETRÍA	6	3	3
PROCESADO ÓPTICO Y HOLOGRAFÍA	6	3	3
TÉCNICAS DE GRABACIÓN SONORA EN ESTUDIO DIGITAL	6	3	3
TECNOLOGÍA Y SISTEMAS ÓPTICOS Y OPTOELECTRÓNICOS APLICADOS A LA INFORMÁTICA	6	3	3
FUNDAMENTOS DE SEÑALES Y SISTEMAS	6	4,5	1,5
SISTEMAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN	6	4,5	1,5
TÉCNICAS MULTIMEDIA	6	3	3
RELACIONES JURÍDICAS BÁSICAS	4,5	4,5	
INGLÉS I PARA INFORMÁTICA	6	1,5	4,5
INGLÉS II PARA INFORMÁTICA	6	1,5	4,5
INGLÉS III PARA INFORMÁTICA	6	1,5	4,5

C.2 TÍTULO DE INGENIERO TÉCNICO EN INFORMÁTICA DE GESTIÓN

Boletín Oficial del Estado nº 230 de 25 de septiembre de 2001. Págs. 35687-35697.

MATERIAS TRONCALES				
Curso	Asignatura	Créditos anuales		
		Totales	Teóricos	Prácticos
1	ESTADÍSTICA	6	3	3
2	AMPLIACIÓN DE ESTADÍSTICA	4,5	1,5	3
2	PROGRAMACIÓN Y ESTRUCTURAS DE DATOS	9	4,5	4,5
2	BASES DE DATOS I	9	6	3
1	INFORMÁTICA BÁSICA	12	6	6
2	ARQUITECTURAS DE COMPUTADORES	7,5	4,5	3
1	ÁLGEBRA	6	3	3
1	CÁLCULO INFINITESIMAL	9	4,5	4,5
1	MATEMÁTICA DISCRETA	6	3	3
1	FUNDAMENTOS DE LA PROGRAMACIÓN I	6	3	3
1	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN II	6	3	3
3	DISEÑO Y ANÁLISIS DE ALGORITMOS	6	3	3
3	SISTEMAS OPERATIVOS	9	4,5	4,5
3	METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	6	3	3
3	DISEÑO DE SISTEMAS SOFTWARE	6	3	3
2	SISTEMA ECONÓMICO Y EMPRESA	9	6	3
2	TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN Y CONTABLES	9	6	3
MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD				
Curso	Asignatura	Créditos anuales		
		Totales	Teóricos	Prácticos
1	LÓGICA COMPUTACIONAL	6	3	3
1	RELACIONES JURÍDICAS BÁSICAS	4,5	4,5	0
2	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS	4,5	2,25	2,25
3	GESTIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE	4,5	2,25	2,25
3	BASES DE DATOS II	6	3	3
3	DISEÑO Y PROGRAMACIÓN AVANZADA DE APLICACIONES	4,5	2,25	2,25
3	REDES	7,5	3	4,5
MATERIAS OPTATIVAS				
Asignatura	Créditos anuales			
	Totales	Teóricos	Prácticos	
AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICA DISCRETA	6	3	3	
COMPUTABILIDAD	4,5	2,25	2,25	
COMPUTACIÓN GEOMÉTRICA	6	3	3	
COMPUTACIÓN MATRICIAL	6	3	3	
COMPUTACIÓN PARALELA	6	3	3	
GRÁFICOS AVANZADOS Y ANIMACIÓN	6	3	3	
GRÁFICOS POR COMPUTADOR	4,5	2,25	2,25	
JUEGOS Y REALIDAD VIRTUAL	6	3	3	
LENGUAJES Y PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN	6	3	3	
MODELOS DE FABRICACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADOR	6	3	3	
RAZONAMIENTO	6	3	3	
ROBOTS AUTÓNOMOS	6	3	3	
SISTEMAS DE TIEMPO REAL	6	3	3	
TECNOLOGÍA WEB	6	3	3	

TEORÍA DE LA INFORMACIÓN Y DE LA CODIFICACIÓN	6	3	3
VIDA ARTIFICIAL	6	3	3
VISIÓN ARTIFICIAL	6	3	3
APLICACIONES INDUSTRIALES DEL RECONOCIMIENTO AUTOMÁTICO	6	3	3
APRENDIZAJE COMPUTACIONAL Y EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN	6	3	3
BASES DE DATOS DISTRIBUIDAS	6	3	3
BASES DE DATOS MULTIDIMENSIONALES	6	3	3
HERRAMIENTAS DE PROGRAMACIÓN	6	3	3
HISTORIA DE LA INFORMÁTICA Y METODOLOGÍA CIENTÍFICA	6	3	3
INGENIERÍA DEL LENGUAJE NATURAL	6	3	3
LENGUAJES, GRAMÁTICAS Y AUTÓMATAS	4,5	3	1,5
PROGRAMACIÓN CONCURRENTE	6	3	3
PROGRAMACIÓN EN ENTORNOS INTERACTIVOS	6	3	3
PROGRAMACIÓN EN INTERNET	6	3	3
SISTEMAS DE INFORMACIÓN SEMIESTRUCTURADA	6	3	3
AUTOMATIZACIÓN	6	3	3
CONTROL POR COMPUTADOR	6	3	3
INGENIERÍA DE CONTROL	6	3	3
MODELADO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS DINÁMICOS	6	3	3
PERIFÉRICOS	6	3	3
REDES INDUSTRIALES	6	3	3
ROBOTS Y SISTEMAS SENSORIALES	6	3	3
SISTEMAS DE TRANSPORTE DE DATOS	6	3	3
ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE INTERNET	6	3	3
ADMINISTRACIÓN E INSTALACIÓN DE REDES DE COMPUTADORES	6	3	3
DOMÓTICA Y EDIFICIOS INTELIGENTES	6	3	3
MANTENIMIENTO DEL COMPUTADOR	6	3	3
TECNOLOGÍA Y ARQUITECTURA ROBÓTICA	6	3	3
AMPLIACIÓN DE GEOMETRÍA	6	3	3
AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS	6	3	3
CÁLCULO NUMÉRICO	6	3	3
CÁLCULO NUMÉRICO APLICADO A LA INFORMÁTICA	6	3	3
ECUACIONES DIFERENCIALES Y EN DIFERENCIAS	7,5	4,5	3
GEOMETRÍA	6	3	3
MÉTODOS NUMÉRICOS DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES Y ELEMENTOS FINITOS	6	3	3
APLICACIONES EMPRESARIALES AVANZADAS	6	3	3
INTRODUCCIÓN AL NEGOCIO ELECTRÓNICO	6	3	3
PLANIFICACIÓN INFORMÁTICA DE LA EMPRESA	6	3	3
SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA I	6	3	3
SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA II	6	3	3
DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR	6	3	3
FORMACIÓN Y TRATAMIENTO DE IMÁGENES	6	3	3
FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INFORMÁTICA	10,5	6	4,5
PROCESADO ÓPTICO Y HOLOGRAFÍA	6	3	3
TÉCNICAS DE GRABACIÓN SONORA EN ESTUDIO DIGITAL	6	3	3
TECNOLOGÍA Y SISTEMAS ÓPTICOS Y OPTOELECTRÓNICOS APLICADOS A LA INFORMÁTICA	6	3	3
FUNDAMENTOS DE SEÑALES Y SISTEMAS	6	4,5	1,5
SISTEMAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN	6	4,5	1,5
INGLÉS I PARA INFORMÁTICA	6	1,5	4,5
INGLÉS II PARA INFORMÁTICA	6	1,5	4,5
INGLÉS III PARA INFORMÁTICA	6	1,5	4,5

C.3 TÍTULO DE INGENIERO TÉCNICO EN INFORMÁTICA DE SISTEMAS

Boletín Oficial del Estado nº 230 de 25 de septiembre de 2001. Págs. 35698-35710.

MATERIAS TRONCALES				
Curso	Asignatura	Créditos anuales		
		Totales	Teóricos	Prácticos
1	ESTADÍSTICA	6	3	3
2	PROGRAMACIÓN Y ESTRUCTURAS DE DATOS	9	4,5	4,5
2	BASES DE DATOS I	9	6	3
1	INFORMÁTICA BÁSICA	12	6	6
2	ESTRUCTURAS DE COMPUTADORES	6	3	3
1	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INFORMÁTICA	10,5	6	4,5
1	ÁLGEBRA	6	3	3
1	CÁLCULO INFINITESIMAL	9	4,5	4,5
1	MATEMÁTICA DISCRETA	6	3	3
1	FUNDAMENTOS DE LA PROGRAMACIÓN I	6	3	3
1	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN II	6	3	3
3	DISEÑO Y ANÁLISIS DE ALGORITMOS	6	3	3
2	SISTEMAS OPERATIVOS	6	3	3
3	REDES	7,5	3	4,5
2	LENGUAJES, GRAMÁTICAS Y AUTÓMATAS	4,5	3	1,5
2	COMPUTABILIDAD	4,5	2,25	2,25
MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD				
Curso	Asignatura	Créditos anuales		
		Totales	Teóricos	Prácticos
1	LÓGICA COMPUTACIONAL	6	3	3
2	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS	4,5	2,25	2,25
3	PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS DE TIEMPO REAL	6	3	3
3	ARQUITECTURAS DE COMPUTADORES	6	3	3
3	ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS EN RED	4,5	2,25	2,25
3	PERIFÉRICOS	6	3	3
3	SISTEMAS DE TRANSPORTE DE DATOS	6	3	3
3	SEÑALES Y SISTEMAS	7,5	6	1,5
MATERIAS OPTATIVAS				
	Asignatura	Créditos anuales		
		Totales	Teóricos	Prácticos
	AMPLIACIÓN DE ESTADÍSTICA	4,5	1,5	3
	AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICA DISCRETA	6	3	3
	COMPUTACIÓN GEOMÉTRICA	6	3	3
	COMPUTACIÓN MATRICIAL	6	3	3
	COMPUTACIÓN PARALELA	6	3	3
	GRÁFICOS AVANZADOS Y ANIMACIÓN	6	3	3
	GRÁFICOS POR COMPUTADOR	4,5	2,25	2,25
	JUEGOS Y REALIDAD VIRTUAL	6	3	3
	LENGUAJES Y PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN	6	3	3
	MODELOS DE FABRICACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADOR	6	3	3
	RAZONAMIENTO	6	3	3
	ROBOTS AUTÓNOMOS	6	3	3
	SISTEMAS DE TIEMPO REAL	6	3	3
	TECNOLOGÍAS WEB	6	3	3

TEORÍA DE LA INFORMACIÓN Y DE LA CODIFICACIÓN	6	3	3
VIDA ARTIFICIAL	6	3	3
VISIÓN ARTIFICIAL	6	3	3
APLICACIONES INDUSTRIALES DEL RECONOCIMIENTO AUTOMÁTICO	6	3	3
APRENDIZAJE COMPUTACIONAL Y EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN	6	3	3
BASES DE DATOS II	6	3	3
BASES DE DATOS MULTIDIMENSIONALES	6	3	3
DISEÑO Y PROGRAMACIÓN AVANZADA DE APLICACIONES	4,5	2,25	2,25
DISEÑO DE SISTEMAS SOFTWARE	6	3	3
HERRAMIENTAS DE PROGRAMACIÓN	6	3	3
HISTORIA DE LA INFORMÁTICA Y METODOLOGÍA CIENTÍFICA	6	3	3
INGENIERÍA DEL LENGUAJE NATURAL	6	3	3
METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	6	3	3
PROGRAMACIÓN CONCURRENTE	6	3	3
PROGRAMACIÓN EN ENTORNOS INTERACTIVOS	6	3	3
PROGRAMACIÓN EN INTERNET	6	3	3
SISTEMAS DE INFORMACIÓN SEMIESTRUCTURADA	6	3	3
ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE INTERNET	6	3	3
ADMINISTRACIÓN E INSTALACIÓN DE REDES DE COMPUTADORES	6	3	3
ARQUITECTURAS RECONFIGURABLES	6	3	3
DISEÑO DE SISTEMAS BASADOS EN CIRCUITOS INTEGRADOS	6	3	3
DOMÓTICA Y EDIFICIOS INTELIGENTES	6	3	3
INFORMÁTICA DE COMUNICACIONES	6	3	3
MANTENIMIENTO DEL COMPUTADOR	6	3	3
SISTEMAS INDUSTRIALES	6	3	3
TECNOLOGÍA Y ARQUITECTURA ROBÓTICA	6	3	3
AUTOMATIZACIÓN	6	3	3
CONTROL POR COMPUTADOR	6	3	3
INGENIERÍA DE CONTROL	6	3	3
MODELADO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS DINÁMICOS	6	3	3
REDES INDUSTRIALES	6	3	3
ROBOTS Y SISTEMAS SENSORIALES	6	3	3
AMPLIACIÓN DE GEOMETRÍA	6	3	3
AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS	6	3	3
CÁLCULO NUMÉRICO	6	3	3
CÁLCULO NUMÉRICO APLICADO A LA INFORMÁTICA	6	3	3
ECUACIONES DIFERENCIALES Y EN DIFERENCIAS	7,5	4,5	3
GEOMETRÍA	6	3	3
MÉTODOS NUMÉRICOS DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES Y ELEMENTOS FINITOS	6	3	3
APLICACIONES EMPRESARIALES AVANZADAS	6	3	3
INTRODUCCIÓN AL NEGOCIO ELECTRÓNICO	6	3	3
PLANIFICACIÓN INFORMÁTICA DE LA EMPRESA	6	3	3
SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA I	6	3	3
SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA II	6	3	3
SISTEMA ECONÓMICO Y EMPRESA	9	6	3
TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN Y CONTABLES	9	6	3
DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR	6	3	3
FORMACIÓN Y TRATAMIENTO DE IMÁGENES	6	3	3
PROCESADO ÓPTICO Y HOLOGRAFÍA	6	3	3
TÉCNICAS DE GRABACIÓN SONORA EN ESTUDIO DIGITAL	6	3	3
TECNOLOGÍA Y SISTEMAS ÓPTICOS Y OPTOELECTRÓNICOS APLICADOS A LA INFORMÁTICA	6	3	3
SISTEMAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN	6	4,5	1,5
RELACIONES JURÍDICAS BÁSICAS	4,5	4,5	

INGLÉS I PARA INFORMÁTICA	6	1,5	4,5
INGLÉS II PARA INFORMÁTICA	6	1,5	4,5
INGLÉS III PARA INFORMÁTICA	6	1,5	4,5

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

ANEXO D

EXPEDIENTE DE CESIÓN DE DATOS

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

 **Universitat d'Alacant**
Universidad de Alicante

EXPEDIENT DE CESSIÓ DE DADES
EXPEDIENTE DE CESIÓN DE DATOS

1. SOL·LICITANT/SOL·LICITANTE

COGNOMS I NOM / APELLIDOS Y NOMBRE CARBONELL SOTO, LORENZO	DNI 21.340.418
CENTRE O SERVEI, ENTITAT / CENTRO O SERVICIO, ENTIDAD DPTO. CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	CARREC / CARGO PROFESOR TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

2. DADES SOL·LICITADES / DATOS SOLICITADOS

(1) FICRERO CON: APELLIDOS, NOMBRE Y DIRECCIÓN

CONDICIONES DE SELECCIÓ: / CONDICIONES DE SELECCIÓN:
(2) ALUMNOS TITULADOS EN INFORMÁTICA EN LA EPS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE
LOS COLECTIVOS SON: Ingeniero en Informática, Ingeniero Técnico en Informática de Gestión y Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas

ÚS QUE FARIÉU DE LES DADES: / USO QUE HARÍA DE LOS DATOS:
Realizar una encuesta cuyas respuestas se utilizarían en un estudio titulado "EVOLUCIÓN DEL PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DEL INFORMÁTICO", que estoy realizando bajo la dirección de los profesores D. Ramón Rizo Aldeguer y D. Evaristo Colomina Climent

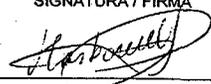
- (1) Concrete les dades que se sol·liciten: p. ex., llistat, etiquetes, noms, direcció, etc.... i col·lectiu: professorat, alumnes, personal d'administració i serveis, etc...
- (2) Indique les condicions de selecció: p. ex., alumnat de 1r curs de Dret, Sociologia, professorat d'infermeria, etc...

- (1) Concrete los datos que se solicitan: p. ej., listado, etiquetas, nombres, dirección, etc.... y colectivo: profesorado, alumnos, personal de administración y servicios, etc...
- (2) Indique las condiciones de selección: p. ej., alumnado de 1º curso de Derecho, Sociología, profesorado de enfermería, etc...

En signar aquest document, el sol·licitant es compromet a usar les dades que li cedisca la Universitat exclusivament per als fins expressats.

Al firmar este documento, el solicitante se compromete a usar los datos que le ceda la Universidad exclusivamente para los fines expresados.

ALACANT 12 de noviembre de 2001

SIGNATURA / FIRMA


INFORME DEL SERVEI JURÍDICO: FAVORABLE
INFORME DEL SERVEI JURIDIC FAVORABLE
SEGUN ESCRITO ADJUNTO.

DESAVORABLE
DESAVORABLE
Firmado: Sgt:

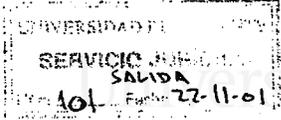
D'acord amb el que disposa la Llei Orgànica 15/1999 de 13 de desembre de dades de caràcter personal (BOE de 14/12/1999), i vista la sol·licitud que inicia aquest expedient, resolc:
 Accedir a la sol·licitud, advertint el sol·licitant de la seua obligació de dedicar les dades cedides exclusivament a la finalitat per a la que els va sol·licitar.
 No accedir a la sol·licitud, al no ajustar-se al que estableix la Llei 15/1999 en els seus arts. per a la comunicació de dades.
Contra aquesta resolució es podrà interposar recurs d'alçada davant del rector en el termini d'un mes.

De acuerdo con lo que dispone la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de datos de carácter personal (BOE de 14/12/1999), y vista la solicitud que inicia este expediente, resuelvo:
 Acceder a la solicitud, advirtiendo al solicitante de su obligación de dedicar los datos cedidos exclusivamente a la finalidad para la que los solicitó.
 No acceder a la solicitud, al no ajustarse a lo que establece la Ley 15/1999 en sus arts. 7, 11 y 21 para la comunicación de datos.
Contra esta resolución se podrá interponer recurso de alzada ante el Rector en el plazo de un mes.

ALACANT, 23 NOV. 2001

EL GERENTE/EL GERENT
Fdo.: Rafael Carbonell

 **Universitat d'Alacant**
Universidad de Alicante



Asunto: Solicitud de datos de carácter personal con fines científicos

Sr.

En relación con la petición de datos de carácter personal que realiza el profesor Lorenzo Carbonell Soto, del Departamento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, con fines científicos, le significo que según el contenido de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, no existe inconveniente en acceder a lo solicitado.

No obstante, debe informarse a los destinatarios de los cuestionarios que se pretenden enviar del objeto del estudio, del carácter voluntario de la cumplimentación de los mismos, del tratamiento informático de sus datos y del compromiso a usar los datos exclusivamente al fin expuesto, respetando, en todo momento, lo dispuesto por la Ley Orgánica mencionada.

Alicante, 21 de noviembre de 2001

LA TÉCNICA JURÍDICA



Fdo: África Bertrán Damián

SR. GERENTE DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Campus de Sant Vicent del Espig
Alicante 99 1-02080 Alicante
www.ua.es

PRIMER CONTACTO

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

E.1 CARTA DE PRESENTACIÓN



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Dpt. de Ciència de la Computació i Intel·ligència Artificial
Dpto. de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial

Don/Dña «Alumno»
INGENIERO EN INFORMÁTICA - PLAN 1993
INGENIERO TÉCNICO EN INFORMÁTICA DE GESTIÓN - PLAN 1993
INGENIERO TÉCNICO EN INFORMÁTICA DE SISTEMAS - PLAN 1993

«Domicilio»
0«CodPos» «Municipio»
«Provincia»

Si el que abre esta carta no es el interesado pero conoce su dirección actual, por favor, cumplimente la parte **DATOS PERSONALES (facilitados por el interesado)** de la **FICHA DE CONTACTO** y devuélvala utilizando el sobre franqueado adjunto.

Estimado antiguo alumno/a:

El motivo de ponerme en contacto contigo es informarte que estoy realizando un estudio, dirigido por los profesores D. Ramón Rizo Aldeguer y D. Evaristo Colomina Climent, titulado "EVOLUCIÓN DEL PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DEL INFORMÁTICO".

El objeto del estudio es conocer, de manera objetiva, hasta qué punto las actividades docentes y el plan de estudios de informática se acomodan a las necesidades de los titulados en informática cuando acuden al mercado laboral.

Para realizar este estudio precisamos de tu valiosa colaboración respondiendo a una breve encuesta que te enviaremos por el medio que nos indiques en la ficha de contacto que te acompañamos. *Por favor, cumplimenta la ficha de contacto y devuélvala utilizando el sobre franqueado que a tal efecto te adjuntamos.*

La información que obtengamos de vuestras respuestas, permitirá conocer los problemas con los que os habéis encontrado al acceder al mundo laboral y la situación actual de los titulados en informática.

Tenemos la intención de presentar los resultados en un acto con todos vosotros. Deseamos que este acto sea motivo de reencuentro entre amigos y compañeros, y que aprovechéis el momento para compartir vivencias y retomar vuestro contacto.

Esta información, que será utilizada exclusivamente para fines académicos, puede ser de gran utilidad para mejorar la calidad del título de informática de modo que sea más competitivo. Por ello, solicitamos y agradecemos una participación constructiva.

Gracias por tu colaboración.

Lorenzo Carbonell Soto
Prof. del Dpto. CCIA
carbonel@dccia.ua.es

Tel.965 90 3900 – Fax 965 90 3902
Campus de Sant Vicent del Raspeig
Ap., Correus 99 E-03080 Alacant
e-mail: dccia@dccia.ua.es
web: http://www.dccia.ua.es

E.2 FICHA DE CONTACTO

FICHA DE CONTACTO

DATOS PERSONALES (que obran en nuestros archivos)

Nombre	«Alumno»		
Domicilio	«Domicilio»		
Cód. Postal	0«CodPos»	Municipio	«Municipio»
Provincia	«Provincia»		

TÍTULOS ACADÉMICOS

INGENIERÍA EN INFORMÁTICA - PLAN 1993
 INGENIERÍA TÉCNICA EN INFORMÁTICA DE GESTIÓN - PLAN 1993
 INGENIERÍA TÉCNICA EN INFORMÁTICA DE SISTEMAS - PLAN 1993

DATOS PERSONALES (facilitados por el interesado)

Cumplimentar sólo aquellos datos que sean diferentes.

Nombre			
Domicilio			
Cód. Postal		Municipio	
Provincia			

DATOS DE CONTACTO

Para comunicarnos contigo prefieres que los hagamos por:

- CORREO** (Cumplimentar caso de que sea diferente de DATOS PERSONALES)

Nombre			
Domicilio			
Cód. Postal		Municipio	
Provincia			

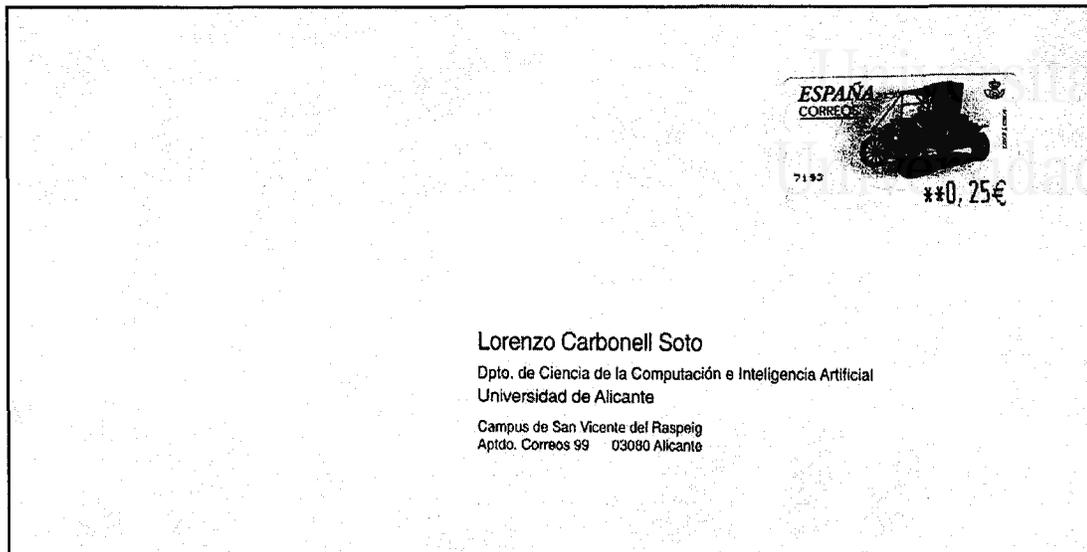
- CORREO ELECTRÓNICO**

Dirección de correo electrónico	
---------------------------------	--

- FAX**

Número de FAX	
---------------	--

E.3 SOBRE FRANQUEADO



ANEXO F

SEGUNDO CONTACTO CORREO ELECTRÓNICO

Institut d'Alacant
Universidad de Alicante

F.1 E-MAIL

Lorenzo Carbonell

De: "Lorenzo Carbonell" <docente.euca@ua.es>
Para: "Lorenzo Carbonell Soto" <carbonel@dccia.ua.es>
Enviado: viernes, 13 de diciembre de 2002 8:59
Asunto: Estudio PERFIL DEL INFORMÁTICO

Estimado <<Alumno>>

Gracias por tu colaboración en el estudio "EVOLUCIÓN DEL PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DEL INFORMÁTICO".

Atendiendo tus preferencias de comunicación, indicadas en la *ficha de contacto*, te informo que puedes consultar la información relativa al estudio en la dirección <http://www.dccia.ua.es/~carbonel>.

Para completar la encuesta por internet utiliza el enlace **Encuesta Online** que aparece en dicha página. Te pedirá una clave para acceder al sistema, tu clave es:

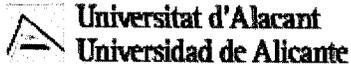
<<Clave>>

Si tienes algún problema nos lo comunicas carbonel@dccia.ua.es

Un saludo.

Lorenzo Carbonell Soto
Prof. del Dpto. CCLIA
carbonel@dccia.ua.es

F.2 CUESTIONARIO



Dpt. de Ciència de la Computació i Intel·ligència Artificial
Dpto. de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial



Encuesta

EVOLUCIÓN DEL PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DEL INFORMÁTICO

Autentíquese para realizar la encuesta

Introduzca la clave que le ha sido enviada para acceder al sistema*.

Autenticar

* Cualquier intento de violación de este servidor será comunicado a las autoridades pertinentes.

Sistema Diseñado por Lorenzo Carbonell Soto e Implementado por Fidel Aznar Gregori.
Última actualización: 06-02-02





Dpt. de Ciència de la Computació i Intel·ligència Artificial
Dpto. de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial



Por favor, conteste las siguientes preguntas

P1.- Indica qué titulaciones de Informática tienes.

- Ingeniería en Informática - PLAN 1993.
- Ingeniería Técnica en Informática de Gestión - PLAN 1993.
- Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas - PLAN 1993.

P2.- Indica los motivos por los que elegiste los estudios de informática.

- Vocacionales. Era la carrera que quería estudiar.
- Profesionales. Era una carrera con muchas salidas profesionales.
- Ya estaba trabajando en informática.

Otros

P3.- Señala el modo por el que accediste a la Universidad

- Selectividad.
- COU.
- FP.
- Mayores de 25 años
- Otros



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

P4.- Año de comienzo (ej 1978), **Año de finalización**

P5.- ¿Tienes otras titulaciones universitarias?

No.

Si ¿Cuales?

P6.- ¿Has realizado cursos de doctorado?

No (pasa a pregunta 8).

Si ¿En qué programa?

P7.- ¿Eres doctor?

No.

Si ¿En qué?



d'Alacant
de Alicante

P8.- Evalúa la importancia que tiene cada una de las siguientes materias en la formación universitaria de un informático.

APLICACIONES A LA EMPRESA	<input type="text"/>
ARQUITECTURA DE ORDENADORES	<input type="text"/>
BASES DE DATOS	<input type="text"/>
ESTADÍSTICA PARA INFORMÁTICA	<input type="text"/>
FÍSICA PARA INFORMÁTICA	<input type="text"/>
INGENIERÍA DEL SOFTWARE	<input type="text"/>
LENGUAJES Y COMPILADORES	<input type="text"/>
LÓGICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	<input type="text"/>
MATEMÁTICAS PARA INFORMÁTICA	<input type="text"/>
PROGRAMACIÓN	<input type="text"/>
REDES DE ORDENADORES	<input type="text"/>
SISTEMAS OPERATIVOS	<input type="text"/>

P9.- Evalúa la utilidad que tiene cada una de las siguientes materias en la carrera profesional de un informático.

APLICACIONES A LA EMPRESA	<input type="text"/>
ARQUITECTURA DE ORDENADORES	<input type="text"/>
BASES DE DATOS	<input type="text"/>
ESTADÍSTICA PARA INFORMÁTICA	<input type="text"/>
FÍSICA PARA INFORMÁTICA	<input type="text"/>
INGENIERÍA DEL SOFTWARE	<input type="text"/>
LENGUAJES Y COMPILADORES	<input type="text"/>
LÓGICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	<input type="text"/>
MATEMÁTICAS PARA INFORMÁTICA	<input type="text"/>
PROGRAMACIÓN	<input type="text"/>
REDES DE ORDENADORES	<input type="text"/>
SISTEMAS OPERATIVOS	<input type="text"/>



Alacant
Alicante

P10.- ¿Qué opinas sobre la posibilidad de realizar prácticas en empresas de modo simultáneo a los estudios?

- A favor.
- En contra

P11.- ¿Ha respondido lo que has estudiado en la carrera con las expectativas que tenías cuando elegiste estos estudios?

- Sí.
- No.

P12.- ¿Crees que la formación recibida en la universidad es adecuada para la inserción en el mundo laboral?

- Sí (pasa a la pregunta 14).
- No.

P13.- A tu juicio, ¿Qué habría que cambiar para mejorar la preparación de los Informáticos y facilitar su inserción laboral?

¿Qué contenidos, de la tabla anterior, suprimirías?

¿Qué contenidos, no comprendidos en la tabla anterior,

añadirías?

Otras valoraciones que consideres.



d'Alacant
de Alicante

P14.- ¿Has trabajado en temas relacionados con tus estudios de informática?

- No.
- Sí ¿Cuánto tiempo pasó desde que terminaste los estudios hasta que encontraste trabajo? (selecciona una opción).
-

P15.- ¿Cuál es tu situación laboral actual?

- Trabajo por cuenta ajena (selecciona una opción).
-
- Trabajo por cuenta propia (autónomo).
- En paro (pasa a la pregunta 22).

P16.- Indica qué relación tiene tu trabajo con la informática.

P17.- ¿Cuál es tu puesto de trabajo?

- Programador.
- Analista.
- Gestor de bases de datos.
- Responsable de informática.
- Directivo.

Otro puesto de trabajo

P18.- ¿Cuál es el grado de satisfacción en tu trabajo?



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

P19.- ¿Cuál es tu nivel de ingresos brutos anual?

- Menos de 2 millones (12.020).
- Entre 2 y 4 millones (12.020 y 24.040).
- Entre 4 y 7 millones (24.040 y 42.070).
- Entre 7 y 11 millones (42.070 y 66.111).
- Más de 11 millones (66.111).

P20.- Indica la actividad principal de la empresa en la que trabajas.

P21.- ¿Qué tamaño tiene?

- Menos de 5 empleados.
- Entre 6 y 10 empleados.
- Entre 11 y 20 empleados.
- Entre 21 y 50 empleados.
- Más de 50 empleados.

Datos personales

P22.- Edad

 años

P23.- Sexo

A continuación tienes un espacio para comentar, si lo consideras oportuno, algún aspecto que no se haya tratado en el cuestionario y consideres de interés.

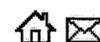
Enviar Encuesta

Gracias por tu colaboración, un saludo.

Lorenzo Carbonell Soto

Prof. del Dpto. CCIA

carbonel@dccia.ua.es



ANEXO G

SEGUNDO CONTACTO CORREO POSTAL

G.1 CARTA ENVÍO DE CUESTIONARIO



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

 Dpnt. de Ciència de la Computació i Intel·ligència Artificial
Dpto. de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial

Don/Doña «Alumno»
«Domicilio»
0«CodPos» «Municipio»
«Provincia»

Estimado/a antiguo alumno/a:

Gracias por tu colaboración en el estudio "EVOLUCIÓN DEL PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DEL INFORMÁTICO".

Atendiendo tus preferencias de comunicación, indicadas en la *ficha de contacto*, te adjunto el cuestionario para que lo rellenes y nos lo devuelvas en el sobre franqueado que te adjuntamos.

Te informo que puedes consultar la información relativa al estudio en la dirección <http://www.dccia.ua.es/~carbonel>.

Un saludo.

Lorenzo Carbonell Soto
Prof. del Dpto. C CIA
carbonel@dccia.ua.es

Tel.965 90 3900 – Fax 965 90 3902
Campus de Sant Vicent del Raspeig
Ap.. Correus 99 E-03080 Alacant
e-mail: dccia@dccia.ua.es
web: <http://www.dccia.ua.es>

G.2 CUESTIONARIO

EVOLUCIÓN DEL PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DEL INFORMÁTICO

- P1.- Indica qué titulaciones de Informática tienes.
- Ingeniería en Informática - PLAN 1993.
 - Ingeniería Técnica en Informática de Gestión - PLAN 1993.
 - Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas - PLAN 1993.
- P2.- Indica los motivos por los que elegiste los estudios de informática.
- Vocacionales. Era la carrera que quería estudiar.
 - Profesionales. Era una carrera con muchas salidas profesionales.
 - Ya estaba trabajando en informática.
 - Otros: _____
- P3.- Señala el modo por el que accediste a la Universidad
- Selectividad
 - COU
 - FP
 - Mayores de 25 años
 - Otro: _____
- P4.- Año de comienzo Año de finalización
- P5.- ¿Tienes otras titulaciones universitarias?
- No
 - Sí ¿Cuáles? _____
- P6.- ¿Has realizado cursos de doctorado?
- No **pasa a pregunta P8.**
 - Sí ¿En qué programa? _____
- P7.- ¿Eres doctor?
- No
 - Sí ¿En qué? _____
- P8.- Evalúa la **importancia** que tiene cada una de las siguientes materias en la **formación universitaria de un informático.**
- 1: nada importante.
 - 2: poco importante.
 - 3: algo importante.
 - 4: bastante importante.
 - 5: muy importante.

MATERIA	VALORACIÓN				
APLICACIONES A LA EMPRESA	1	2	3	4	5
ARQUITECTURA DE ORDENADORES	1	2	3	4	5

BASES DE DATOS	1	2	3	4	5
ESTADÍSTICA PARA INFORMÁTICA	1	2	3	4	5
FÍSICA PARA INFORMÁTICA	1	2	3	4	5
INGENIERÍA DEL SOFTWARE	1	2	3	4	5
LENGUAJES Y COMPILADORES	1	2	3	4	5
LÓGICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	1	2	3	4	5
MATEMÁTICAS PARA INFORMÁTICA	1	2	3	4	5
PROGRAMACIÓN	1	2	3	4	5
REDES DE ORDENADORES	1	2	3	4	5
SISTEMAS OPERATIVOS	1	2	3	4	5

P9.- Evalúa *la utilidad* que tiene cada una de las siguientes materias en la **carrera profesional de un informático**.

- 1: nada útil.
- 2: poco útil.
- 3: algo útil.
- 4: bastante útil.
- 5: muy útil.

MATERIA	VALORACIÓN				
APLICACIONES A LA EMPRESA	1	2	3	4	5
ARQUITECTURA DE ORDENADORES	1	2	3	4	5
BASES DE DATOS	1	2	3	4	5
ESTADÍSTICA PARA INFORMÁTICA	1	2	3	4	5
FÍSICA PARA INFORMÁTICA	1	2	3	4	5
INGENIERÍA DEL SOFTWARE	1	2	3	4	5
LENGUAJES Y COMPILADORES	1	2	3	4	5
LÓGICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	1	2	3	4	5
MATEMÁTICAS PARA INFORMÁTICA	1	2	3	4	5
PROGRAMACIÓN	1	2	3	4	5
REDES DE ORDENADORES	1	2	3	4	5
SISTEMAS OPERATIVOS	1	2	3	4	5

P10.- ¿Qué opinas sobre la posibilidad de realizar prácticas en empresas de modo simultáneo a los estudios?.

- A favor.
- En contra.

P11.- ¿Ha respondido lo que has estudiado en la carrera con las expectativas que tenías cuando elegiste estos estudios?

- Sí.
 No.

P12.- ¿Crees que la formación recibida en la universidad es adecuada para la inserción en el mundo laboral?

- Sí **pasa a pregunta P14**
 No

P13.- A tu juicio, ¿Qué habría que cambiar para mejorar la preparación de los Informáticos y facilitar su inserción laboral?

- ¿Qué contenidos, de la tabla anterior, suprimirías?

- ¿Qué contenidos, no comprendidos en la tabla anterior, añadirías?

- Otros.

P14.- ¿Has trabajado en temas relacionados con tus estudios de informática?

- No
 Sí ¿Cuánto tiempo tardaste en encontrar trabajo?
 Ya estaba trabajando mientras estudiaba.
 Menos de 3 meses.
 Entre 3 y 6 meses.
 Entre 6 y 12 meses.
 Mas de un año.

P15.- ¿Cuál es tu situación laboral actual?

- Trabajo por cuenta ajena.
 Fijo.
 Contrato temporal.
 Trabajo por cuenta propia (autónomo).
 En paro. **pasa a pregunta P22**

P16.- Indica qué relación tiene tu trabajo con la informática.

- Ninguna relación.
 Poca relación.
 Alguna relación.
 Bastante relación.
 Mucha relación.

SEGUNDO CONTACTO - CORREO POSTAL

ANEXO G



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

P17.- ¿Cuál es tu puesto de trabajo?

- Programador.
- Analista.
- Gestor de bases de datos.
- Responsable de informática.
- Directivo.
- Otro: _____

P18.- ¿Cuál es el grado de satisfacción en tu trabajo?

- Nada satisfecho.
- Poco satisfecho.
- Algo satisfecho.
- Bastante satisfecho.
- Muy satisfecho.

P19.- ¿Cuál es tu nivel de ingresos brutos anual?

- Menos de 2 millones (12.020€).
- Entre 2 y 4 millones (12.020€ y 24.040€).
- Entre 4 y 7 millones (24.040€ y 42.070€).
- Entre 7 y 11 millones (42.070€ y 66.111€).
- Más de 11 millones (66.111€).

P20.- Indica la actividad principal de la empresa en la que trabajas.

P21.- ¿Qué tamaño tiene?

- Menos de 5 empleados.
- Entre 6 y 10 empleados.
- Entre 11 y 20 empleados.
- Entre 21 y 50 empleados.
- Más de 50 empleados.

P22.- Edad

P23.- Sexo

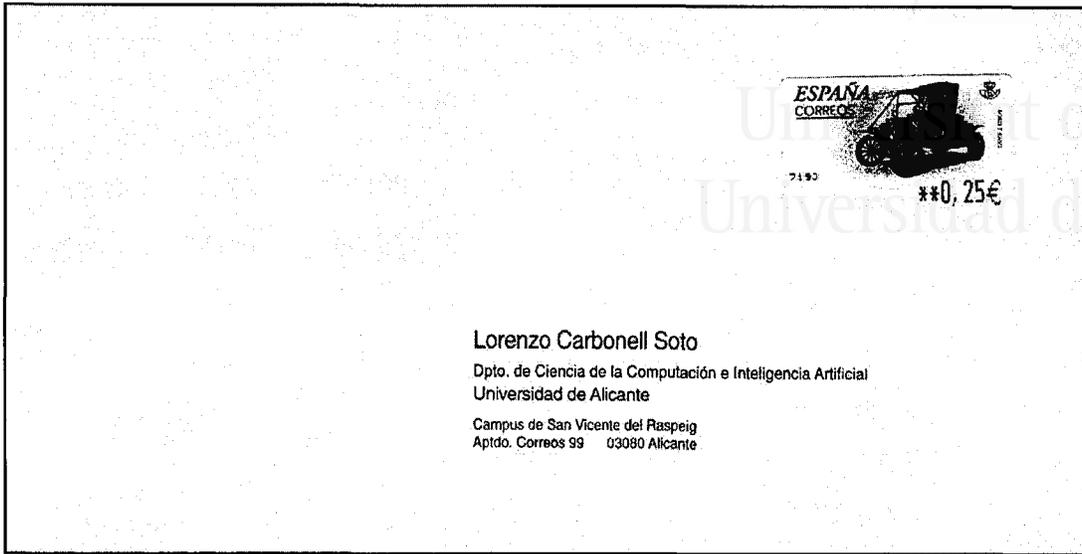
- Hombre
- Mujer

A continuación tienes un espacio para comentar, si lo consideras oportuno, algún aspecto que no se haya tratado en el cuestionario y consideres de interés.

Gracias por tu colaboración, un saludo.

Lorenzo Carbonell Soto
Prof. del Dpto. CCIA
carbonel@dccia.ua.es

G.3 SOBRE FRANQUEADO



UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Comisión de Doctorado

Recibido el Tribunal que suscribe en el día de la fecha
 acordó otorgar por UNANIMIDAD la Tesis Doctoral de Don/Dña.
LORENZO CARBONELL SOTO en calificación de
SOBRESALIENTE CUM LAUDE

Alicante 28 de FEBRERO de 2003
 El Secretario,

El Presidente,

UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Comisión de Doctorado

La presente Tesis de D. Lorenzo Carbonell Soto
 ha sido registrada al Folio _____
 con el n.º 913-0489 del registro de entrada correspondiente.
 Alicante 28 de febrero de 2003

El Encargado del Registro,
 P.A.