



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Análisis de los estudios TIC: Acceso, Rendimiento y Prospectiva

PROYECTO FIN DE CARRERA

Presentado por:

Javier Pólit Ramón

Dirigido por:

Antonio Hervás Jorge

Roberto Capilla Lladró

Valencia, J

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



Escola Tècnica
Superior d'Enginyeria
Informàtica

TABLA DE CONTENIDO

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 0. | PREFACIO | 5 |
| 1. | CAPITULO I | 7 |
| 1.1 | INTRODUCCIÓN | 7 |
| 1.2 | EL AREA TIC EN ESPAÑA Y EN LA UPV..... | 8 |
| 1.3 | SISTEMA EDUCATIVO ESPAÑOL. EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD..... | 10 |
| 1.4 | VARIABLES A CONSIDERAR | 13 |
| 1.5 | LAS TITULACIONES EN FUNCIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA..... | 16 |
| 2. | CAPITULO II..... | 19 |
| 2.1 | BREVE ANÁLISIS DEMOGRÁFICO..... | 19 |
| 2.2 | EVOLUCIÓN DE LA ENSEÑANZA PREUNIVERSITARIA. LA ENSEÑANZA POSTOBLIGATORIA..... | 21 |
| 2.2.1 | EL BACHILLERATO | 21 |
| 2.2.2 | LOS CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR..... | 22 |
| 2.2.3 | LAS PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD..... | 23 |
| 2.3 | TITULACIONES DEL AREA TIC HASTA 2009..... | 24 |
| 2.3.1 | INGENIERÍA INFORMÁTICA..... | 24 |
| 2.3.2 | INGENIERÍA TÉCNICA INFORMÁTICA DE GESTIÓN (CAMPUS de VERA) | 27 |
| 2.3.3 | INGENIERÍA TÉCNICA INFORMÁTICA DE SISTEMAS | 30 |
| 2.3.4 | INGENIERÍA de TELECOMUNICACIONES..... | 33 |
| 2.3.5 | INGENIERÍA AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL | 36 |
| 3. | CAPITULO III..... | 39 |
| 3.1 | TITULACIONES ACTUALES EN AREA TIC EN UPV | 39 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 3.2 | GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA - Campus de Vera..... | 39 |
| 3.3 | GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA - Campus de Alcoy..... | 46 |
| 3.4 | GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN..... | 50 |
| 3.5 | GRADO EN INGeniería DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN, SONIDO E IMAGEN | 54 |
| 3.6 | GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA | 58 |
| 3.7 | GRADO EN INGENIERÍA GEOMÁTICA Y TOPOGRÁFICA..... | 61 |
| 4. | CAPITULO IV..... | 65 |
| 4.1 | CONSIDERACIONES PREVIAS | 65 |
| 4.2 | GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA - Campus de Vera..... | 68 |
| 4.3 | GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA - Campus de Alcoy..... | 72 |
| 4.4 | GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN..... | 74 |
| 4.5 | GRADO EN INGeniería DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN, SONIDO E IMAGEN | 78 |
| 4.6 | GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA | 80 |
| 4.7 | GRADO EN INGENIERÍA GEOMÁTICA Y TOPOGRÁFICA..... | 84 |
| 4.8 | RENDIMIENTO DE LOS GRADOS EN EL AREA TIC..... | 87 |
| 5. | CAPITULO V | 89 |
| 5.1 | INTRODUCCIÓN | 89 |
| 5.1.1 | LA DISTANCIA EN GEOMETRÍA..... | 89 |
| 5.1.2 | LA DISTANCIA ESTADÍSTICA..... | 90 |
| | Bibliografía..... | 94 |

0. PREFACIO

Resumen

Los Estudios de Grado, se implantaron de forma piloto en la Universitat Politècnica de Valencia (UPV) en el año 2009 en dos titulaciones, y en 2010 en el resto de las titulaciones.

Por lo tanto, hemos asistido recientemente a la graduación de las primeras promociones de las titulaciones de Grado dentro de la UPV; es por ello que consideramos que ha llegado el momento de efectuar un análisis preliminar, de los resultados obtenidos por estas titulaciones dentro del Área de Tecnología, Información y Comunicación (TIC), ya que comenzamos a tener información relevante para obtener resultados; por supuesto, habrá que esperar a disponer de un universo temporal más amplio para que estos resultados sean más fiables y decisivos.

Este Proyecto de Fin de Carrera, en consecuencia, tratará de analizar la puesta en marcha de las nuevas titulaciones de Grado dentro del área TIC, desde el punto de vista del Acceso y del Rendimiento de los alumnos nuevos matriculados en los primeros cursos de estas titulaciones. Este análisis, fundamentado en datos estadísticos, proporcionados por la Universitat Politècnica de Valencia y recabados de distintas fuentes tanto del Instituto Nacional de Estadística (INE) como del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España, no pretende servir de referente, pero sí puede constituir una herramienta para los órganos rectores, que ayude a la hora de la toma de decisiones con respecto a las titulaciones impartidas en nuestra Universidad, o al menos a proporcionar la herramienta adecuada para ello.

Para ello, hemos comenzado realizando un breve estudio sobre la forma de acceso a la Universidad y las variables que intervienen en este proceso, claves para el análisis posterior, así como una clasificación de las titulaciones en función de la Demanda por parte del alumnado que va a acceder a ella y de la Oferta de plazas que pone a su disposición la Universidad.

Posteriormente analizaremos el Rendimiento obtenido en el primer curso por los alumnos nuevos matriculados, intentando establecer el vínculo entre las variables de Nota Media de Acceso y Rendimiento académico.

Por último, proponemos la utilización de una nueva herramienta (la Distancia de Mahalanobis) para efectuar el análisis de las titulaciones, que tiene en cuenta la correlación existente entre el Rendimiento y la Nota Media de Admisión.

Abstract

Degree studies were implemented in pilot form in the Universitat Politècnica de València (UPV) in 2009 in two degrees, and in 2010 in the rest of the degrees. Therefore, we have recently attended the graduation of the first promotions of the degree within the UPV degrees; This is why we believe that it is time to carry out a preliminary analysis of the results obtained by these degrees in the Area of technology, information and communication technology (ICT), since we begin to have relevant information to obtain results; of course, it will take to have a broader universe of time so that these results are more reliable and decisive.

This end of this project, accordingly, will seek to analyze the implementation the new Bachelor's degrees within the ICT area, from the point of view of the access and performance of new students enrolled in the first courses of these degrees. This analysis, based on statistical data, provided by the Universitat Politècnica de València and collected from different sources, both of the National Institute of statistics (INE) and the Ministry of education, culture and sport of Spain, is not intended to serve as a reference, but yes it can be a tool for governing bodies, which helps when it comes to decision-making regarding the degrees offered in our University, or at least to provide the right tool for this.

To this end, we have begun conducting a brief study on the form of access to the University and the variables involved in this process, key to the further analysis, as well as a classification of qualifications according to the demand from students who will access it and offer places that puts at your disposal the University.

Later we will look at the yields obtained in the first course for new students enrolled, trying to establish the link between the variables of average rate of access and academic performance.

Finally, we propose the use of a new tool (the Mahalanobis distance) to carry out the analysis of the degrees, which takes into account the correlation between performance and the average rate of admission.

1. CAPITULO I

Consideraciones Previas

1.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente Proyecto es realizar un análisis de las titulaciones del área de Tecnología, Información y Comunicación (TIC) en general, y las que se imparten en la Universitat Politècnica de València (UPV) en particular. Para ello analizaremos la Demanda, la Oferta y la Matrícula; así como la evolución de las mismas y algunos aspectos relacionados con el Rendimiento académico.

No se trata de analizar las necesidades de la sociedad para proveer a los ciudadanos de la Formación Superior necesaria de la forma más eficiente y efectiva posible, sino, simplemente, de realizar un estudio de la evolución del comportamiento de algunas variables concretas en unas titulaciones determinadas, unidas en un entorno similar, pero que en los últimos años se han visto afectadas por factores externos, ya sea de carácter general, la crisis económica, ya sea de carácter propio, la explosión de la burbuja digital, el efecto 2000, etc.

El análisis de los factores que influyen a la hora de que un estudiante tome la decisión sobre su futuro académico, supone un estudio complejo de los distintos elementos que intervienen en este proceso de toma de decisión por parte del estudiante, y probablemente de su entorno social y/o factores familiares.

En los últimos años, hemos asistido a un cambio radical en la estructuración de los estudios universitarios españoles debido a la unificación de las titulaciones a nivel europeo, con la incorporación de los títulos de Grado, los Master, etc. También se han producido cambios en los procedimientos, en las pruebas de acceso a la Universidad, el decreto de dedicación del profesorado, los decretos de tasas, las nuevas Universidades etc., que complican o introducen un cierto grado confusión en el alumnado a la hora de decidir qué opción escoger. Recientemente, la propuesta de modificación de la estructura de los estudios universitarios por parte del Gobierno de la nación, no ha hecho más que aumentar esta confusión.

Por otro lado, los gestores universitarios, en un afán de mejora de los procesos internos y con el objeto de establecer un modelos estable y funcional que facilite cubrir eficientemente las necesidades formativas de la sociedad, y facilitar al alumno en el proceso de la toma de decisión, han comenzado de un tiempo a esta parte a analizar factores como la forma de acceso a la universidad, y variables como la Oferta de plazas académicas en función de la Demanda, el Rendimiento académico obtenido en función de la forma de acceso y de la Nota Media de Admisión etc. Estas variables han sido definidas por diversos autores (Capilla 2009, Tejedor 2007).

La situación actual, en un entorno social complicado, y un nuevo entorno académico, hace pertinente un replanteamiento de la relación entre todas estas variables para alumnos de nuevo ingreso, que permita orientar las acciones formativas hacia una mejora significativa en el proceso de toma de decisión del alumno, optimizando además la Oferta de plazas en las distintas escuelas universitarias, y provocando como consecuencia una mejora global del Rendimiento del sistema universitario en cuanto a eficiencia económica; de qué sirve ofertar 600 plazas de un grado, con las infraestructuras que esto conlleva, si solo 300 alumnos demandan la realización de dicho grado.

No se pretende determinar en este estudio si la sociedad debe encaminar a los estudiantes hacia la elección de una carrera u otra para cubrir futuras necesidades de Demanda de personal cualificado (véase el déficit que tienen determinados países europeos de personal sanitario de calidad), esto formaría parte de un análisis posterior al presente, que debería profundizar en los hechos sociológicos y analizar la organización y desarrollo de sistemas sociales futuros, sino la forma en que la Universidad se debe adaptar para ser eficiente a la hora de cubrir las necesidades de Formación Superior de la sociedad.

Este proyecto pretende analizar, además, cómo están influyendo los cambios mencionados anteriormente en las variables que intervienen dentro del ámbito de los estudios universitarios del área TIC, comparando los resultados en cuanto a Rendimiento académico, de los títulos universitarios anteriores y los estudios de Grado, para, de este modo, comprobar si el cambio de modelo ha supuesto un cambio substancial en cuanto al Rendimiento obtenido por los alumnos.

Como paso previo, analizaremos brevemente la forma de acceder al sistema universitario, desde el bachillerato y las pruebas de acceso a la Universidad, o desde los ciclos de formación de grado superior. También estableceremos las variables y definiciones básicas que utilizaremos en la realización de este estudio.

Como hemos indicado al inicio, este PFC se centrará fundamentalmente en los estudios del área TIC que se imparten en la UPV.

1.2 EL AREA TIC EN ESPAÑA Y EN LA UPV

Con objeto de clarificar el análisis, y atendiendo a las titulaciones que se imparten en la UPV, hemos agrupado las titulaciones de Grado del área TIC que se imparten en el Sistema Universitario Español (SUE) de la siguiente manera:

- **Electrónica y Automática:**
 - Grado en Ingeniería Electrónica
 - Grado en Ingeniería Robótica y Mecatrónica
 - Grado en Ingeniería Electrónica Industrial
 - Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

- Grado en Ingeniería Electrónica y Automática Industrial
- Grado en Ingeniería de Sistemas Electrónicos

- **Informática:**
 - Grado en Ingeniería Informática
 - Grado en Ingeniería Informática de Gestión y Sistemas de Información
 - Grado en Ingeniería Informática - Ingeniería del Software
 - Grado en Ingeniería de Computadores
 - Grado en Ingeniería de Sistemas TIC
 - Grado en Ingeniería en Informática de Sistemas
 - Grado en Informática y Servicios
 - Grado en Ingeniería Informática - Tecnologías Información
 - Grado en Ingeniería Informática del Software
 - Grado en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones

- **Telecomunicaciones:**
 - Grado en Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
 - Grado en Ingeniería Telemática
 - Grado en Ingeniería de las Tecnologías de Telecomunicación
 - Grado en Ciencias y Tecnologías de Telecomunicación

- **Imagen y Sonido:**
 - Grado en Ingeniería de Sistemas Audiovisuales
 - Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen
 - Grado en Ingeniería en Sistemas Audiovisuales y Multimedia
 - Grado en Ingeniería de Sistemas Audiovisuales de Telecomunicación
 - Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen en Telecomunicación
 - Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación
 - Grado en Sonido e Imagen

Como podemos comprobar, existe una gran variedad de títulos diferentes, aunque similares, dentro de una misma agrupación, debido al nombre que cada Universidad ha decidido poner. Esta dispersión en las titulaciones origina una enorme confusión al público en general, y, en particular, al estudiante de 18 años que pretende decidir a qué titulación encaminar su futuro académico, siendo realmente difícil captar las sutiles diferencias entre un título y otro. El ciudadano medio, es desconocedor de esta dispersión en la nomenclatura de las titulaciones.

Las titulaciones de Grado en el área TIC que se cursan actualmente en la Universitat Politècnica de València son las siguientes:

- Grado en Ingeniería Electrónica y Automática
- Grado en Ingeniería Informática

- Grado en Ingeniería de Tecnologías y Sistemas de Telecomunicación
- Grado en Ingeniería de Imagen y Sonido
- Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

1.3 SISTEMA EDUCATIVO ESPAÑOL. EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD

La forma en que los alumnos pueden acceder al SUE público viene determinado por Ley, la LOU, Ley Orgánica 4/2007, de 12 de Abril y posteriores modificaciones, establece en su articulado la normativa básica de este acceso a la universidad pública.

Aunque existen otras opciones para acceder al SUE público, como son las pruebas para mayores de 25 años; siendo titulado universitario; plazas para universitarios extranjeros; plazas para estudiantes minusválidos o para deportistas de élite; vamos a centrar nuestro estudio en el acceso desde las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU) y desde los Ciclos Formativos de Grado Superior (CFGS), ya que suponen algo más del 95% del total.

Los alumnos, al terminar el Bachillerato o los CFGS y aprobar las PAU, si desean acceder al sistema universitario público, deben solicitar ordenadamente una serie de opciones, y esperar a ser admitidos en alguna de ellas o ser finalmente rechazados por el sistema.

Es pertinente efectuar una breve descripción de la operativa requerida para que los alumnos accedan al SUE público desde las **PAU** y desde los **CFGS**:

- **Pruebas de Acceso a la Universidad:**

Estas pruebas constituyen el condicionante final para seguir una carrera u otra para los estudiantes procedentes de bachillerato. Los estudiantes terminan el bachillerato en sus respectivos institutos y realizan las PAU como paso previo a su ingreso a la universidad elegida, posteriormente, y dependiendo de la **nota de admisión** obtenida y de la exigida por las diferentes Grados, podrá preinscribirse en las distintas opciones.

El cálculo de la **nota de admisión** se realiza aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Nota de Admisión} = 0.6 * NMB + 0.4 * CFG + a * M1 + b * M2$$

Dónde:

NMB = Nota Media de Bachillerato

CFG = Calificación de la Fase General (de la PAU)

M1, M2 = Mejores 2 calificaciones de las materias examinadas en la fase específica

a, b = Parámetros de ponderación fijados por la Universidad (0.1 – 0.2)

- **Ciclos formativos de grado superior:**

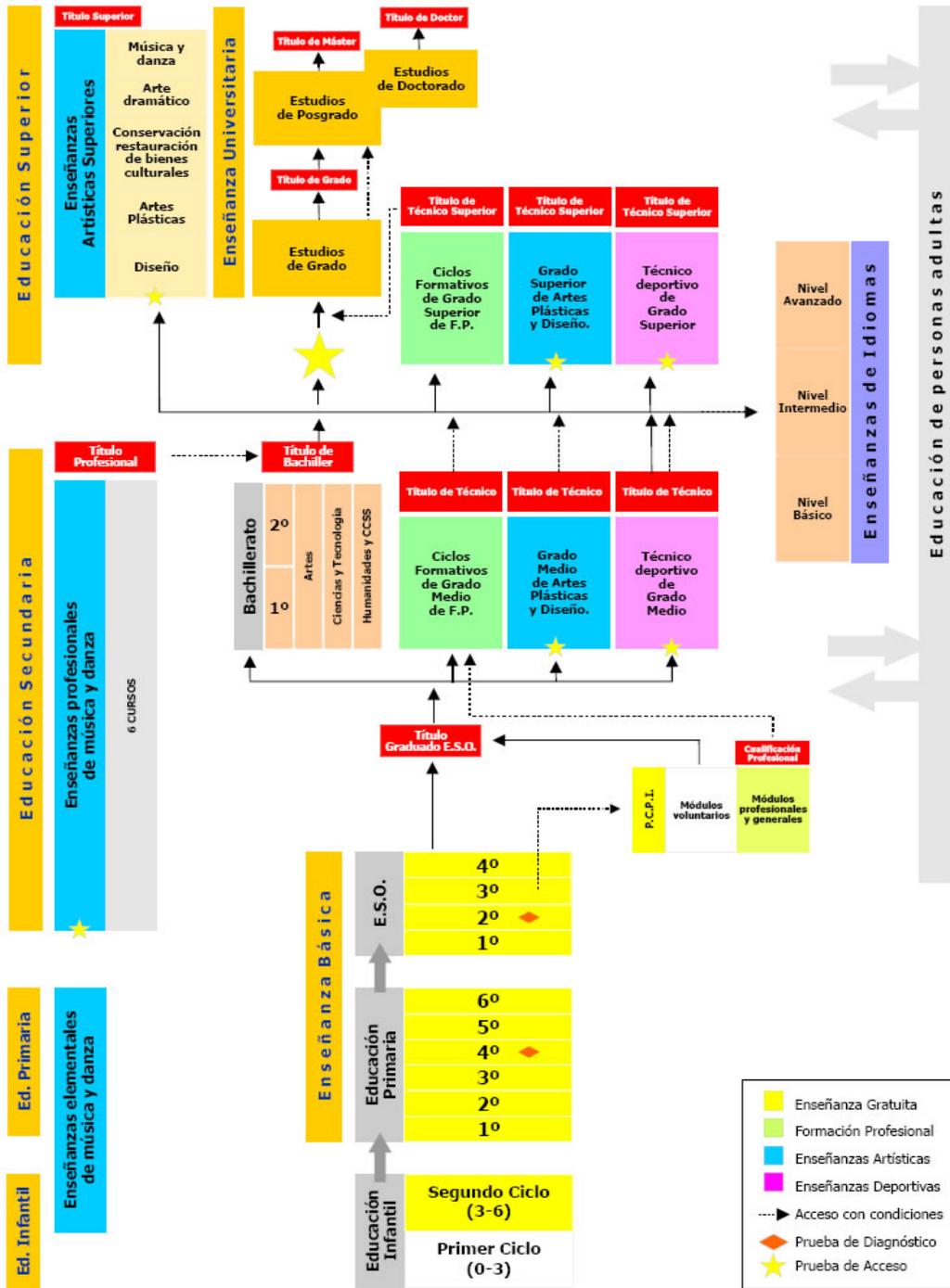
Los estudiantes al terminar la ESO se decantan por la formación profesional técnica (Ciclos Formativos de Grado Superior - CFGS), y una vez concluidos estos estudios, pueden acceder al sistema universitario. Aunque es posible acceder a cada una de las carreras TIC desde diferentes CFGS, lo cierto es que en estas carreras la mayoría de los alumnos provienen de los CFGS afines a ellas, como son: Comunicación, Imagen y Sonido, Electricidad y Electrónica e Informática; salvo excepciones, en general no demasiado exitosas dada la formación previa recibida.

Una vez detallado el sistema de acceso, pasamos al proceso asignación de plazas y de matriculación. Este proceso pasa por distintos **trámites** que debemos desglosar:

- i) La Universidad, la Escuela que imparte el título, Oferta un número de plazas
- ii) Los alumnos solicitan las titulaciones deseadas por orden de prioridad.
- iii) El sistema asigna las plazas a cada titulación en función de la nota media obtenida, de acuerdo con la lista de prioridades del alumno, creando una lista de admitidos y una lista de espera ordenada por nota.
- iv) Cuando se abre el plazo de matriculación, el alumno puede matricularse en una de las titulaciones en que ha sido admitido.
- v) Si no se cubren las plazas ofertadas por la titulación, la Universidad comprobará la lista de espera, dando paso a los integrantes de esta lista.
- vi) Si todavía continúan sin cubrirse la totalidad de las plazas, la universidad efectuará una nueva Oferta de plazas en Septiembre, repitiendo el mismo proceso (pasos ii, iii, y iv)
- vii) Los alumnos matriculados cursan las asignaturas correspondientes y finalmente son evaluados.

Este es básicamente el proceso de asignación de plazas y matriculación, pero veamos las distintas variables que intervienen en este proceso, profundizando en cada una de ellas.

Gráfico 1. El sistema educativo en España



1.4 VARIABLES A CONSIDERAR

En este epígrafe analizaremos el comportamiento de las variables que intervienen en el proceso de acceso de un alumno en una titulación universitaria. En primer lugar describiremos estas variables describiéndolas someramente:

- **DEMANDA (D):** Es el número de alumnos pre-inscritos o solicitantes de una determinada titulación. Consideraremos solamente la Demanda en las titulaciones seleccionadas como primera opción en la convocatoria de Junio, descartando por tanto segundas y terceras opciones etc., así como la convocatoria de Septiembre por no resultar significativa a efectos de este estudio.

En el 80%-90% de los casos se le asigna al alumno su primera opción de las demandadas, y la introducción de segundas y terceras opciones complicaría enormemente este estudio.

Hemos descartado para el presente estudio cualquier otra definición de Demanda, ya que introduciría confusión y complejidad al mismo, restando coherencia a los datos obtenidos y dificultando su comparación (Capilla et Al., 2011)

La Demanda es una variable externa a la Universidad y a la titulación, y está sujeta a modas, tendencias, políticas activas, políticas pasivas... Por lo tanto, sujeta a oscilaciones de difícil estudio y predicción. Las variaciones en la Demanda tendrán influencia a largo plazo, y el comportamiento como variable matemática solo dependerá de las "oscilaciones del mercado".

- **OFERTA(O):** Es el número de plazas que una Universidad ofrece para alumnos de nuevo ingreso en primer curso de una titulación, en este caso sin desglosar en los diferentes cupos. Consideramos como alumnos de nuevo ingreso, aquellos que se matriculan por primera vez en una determinada titulación cualquiera que sea su procedencia.

Esta variable viene determinada por las restricciones establecidas por el centro responsable, por la universidad y por el gobierno. Las oscilaciones vienen acotadas por la capacidad estructural del centro ofertante de la titulación, por la universidad a la que se encuentra adscrito el mismo y por ley. Cualquier modificación en la Oferta, debe incidir directamente en la Matrícula.

La Oferta actual, viene determinada por la Oferta del año anterior, y, salvo determinadas excepciones, las variaciones no pueden exceder de un determinado porcentaje. Es decir, la Oferta futura vendrá determinada por la Oferta actual. Por eso la Oferta es una variable relativamente estable, es decir con pocas variaciones de un año a otro, salvo causa de fuerza mayor.

- **RATIO DEMANDA-OFERTA:** Se obtiene del cociente de ambas magnitudes y se expresa de manera porcentual.

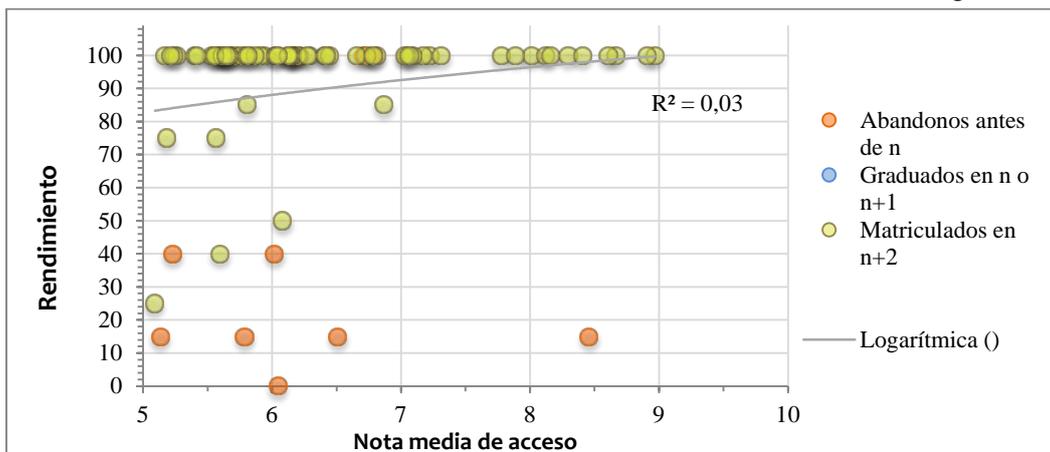
$$r(DO) = \frac{D}{O} \%$$

- **TASA DE RENDIMIENTO(R):** Es la proporción de créditos superados respecto a los créditos matriculados. Su rango oscila entre 0 y 1, y se expresa de manera porcentual.

$$R = \frac{\text{Créditos Superados}}{\text{Créditos Matriculados}} \% \text{ (Tasa de Rendimiento)}$$

Tradicionalmente, en el mundo académico, se realizan estudios que tratan de analizar y relacionar el Rendimiento académico la nota de acceso a los estudios, [Poner referencias bibliográficas]. Esto no siempre es fácil, ni significativo, sin embargo resulta interesante como elemento a estudiar.

Gráfico 2. Rendimiento en función de la nota media de acceso de cada alumno. Curva de regresión.



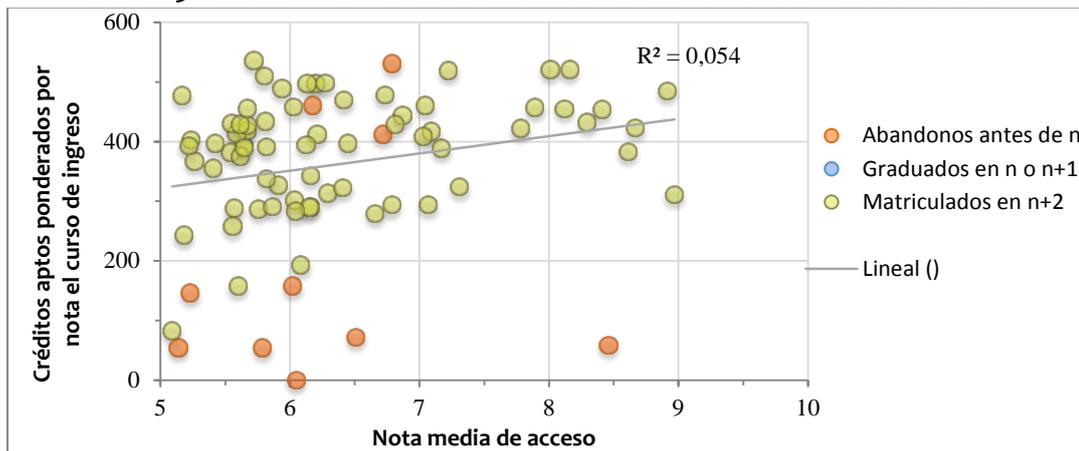
En el Gráfico 2 hemos representado la tasa de Rendimiento de un alumno en función de la nota de acceso. La información que obtenemos resulta a todas luces insuficiente para analizar exhaustivamente el comportamiento del rendimiento, por ser el número de asignaturas aprobadas un número discreto, concentrando su valor en el 1 (100%).

Por lo tanto, el uso de la tasa de Rendimiento no resulta adecuado teniendo que introducir un nuevo indicador que ensanche el rango de valores obtenidos, haciendo más evidente los resultados, a este indicador lo llamaremos: Tasa de Rendimiento Ponderado (CsN).

Definiremos la **TASA DE RENDIMIENTO PONDERADO (CsN)** como los créditos superados multiplicados por la nota obtenida en el mismo. O sea:

$$CsN = \sum_{\text{asignaturas}} (\text{Créditos superados} \cdot \text{Nota obtenida})$$

Gráfico 3. Tasa de Rendimiento Ponderado en función de la nota media de acceso



En el gráfico 3 podemos observar que los puntos que antes se concentraban en el 1 (100%), de tasa de rendimiento, ahora se distribuyen en un rango desde 300 (60 créditos aptos por 5 puntos de calificación mínima) hasta 600 (60 créditos aptos por 10 puntos de calificación máxima). Hemos ganado en detalle y hemos obtenido una variable continua.

En esa nube de puntos intentamos trazar una relación lineal entre nota de acceso y créditos aptos ponderados por nota. ¿Hay relación entre los resultados académicos medidos con el nuevo indicador y la nota media de acceso? El resultado no es evidente, la nota de acceso no parece tener relación con los resultados obtenidos, $R^2_{ajustada}=0.054$ (Cornillon et al, 2011). La razón fundamental es que en esta titulación los contenidos de las materias son completamente nuevos y sin relación con los que se evaluaron para construir la nota de acceso. Esto era lo previsible en una titulación de carácter artístico como la que estamos usando como ejemplo.

¿Qué ocurriría en una titulación en la que los conocimientos previos sean realmente un pilar de apoyo para los nuevos conocimientos? Por ejemplo, una titulación técnica, en la que los alumnos de primer curso se encuentran con las mismas materias de las que se han examinado en las PAU, ampliadas y evaluadas con mayor nivel de exigencia. Una titulación en la que los conocimientos previos de materias básicas sean importantes, o directamente sean el objeto de las asignaturas de primer curso.

1.5 LAS TITULACIONES EN FUNCIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

Todas las definiciones que vamos utilizar para analizar la evolución de una titulación, lo van a ser para hacerlo durante un determinado periodo de tiempo, pudiendo pasar de estar encuadrada en una clasificación u otra en distintos periodos.

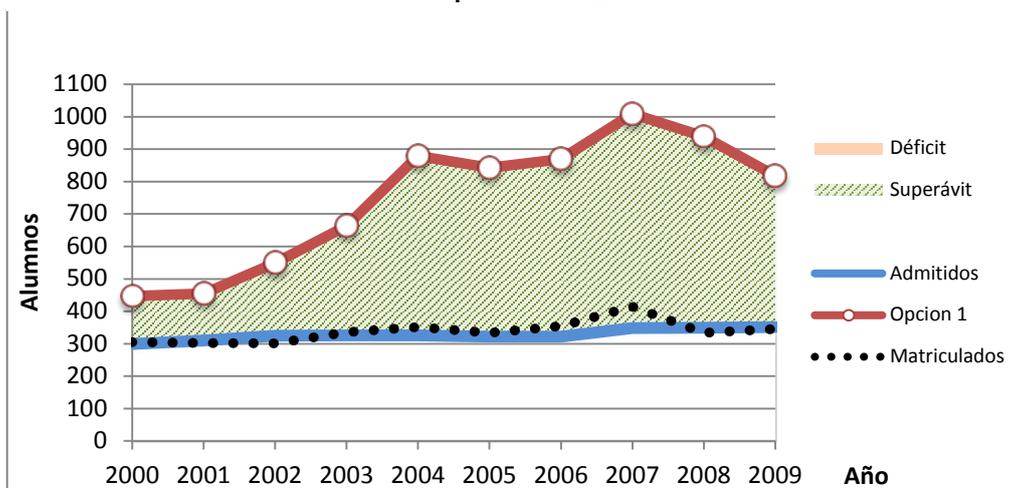
Dependiendo de las variables Oferta(O) y Demanda (D), podemos clasificar las titulaciones universitarias como:

TITULACIÓN EXITOSA: Diremos que una titulación es exitosa cuando su Demanda (D) está claramente por encima de la Oferta (O).

$$D > O$$

El indicador más visible, consecuencia de una titulación exitosa, es la nota de corte, la cual alcanzará valores más elevados cuanto mayor sea la Demanda con respecto a la Oferta. Es el caso de titulaciones como Medicina, Biotecnología, o Magisterio.

Gráfico 4. Titulación Exitosa.



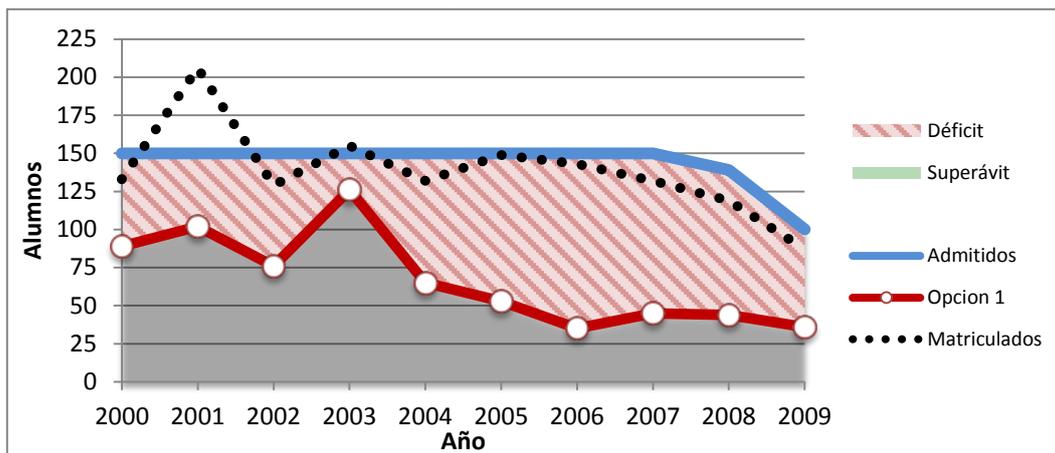
Si observamos el gráfico 4, vemos que la Demanda ha ido creciendo año tras año, y que incluso en los últimos años, que el crecimiento se ha moderado o incluso ha descendido respecto al año anterior, sin embargo la Oferta ha sufrido muy poca variación, y la Matrícula ha permanecido alrededor de la Oferta invariablemente.

TITULACIÓN AMENAZADA: Diremos que una titulación está amenazada cuando la Oferta(O) se sitúa claramente por encima de la Demanda (D)

$$D < O$$

En este caso, la nota de corte se irá reduciendo, acercándose a su valor mínimo de (5).

Gráfico 5. Titulación Amenazada

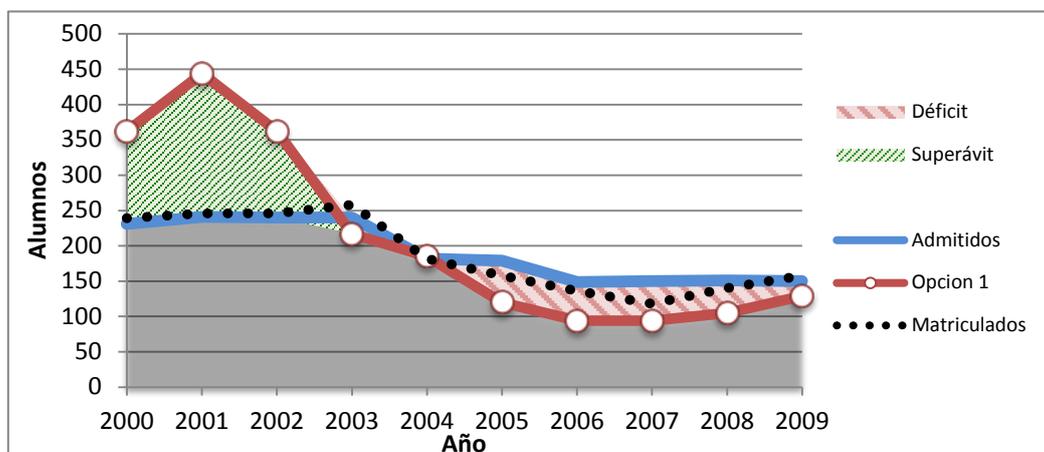


Como podemos comprobar en el Gráfico 5, la Oferta de plazas sobrepasa ampliamente la Demanda, la Matrícula también supera la Demanda, lo que supone que se han admitido alumnos que habían elegido la titulación como segunda, tercera u otras opciones; la situación no se sostiene, y finalmente se toma la decisión de reducir la Oferta para acercarla a la realidad de la Demanda. Como consecuencia, la nota de corte ha sido cada vez más baja, con lo que los alumnos matriculados tienen un perfil cada vez más bajo, que a su vez provocará un cada vez más bajo Rendimiento de la titulación.

TITULACIÓN EN CRISIS: Diremos que una titulación está en crisis, cuando en pocos años, esta pasa de una situación exitosa a una situación amenazada. La consecuencia más inmediata, es la bajada de la nota de corte.

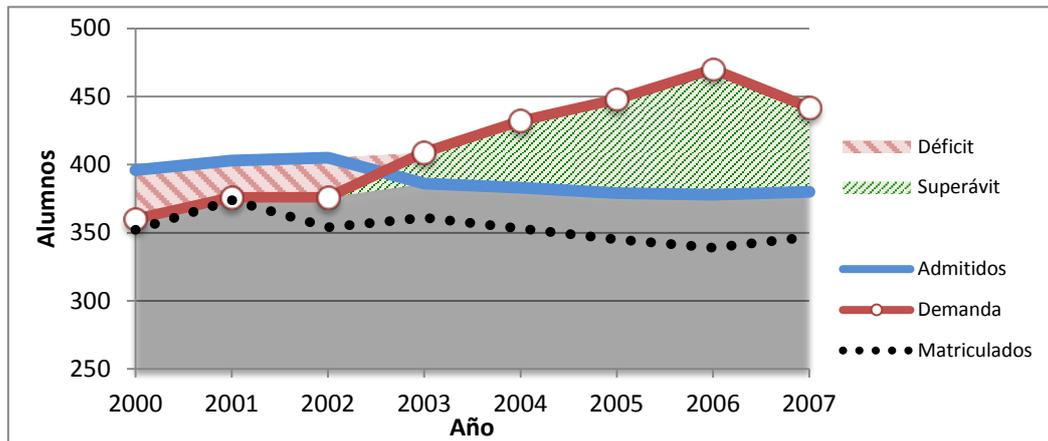
En el Gráfico 6, la Demanda ha decrecido progresivamente y los ajustes que se han producido en la Oferta no han sido suficientes. La consecuencia de esta situación es la bajada de la nota de corte, lo cual provoca que se matriculen alumnos con baja nota y que no habían elegido esta titulación como primera opción, lo cual, en buena lógica, provocará una bajada en el Rendimiento global de la titulación.

Gráfico 6. Titulación en Crisis.



TITULACIÓN EN EXPANSIÓN: Diremos que una titulación se encuentra en expansión si esta pasa de una situación amenazada a una situación exitosa en un breve espacio de tiempo. La consecuencia más inmediata de que una titulación se encuentra en expansión es la subida de la nota de corte.

Gráfico 7. Titulación en Expansión.



En el Gráfico 7, podemos ver como la Demanda de la titulación ha ido creciendo, mientras que la Oferta no ha variado, manteniendo la Matrícula invariablemente alrededor y por debajo de la Oferta; esta situación provoca que la nota de corte sea cada vez más alta, lo cual tendrá consecuencias positivas en rendimientos futuros de la titulación.

Existen diversos factores que pueden ocasionar que una TITULACIÓN EXITOSA pase a ser una TITULACION EN CRISIS, téngase como ejemplo la crisis del sector TIC provocado por la burbuja de las puntocom a principios de los 2000, o la crisis del sector de la construcción provocada por la burbuja inmobiliaria a partir del 2007 que provocó y sigue provocando una disminución brutal en la Demanda de las titulaciones relacionadas con el sector de la construcción.

2. CAPITULO II

Análisis del acceso, Oferta y Demanda

2.1 BREVE ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

Dado que nuestro estudio está dirigido al análisis de la población que Demanda el acceso a la Universidad, debemos situar demográficamente la población que va a acceder a la misma y que va a constituir el objeto de este estudio. En primer lugar veamos cómo se encuentra configurada la población que tiene que acceder a la Universidad, es decir, individuos entre 17 y 18 años, en la provincia de Valencia, en la Comunidad Valenciana y en comparación con el resto de España y qué evolución ha tenido en los últimos años (Tabla I).

| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| España | 943.670 | 933.265 | 929.494 | 931.518 | 928.251 | 923.562 | 916.714 | 895.605 | 869.399 | 854.032 | 854.179 |
| C. Valenc. | 98.076 | 97.895 | 98.442 | 99.688 | 99.842 | 99.214 | 98.188 | 95.831 | 92.791 | 91.007 | 91.102 |
| Valencia | 50.218 | 49.591 | 49.534 | 50.072 | 50.185 | 49.933 | 49.685 | 48.704 | 46.961 | 45.820 | 45.849 |

Tabla 1. Población entre 17 y 18 años en España, Comunidad Valenciana y provincia de Valencia. Fuente **INE**

En los tres casos se aprecia la misma tendencia, una caída continuada de la población entre 17 y 18 años desde el años 2004 hasta el 2013, excepción hecha de 2007, que parece se ve frenada en 2014. Observamos que, globalmente, la población en edad de acceder a la Universidad a nivel nacional, ha descendido en una década en 89.491 individuos, lo que supone un 9.48%. A nivel de la Comunidad Valenciana el número de habitantes entre 17 y 18 años ha descendido en 6.974 personas, lo que representa un 7.11%. Finalmente a nivel de la provincia de Valencia, esta población ha descendido en 4.369 habitantes, lo que supone un 8.7% en la provincia de Valencia. Es lógico inferir que la población universitaria también se ha visto reducida en los tres ámbitos debido a este descenso demográfico.

Gráfico 8. Evolución de la población de 17-18 años en España.

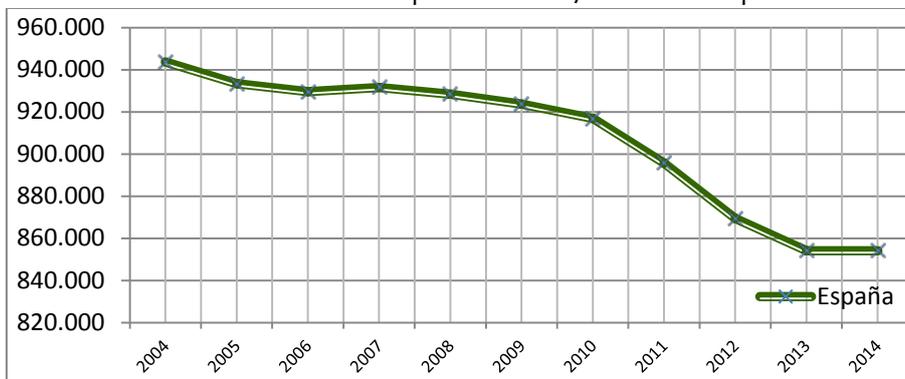


Gráfico 10. Población de 17 y 18 años en la Comunitat Valenciana entre 2004 y 2014

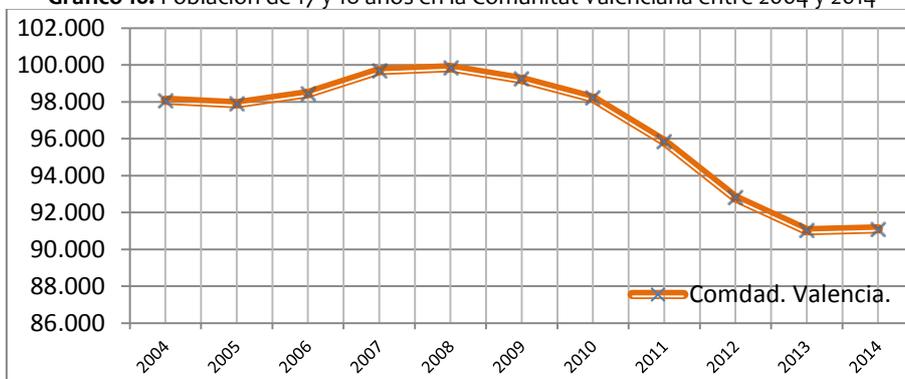
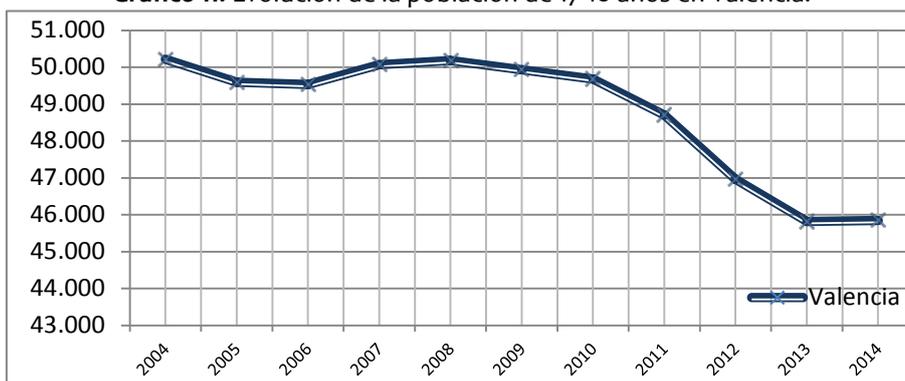


Gráfico 11. Evolución de la población de 17-18 años en Valencia.



Hemos representado gráficamente la evolución de las tres poblaciones, para que se pueda apreciar con mayor claridad cómo ha ido descendiendo el número de jóvenes de entre 17 y 18 años en los tres ámbitos de referencia.

2.2 EVOLUCIÓN DE LA ENSEÑANZA PREUNIVERSITARIA. LA ENSEÑANZA POSTOBLIGATORIA

Finalizados los estudios de ESO se inicia la enseñanza postobligatoria. Esta etapa comienza para el alumno eligiendo entre Bachillerato o un CFGM. Al titularse en cualquiera de ellos puede cursar un CFGS y en el caso de Bachillerato puede optar también por una carrera universitaria, a la que puede llegar también desde un CFGS.

2.2.1 EL BACHILLERATO

| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| España | 576.960 | 568.985 | 561.253 | 551.821 | 556.386 | 572.371 | 587.147 | 594.090 | 600.467 |
| C.Valenciana | 52.873 | 52.677 | 52.796 | 52.190 | 53.497 | 54.889 | 57.224 | 57.742 | 58.853 |

Tabla 2. Estudiantes de Bachillerato en España y en la Comunidad Valenciana. Fuente INE

Observamos en la tabla 2, que tanto a nivel nacional, como a nivel autonómico, el número de estudiantes de régimen ordinario que cursaban bachillerato, disminuyó durante el periodo comprendido entre 2004 y 2007, año en que comenzó a crecer nuevamente hasta el 2012 de que disponemos información.

Gráfico 12. Estudiantes de Bachillerato en España. Fuente INE.

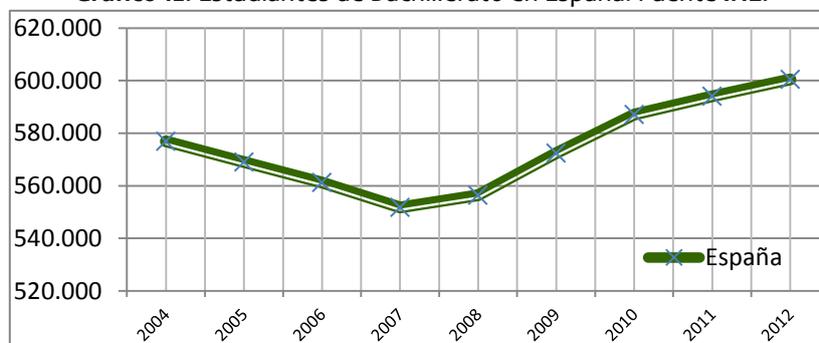
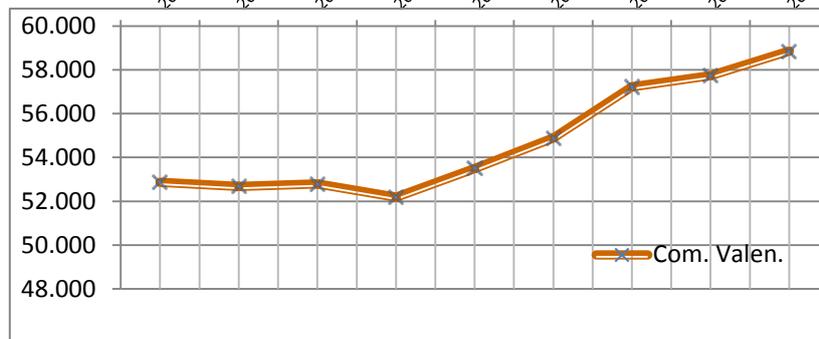


Gráfico 13. Estudiantes de Bachillerato en la Comunidad Valenciana.



2.2.2 LOS CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR

A los CFGS se accede a través del Bachillerato o de los CFGM. Aunque se puede acceder a cada una de las carreras TIC desde diferentes CFGS, lo cierto es que en estas carreras la mayoría de los alumnos provienen de los CFGS afines a ellas, es decir, en el caso de las TIC, proceden de las familias: Comunicación, Imagen y Sonido, Electricidad y Electrónica e Informática.

Si observamos la tabla 3, el CFGS de Informática, vemos que se produce un descenso progresivo en el número de alumnos desde 2004 hasta el 2007, año en que se invierte la tendencia hasta el 2012. La pérdida neta de estudiantes en esta rama en el periodo 2004-2012 ha sido del 10.1%. Aunque esta sigue siendo con mucho la disciplina mas escogida por los alumnos.

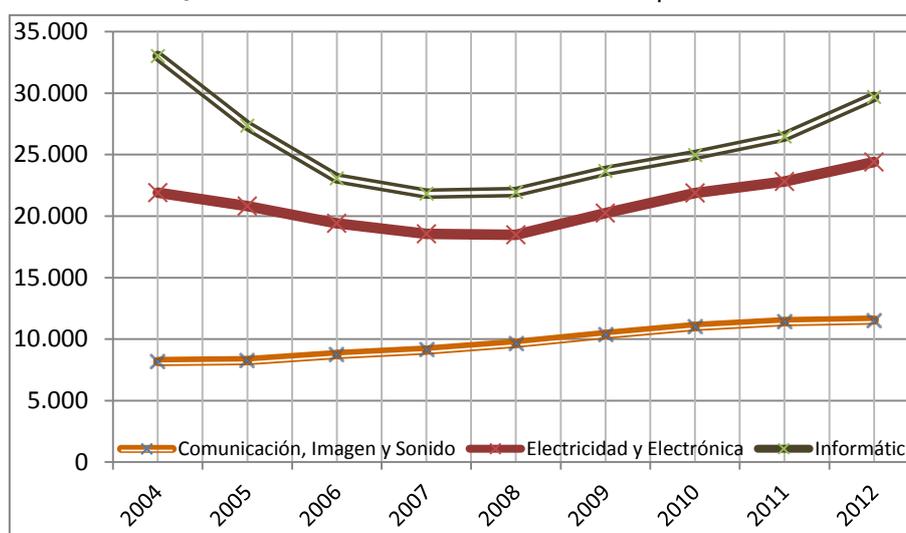
Lo mismo sucede en el caso de Electrónica, aunque en menor medida, en este caso el balance final es positivo, situandose en el incremento del 11.3%.

En la familia de Comunicación, Imagen y Sonido el aumento de alumnos es bastante lineal; el incremento porcentual en el periodo 2004-2012 es del 41.13%, aunque hay que tener en cuenta que el número de alumnos que estudian en esta familia profesional es muy bajo.

| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Comunicación, Imagen y Sonido | 8.190 | 8.273 | 8.767 | 9.127 | 9.658 | 10.398 | 11.048 | 11.443 | 11.559 |
| Electricidad y Electrónica | 21.916 | 20.820 | 19.408 | 18.560 | 18.468 | 20.239 | 21.879 | 22.817 | 24.397 |
| Informática | 33.018 | 27.371 | 23.085 | 21.826 | 21.966 | 23.668 | 24.958 | 26.483 | 29.684 |

Tabla 3. Estudiantes de CFGS en el área TIC en España. Fuente INE.

Gráfico 14. Estudiantes de CFGS en el area TIC en España. Fuente INE.



2.2.3 LAS PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

Constituyen el último obstáculo que tienen que superar los alumnos procedentes de Bachillerato antes de acceder definitivamente a la Universidad.

La tabla IV refleja los alumnos aprobados a nivel estatal y los aprobados en la UPV. Se observa gran variabilidad en los datos, apreciando un aumento global de aprobados a nivel estatal de un 29.8%, y los aprobados en la UPV han crecido un 6.03% desde 2004 hasta 2012, no obstante, nos ha parecido interesante reflejarlos por tratarse de alumnos que muy probablemente accedan a cursar una titulación TIC.

| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PAU en Total | 181.348 | 181.830 | 182.698 | 178.933 | 179.662 | 189.098 | 207.464 | 233.250 | 235.330 |
| PAU en UPV | 4.578 | 4.344 | 4.351 | 4.173 | 4.389 | 4.214 | 4.110 | 5.076 | 4.854 |

Tabla 4. Estudiantes aprobados en las PAU en España y en UPV. Fuente **INE**

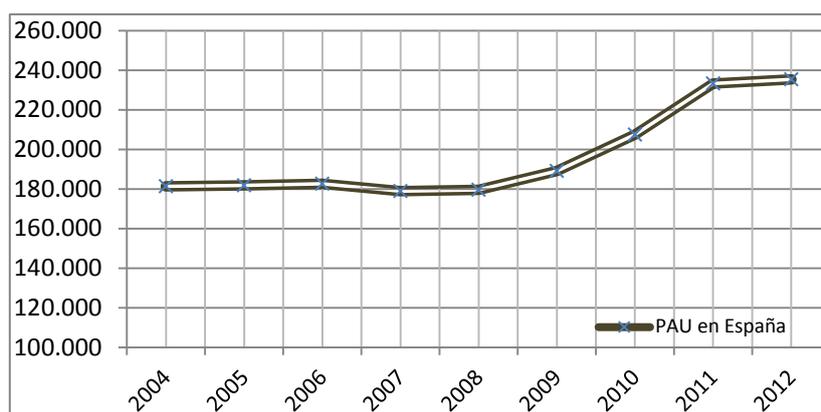
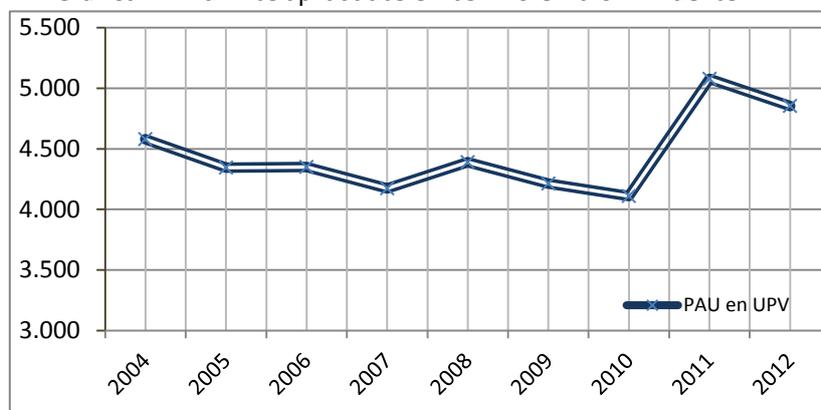


Gráfico 16. Alumnos aprobados en las PAU en la UPV. Fuente **INE**.



2.3 TITULACIONES DEL AREA TIC HASTA 2009

A continuación estudiaremos la evolución de las distintas titulaciones del área TIC, analizando las distintas variables de Oferta, Demanda y matriculación para cada una de ellas hasta su desaparición en el año 2009, como paso previo para efectuar el correspondiente análisis del comportamiento de los nuevos estudios de Grado equivalentes a estas titulaciones, con el objeto de comparar las diferentes variables en esta nueva situación. Además, analizaremos los ratios D/O para comprobar la adecuación que la Oferta ha ofrecido a la Demanda correspondiente.

2.3.1 INGENIERÍA INFORMÁTICA

Si analizamos el contenido de la tabla 5, podemos observar la evolución de la primera Matrícula en la titulación de Ingeniería Informática. Observamos que, aunque a nivel nacional se produce un aumento de la matriculación desde el 2000 hasta el 2002, con la cifra record de 7397 alumnos matriculados, a partir de ese momento, se produce un descenso muy pronunciado, siendo el descenso global desde 2000 hasta 2009 del 37.74%.

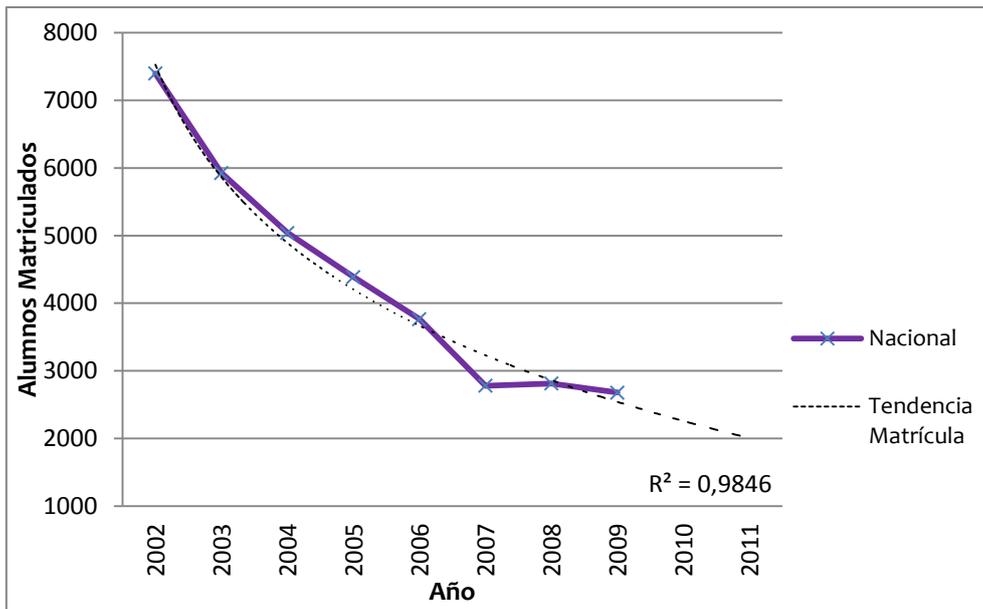
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nacional | 4303 | 4853 | 7397 | 5927 | 5039 | 4389 | 3765 | 2780 | 2813 | 2679 |
| UPV | 191 | 148 | 146 | 152 | 157 | 165 | 144 | 132 | 147 | 148 |

Tabla 5. Ingeniería Informática. Evolución Matrícula nueva en España de 2000-2009. Fuente INE

Si nos ceñimos al periodo 2002-2009 (Grafico 17) a nivel estatal, observamos que la caída es más uniforme; pasamos de los 7397 alumnos de 2002, hasta los 2679 en 2009, lo que supone el 63.8% de descenso neto para esta titulación, que en términos absolutos son 4718 alumnos menos.

Es difícil encontrar una única causa que pueda explicar una caída tan pronunciada, pero la crisis de las empresas “puntocom” nos parece uno de los factores que más influencia ha podido ejercer sobre esta debacle.

Gráfico 17. Ingeniería Informática. Evolución 1ª Matrícula en España 2002-2009. Fuente



Si analizamos lo ocurrido a nivel interno de la UPV (Gráfico 18), observamos que, aunque el descenso no resulta tan pronunciado, este también se produjo, hallando la cota mínima en el año 2007 y cayendo el número de alumnos de primera Matrícula en un 22.5% en el periodo 2000-2009, lo que suponen 43 alumnos menos en términos absolutos.

Gráfico 18. Ingeniería Informática. Evolución primera Matrícula en UPV de 2002-2009.

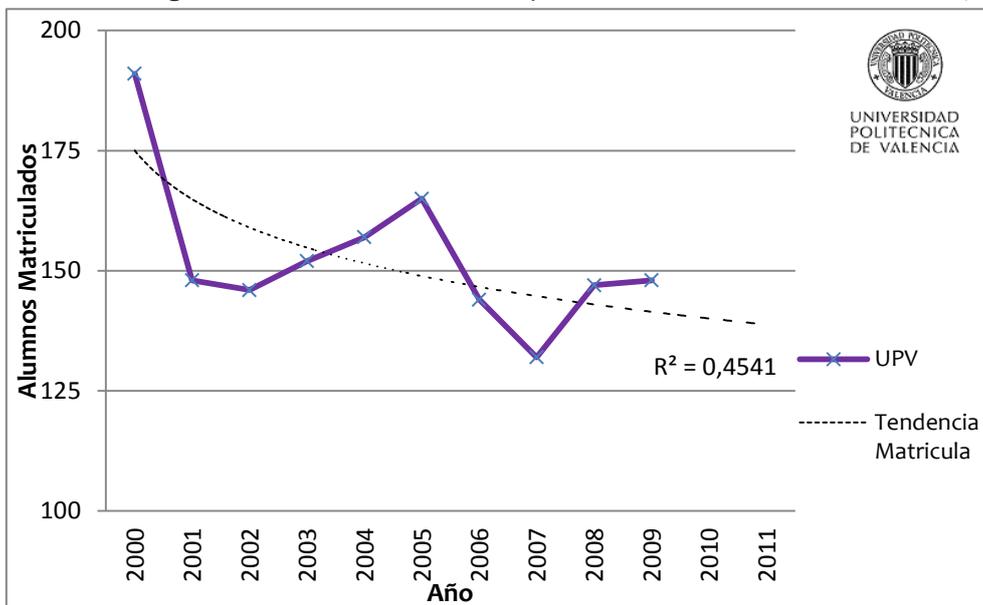
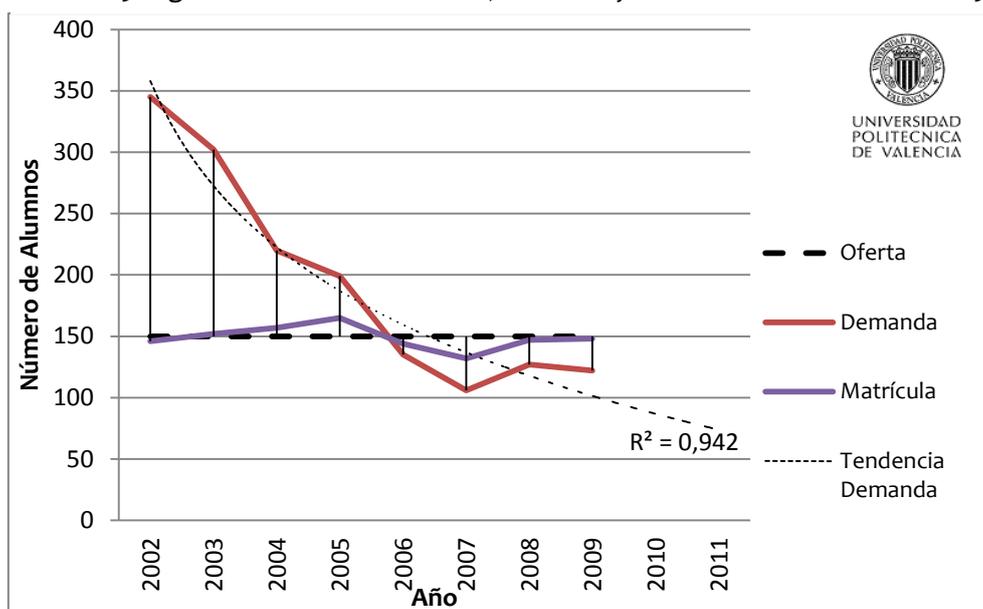


Gráfico 19. Ingeniería Informática. Oferta, Demanda y Matrícula en UPV de 2002-2009



En el Gráfico 19, al introducir la Demanda como variable gráfica, se hace más evidente la caída que se produjo desde el año 2002 hasta el 2007, obteniendo un R^2 de 0.94, mucho más cercana a la unidad, y confirmando el descenso en las matriculaciones observado a nivel nacional, pudiendo esperar una caída en la Demanda de entre 40 y 50 alumnos para el año 2011, veremos más adelante si esto se ha producido realmente.

Si atendemos a los criterios fijados en la sección 1.5, podemos afirmar que la titulación de **Ingeniería Informática** del Campus de Vera de la UPV era una **Titulación en Crisis**, ya que pasó de ser una titulación en exitosa ($D > O$) a ser una titulación amenazada ($D < O$).

| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Oferta | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Demanda | 345 | 302 | 220 | 199 | 135 | 106 | 127 | 122 |
| Ratio (D/O) % | 230% | 201% | 147% | 133% | 90% | 71% | 85% | 81% |
| Matrícula | 146 | 152 | 157 | 165 | 144 | 132 | 147 | 148 |

Tabla 6. Ingeniería Informática. Oferta, Demanda y Matrícula en UPV de 2002-2009. Fuente INE

2.3.2 INGENIERÍA TÉCNICA INFORMÁTICA DE GESTIÓN (CAMPUS DE VERA)

En la tabla 7, hemos representado las nuevas matrículas en Ingeniería Técnica Informática de Gestión (ITIG), tanto a nivel nacional como a nivel de la UPV.

A nivel nacional, se observa una subida en las matriculaciones importante (33.8%) hasta el año 2002, que posteriormente va cayendo paulatinamente hasta el año 2009. La disminución global desde 2000 hasta 2009 es del 60.7%.

Si analizamos los datos de primeras matriculaciones en esta titulación a nivel de UPV, observamos que la subida, aun siendo importante (24%), no es tan fuerte como a nivel nacional, pero la bajada global (23.6%) tampoco lo es tanto.

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nacional | 6.664 | 10.071 | 9.867 | 7.207 | 5.558 | 4.597 | 3.876 | 3.401 | 3.325 | 2.619 |
| UPV | 241 | 317 | 307 | 271 | 266 | 246 | 238 | 202 | 188 | 184 |

Tabla 7. ITIG. Matrícula nueva UPV y nacional 2000-2009. Fuente INE.

Como en el caso de la Ingeniería Superior, si estudiamos la tabla desde el año 2002 en que se invierte la tendencia, la caída en matriculaciones de acceso es constante año tras año, siendo esta caída del 73.5% entre 2002-2009, encontrando un $R^2 = 0.9895$.

Si analizamos lo ocurrido a nivel interno de la UPV (Gráfico 21), observamos que el descenso no resulta tan pronunciado como en el caso de las matriculaciones a nivel nacional, aunque también se produjo, hallando la cota mínima en el año 2009 y cayendo el número de alumnos de primera Matrícula en un 40% en el periodo 2002-2009, también se observa una tendencia muy fiable de $R^2 = 0.92$.

Gráfico 20. ITIG. Matrícula nueva nacional 2002-2009. Fuente INE.

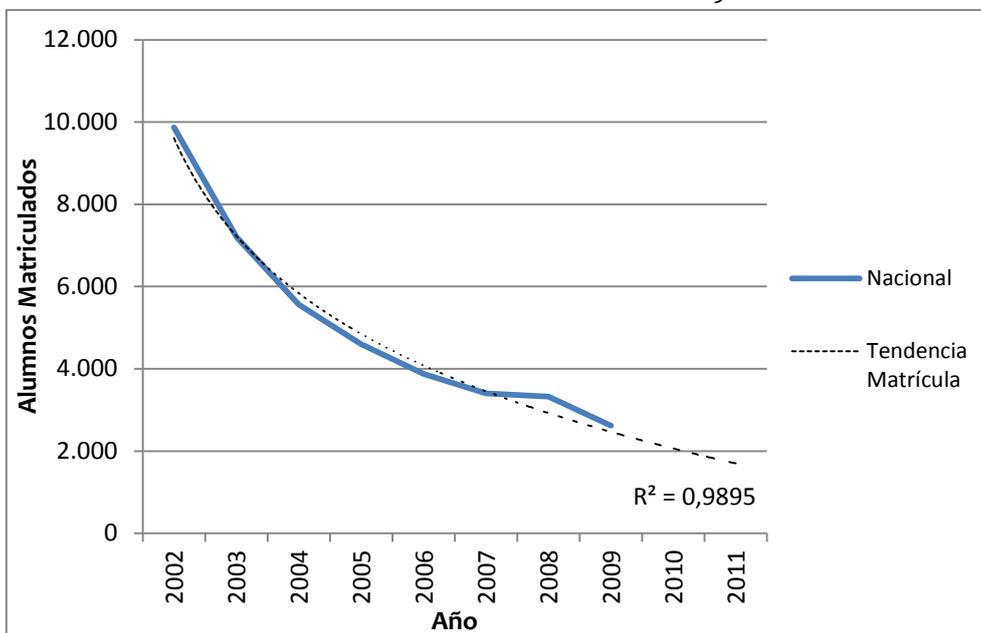


Gráfico 21. ITIG. Matrícula nueva en UPV de 2002-2009. Fuente INE.

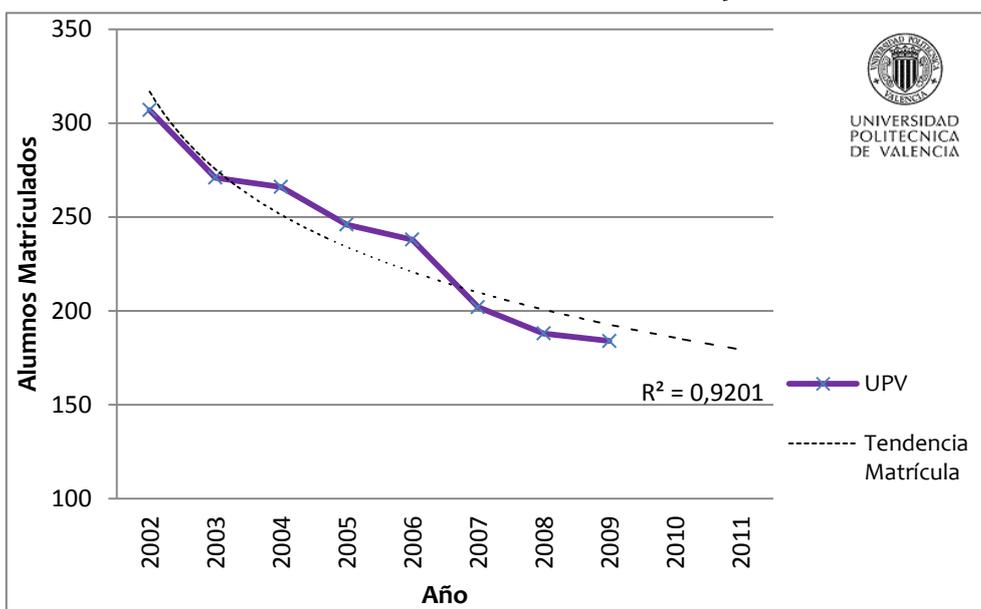
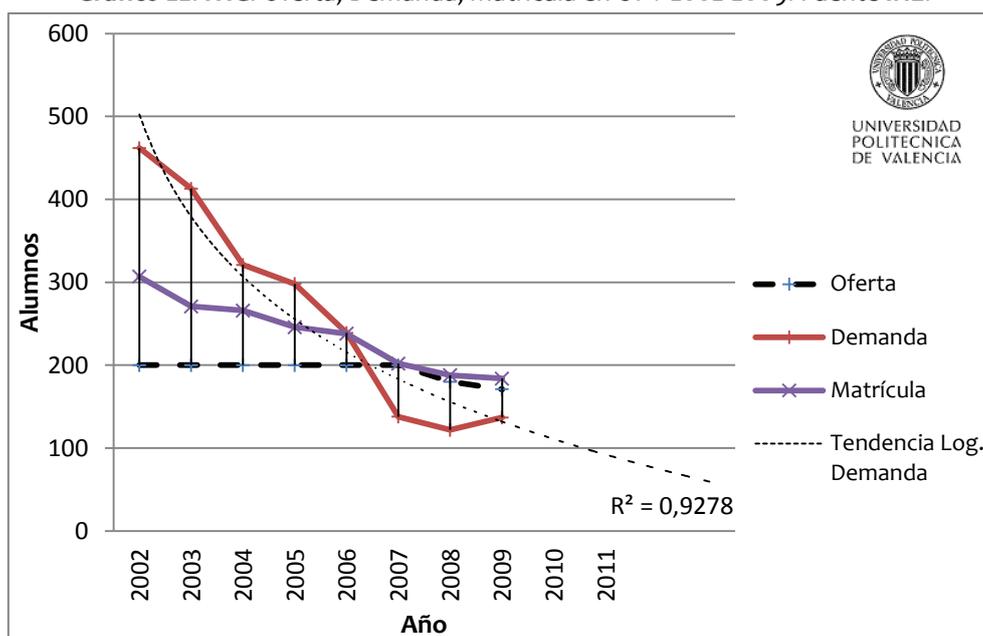


Gráfico 22. ITIG. Oferta, Demanda, Matrícula en UPV 2002-2009. Fuente INE.



En la tabla 8, podemos observar como aunque la Oferta de plazas permanecía invariable, la Matrícula se amplió en el periodo 2002-2006, dando cabida a más alumnos de los inicialmente ofertados. Comprobamos igualmente que la Demanda fue disminuyendo drásticamente hasta el punto de incluso no llegar a cubrir la Oferta, por lo que hubo que ajustarla en 2008 y 2009.

Atendiendo a los criterios establecidos en la sección 1.5, podemos afirmar que la titulación de **Ingeniería Técnica en Informática de Gestión** cursada en el Campus de Vera de la UPV, en el periodo 2002-2009, era una **Titulación en Crisis**, ya que pasó de ser una Titulación en Exitosa ($D > O$) a ser una Titulación Amenazada ($D < O$).

| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Oferta | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 180 | 171 |
| Demanda | 462 | 413 | 321 | 298 | 239 | 138 | 122 | 137 |
| D/O % | 231% | 207% | 161% | 149% | 120% | 69% | 68% | 80% |
| Matrícula | 307 | 271 | 266 | 246 | 238 | 202 | 188 | 184 |

Tabla 8. ITIG. Oferta, Demanda, Matrícula en UPV 2002-2009. Fuente INE.

2.3.3 INGENIERÍA TÉCNICA INFORMÁTICA DE SISTEMAS

En la tabla 9, hemos representado las matriculas nuevas para la titulación de Ingeniería Técnica Informática de Sistema (ITIS), tanto a nivel nacional como a nivel de la UPV.

A nivel nacional, se observa una subida en las matriculaciones importante (39.6%) hasta el año 2002, que posteriormente va cayendo paulatinamente hasta el año 2009. La disminución global desde 2000 hasta 2009 es del 61.7%.

Si analizamos los datos de primeras matriculaciones en esta titulación a nivel de UPV, observamos que la subida, aun siendo importante (24%), no es tan fuerte como a nivel nacional; y la bajada global (23.6%) tampoco es tan acusada.

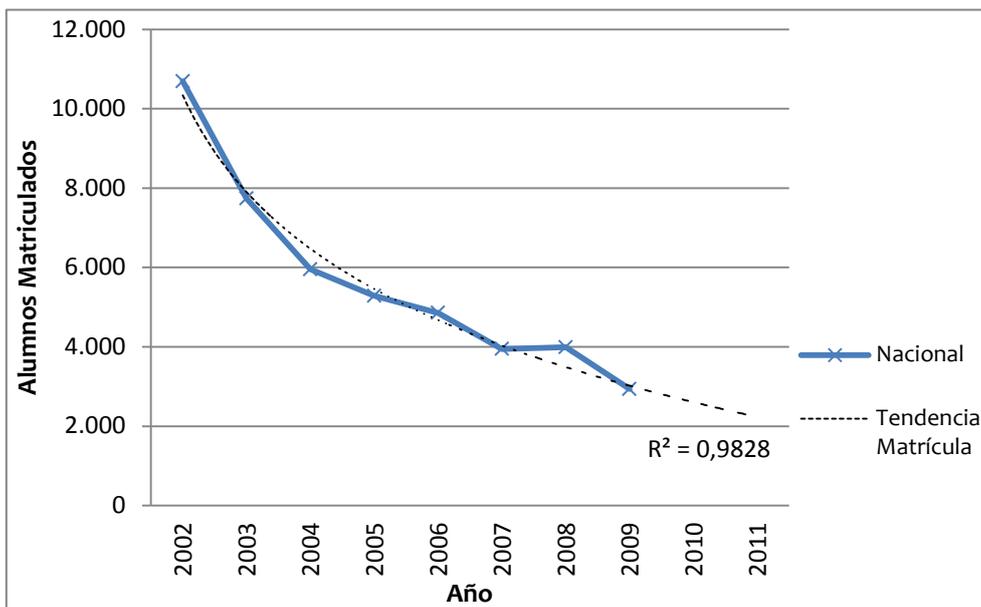
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nacional | 7.657 | 10.524 | 10.692 | 7.737 | 5.953 | 5.284 | 4.855 | 3.946 | 3.990 | 2.935 |
| UPV | 217 | 206 | 204 | 183 | 210 | 191 | 176 | 159 | 148 | 142 |

Tabla 9. ITIS. Matrícula nueva UPV y Nacional periodo 2002-2009. Fuente INE.

Hemos representado en el Gráfico 23 la evolución de la Matrícula nueva para esta titulación (ITIS) a nivel nacional durante el periodo 2002-2009, y, como en el caso de la titulación hermana (ITIG), observamos que la caída en las matriculaciones nuevas es muy acusada, presentando un decrecimiento global del 72.5% en este periodo.

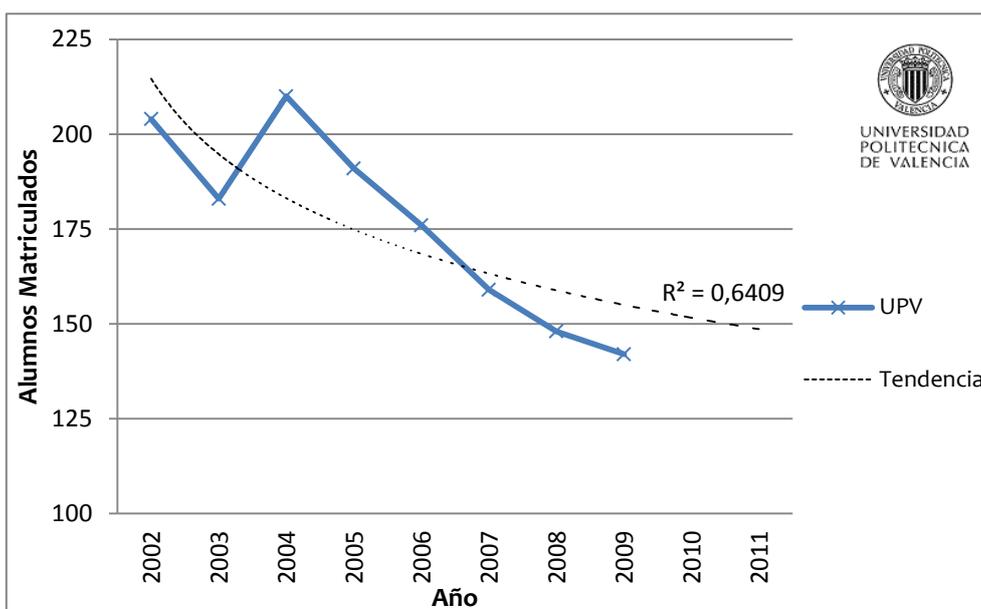
Del mismo modo, aunque en el Gráfico 24 se observa un repunte en las matriculaciones nuevas en los años 2004 y 2005, la tendencia global es también claramente descendente, situandose este descenso de las matrículas nuevas en el global del periodo 2002-2009 en el 34.6%, aunque está muy por debajo del descenso a nivel nacional en el mismo periodo

Gráfico 23. ITIS. Evolución Matrícula nueva Nacional 2002-2009. Fuente INE.



Hemos situado las tablas en la misma página para facilitar su comparación. Observamos, como hemos comentado que los comportamientos son paralelos tanto a nivel nacional como a nivel de la UPV.

Gráfico 24. ITIS. Matrícula nueva en la UPV periodo 2002-2009. Fuente INE.



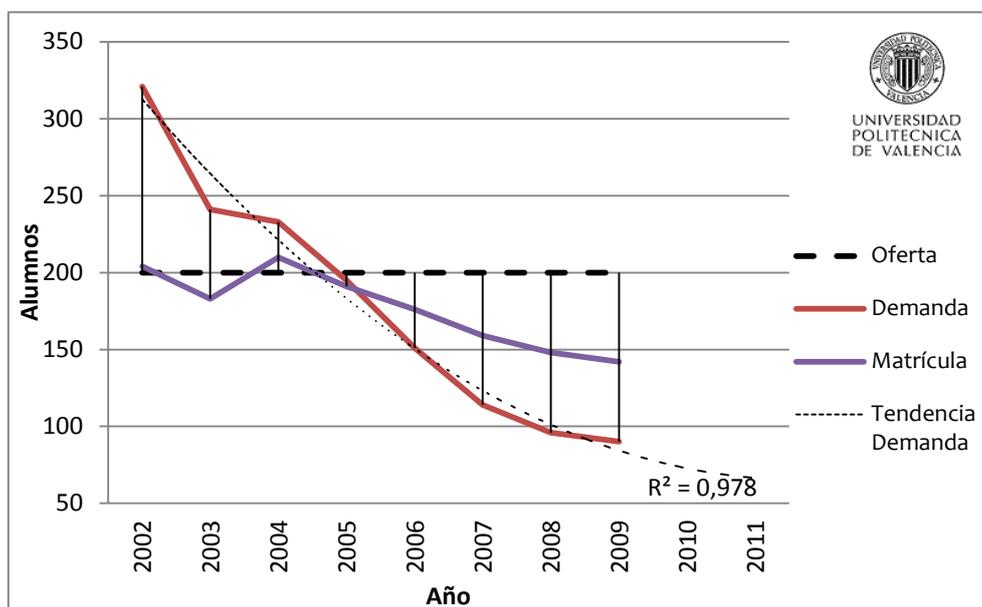
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Oferta | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Demanda | 321 | 241 | 233 | 195 | 151 | 114 | 96 | 90 |
| Ratio (D/O) % | 161% | 121% | 117% | 98% | 76% | 57% | 48% | 45% |
| Matrícula | 204 | 183 | 210 | 191 | 176 | 159 | 148 | 142 |

Tabla 10. ITIS. Evolución Matrícula nueva en UPV periodo 2002-2009. Fuente INE.

En la tabla 10, y en el Gráfico 25, podemos observar como aunque la Oferta de plazas permanecía invariable, la Matrícula se amplió en el periodo 2002-2004, dando cabida a más alumnos de los inicialmente ofertados, aunque disminuyó en terminos absolutos en el periodo 2000-2009 en 58 alumnos. Comprobamos igualmente que la Demanda fue disminuyendo drásticamente hasta el punto de quedarse en menos de la mitad de la Oferta.

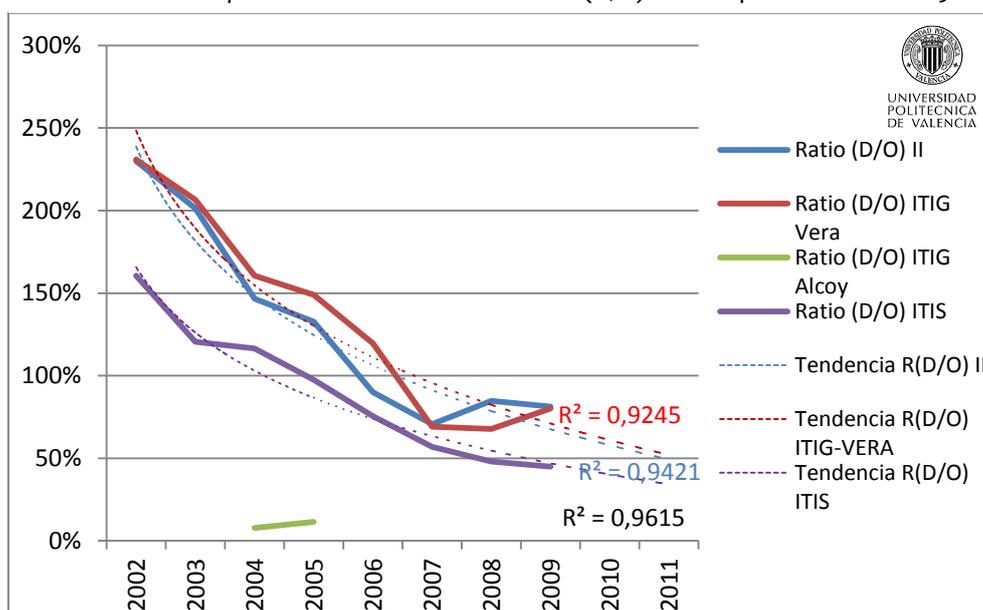
Así, atendiendo a los criterios establecidos en la sección 1.5, podemos afirmar que la titulación de **Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas** cursada en el Campus de Vera de la UPV, era una **Titulación en Crisis**, ya que pasó de ser una Titulación Exitosa ($D > O$) a ser una Titulación Amenazada ($D < O$), situación que podemos apreciar claramente en el Gráfico 16.

Gráfico 25. ITIS. Evolución Matrícula nueva en UPV periodo 2002-2009. Fuente INE.



El gráfico 26, refleja la comparativa de los ratio (D/O) de las diferentes titulaciones correspondientes a Informática cursadas en la UPV previas a la implantación de los Grados, en el periodo 2002-2009. Podemos observar como en todos ellos la curva de tendencia es prácticamente idéntica, pasando, de una situación en la que la Oferta supera hasta en un 231% a la Demanda, a la situación totalmente inversa, en la que no llega a cubrirse la totalidad de la Oferta, quedando el ratio(D/O) claramente por debajo del 100%.

Gráfico 26. Comparativa **INFORMÁTICAS**. Ratio (D/O) en UPV periodo 2002-2009.



2.3.4 INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

La titulación de Ingeniería de Telecomunicaciones (IT) se impartía en la UPV en su Campus de Vera en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación.

Esta titulación se encuentra actualmente en extinción al haber incorporado la nueva titulación de Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación.

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nacional | 3.034 | 3.263 | 3.190 | 3.162 | 2.720 | 2.418 | 2.056 | 1.950 | 2.065 | 2.146 |
| UPV | 250 | 244 | 237 | 232 | 173 | 154 | 134 | 121 | 138 | 146 |

Tabla 11. ITT. Evolución Matrícula nueva en UPV y nacional periodo 2000-2009. Fuente INE.

La titulación de Ingeniería de Telecomunicaciones, como el resto del area TIC que hemos analizado en este estudio, no ha sido ajena a la crisis que sufrió el sector a partir del año 2002-2003. Si atendemos a las matriculaciones a nivel Nacional, tabla 11 y Grafico 27, comprobamos que estas descendieron en 888 alumnos netos en el periodo 200-2009, lo que significa un 29.3% neto de caída.

A nivel de la UPV, esta caída ha sido igualmente significativa o incluso mayor en porcentaje, con 104 alumnos menos matriculados que suponen un 41.6% en el periodo 2000-2009.

Gráfico 27. ITelecom. Matrícula Nacional en periodo 2000-2009. Fuente INE.

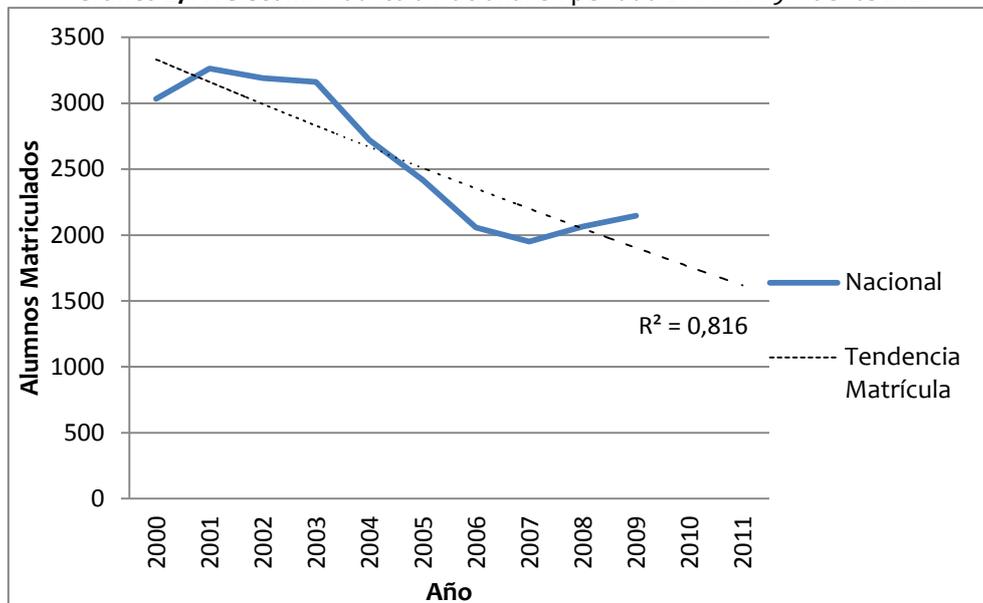
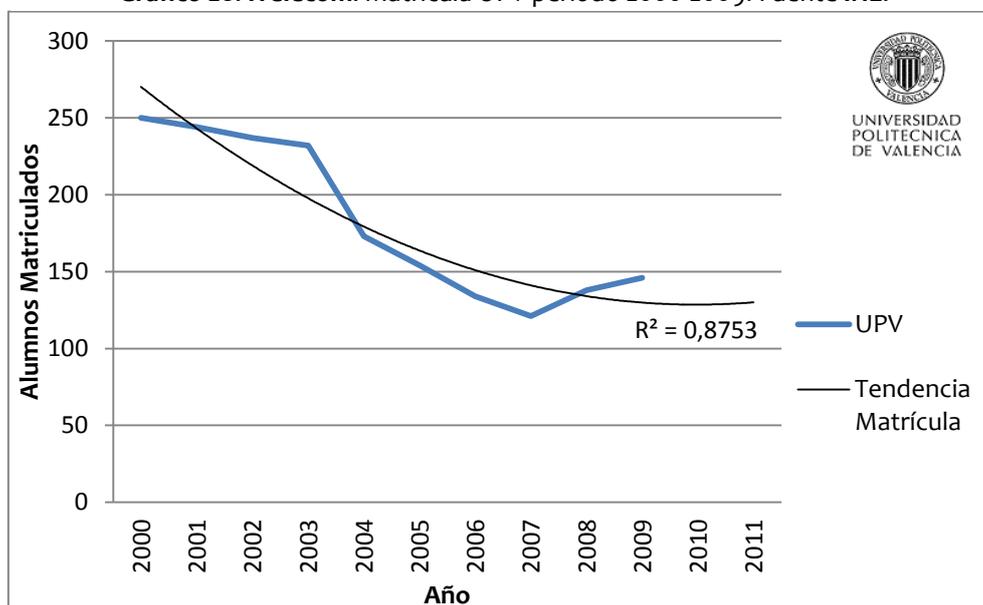


Gráfico 28. ITelecom. Matrícula UPV periodo 2000-2009. Fuente INE.

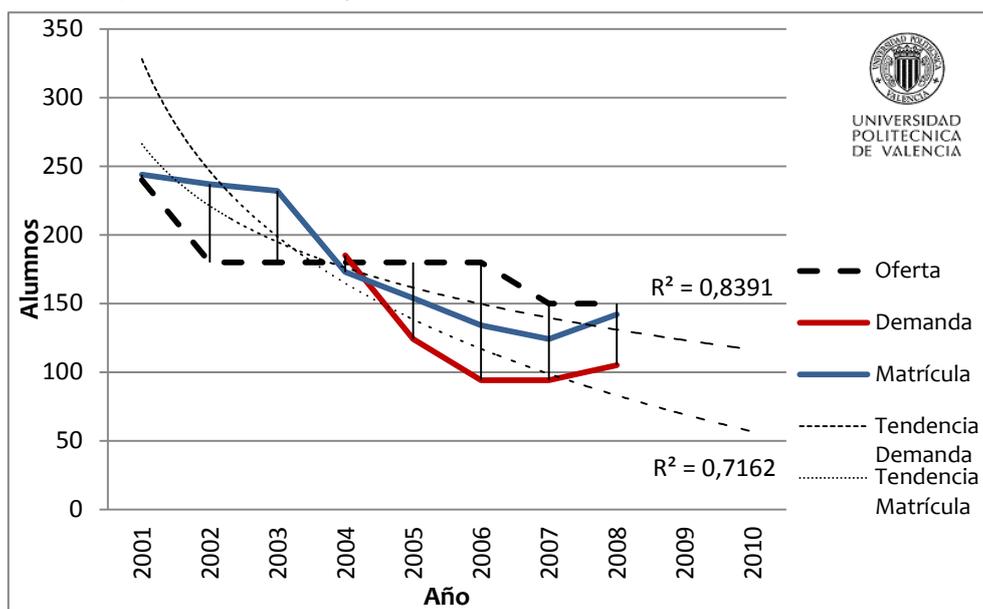


Si examinamos la tabla XII, comprobaremos que a nivel de la UPV, la Oferta, que en 2001 era de 240 alumnos, cae hasta los 150 de 2008, lo que son 90 alumnos menos en este periodo, que suponen un descenso del 37.5%. Aún así, la Demanda en 2008 seguía por debajo de la Oferta, con 105 alumnos, cuando en 2004 esta Demanda era de 185 alumnos, es decir en 2008 80 alumnos menos solicitaron en 1ª opción el cursar esta titulación, un 43.2% menos en terminos netos. La Matrícula descendió en 102 alumnos en este periodo, que supone un 58.2% menos de matriculaciones desde 2001-2008.

| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Oferta | 240 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 150 | 150 |
| Demanda | | | | 185 | 124 | 94 | 94 | 105 |
| Matrícula | 244 | 237 | 232 | 173 | 154 | 134 | 124 | 142 |
| Ratio (D/O) | | | | 1,03 | 0,69 | 0,52 | 0,63 | 0,70 |

Tabla 12. Variables del ITelecom. UPV de 2001-2008.

Gráfico 29. Oferta, Demanda y Matrícula de **ITelecom.de** de la UPV. 2001-2009. Fuente **INE**



Así, atendiendo a los criterios establecidos en la sección 1.5, podemos afirmar que la titulación de **Ingeniería de Telecomunicaciones** del Campus de Vera de la UPV, en el periodo de 2001-2009, era una **Titulación en Crisis**, ya que pasó de ser una Titulación Exitosa ($D > O$) a ser una Titulación Amenazada ($D < O$), situación que podemos apreciar claramente en el Gráfico 20.

2.3.5 INGENIERÍA AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

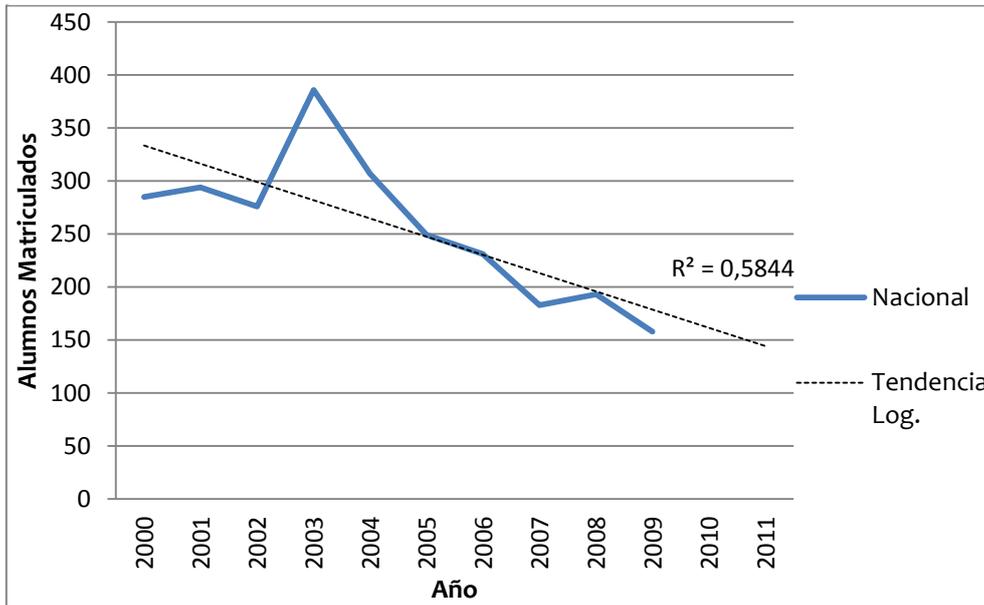
La titulación de Ingeniería Automática y Electrónica Industrial (IAEI), se impartía en la Escuela Superior de Diseño Industrial situada en el Campus de Vera de la UPV.

Esta titulación se encuentra en la actualidad y desde 2010 en extinción, ya que ha sido substituida por el Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nacional | 285 | 294 | 276 | 386 | 307 | 249 | 231 | 183 | 193 | 158 |
| UPV | 41 | 40 | 25 | 28 | 44 | 19 | 34 | 22 | 29 | 27 |

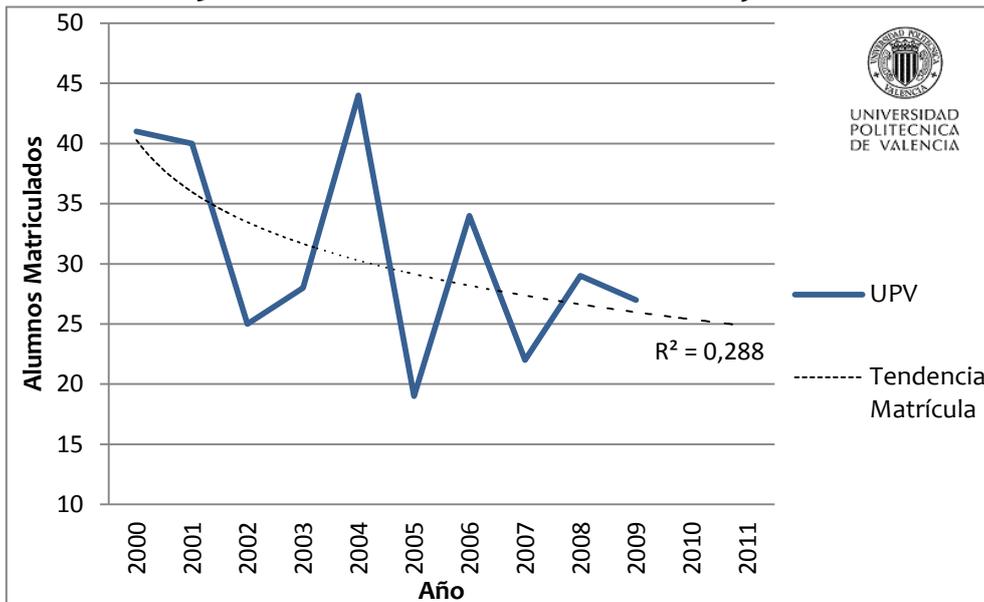
Tabla 13. Alumnos matriculados en **IAEI** en España y en la UPV. Fuente **INE**.

Gráfico 30. Evolución Matrícula en IAIE a nivel Nacional 2000-2009. Fuente INE.



Si observamos los Gráficos 30 y 31, vemos que la tendencia en ambos casos es descendente en cuanto al número de alumnos nuevos matriculados tanto a nivel nacional como a nivel de la UPV en el periodo 2000-2009, es un poco más irregular a nivel de la UPV.

Gráfico 31. Evolución Matrícula en IAIE en UPV 2000-2009. Fuente INE.

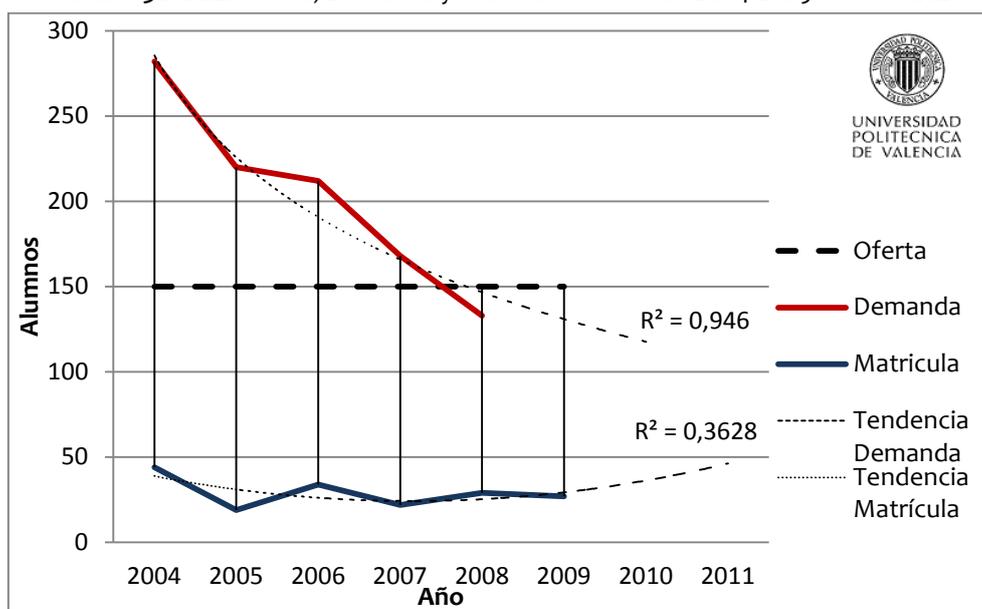


| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|
| Oferta | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Demanda | 282 | 220 | 212 | 168 | 133 | |
| Matrícula | 44 | 19 | 34 | 22 | 29 | 27 |
| Ratio D/O (%) | 188% | 147% | 141% | 112% | 89% | |

Tabla 14. Oferta, Demanda y Matrícula de IAIE en UPV de 2004-2009. Fuente INE.

Si analizamos la Oferta, vemos que esta permaneció estable en 150 plazas en este periodo. La Demanda pasó de 282 alumnos en 2004 a 133 en 2008, o sea 149 alumnos menos, que en términos netos suponen el 52.8% de disminución. En lo que se refiere a la Matrícula, el dato referido, es solamente de los alumnos que se habían inscrito en primera opción, no obstante podemos observar la tendencia bastante estable, aunque se aprecia una disminución de 17 alumnos, que suponen un 38.6% de decremento.

Gráfico 32. IAIE. Oferta, Demanda y Matrícula en UPV de 2004-2009. Fuente INE



Por lo tanto, atendiendo a los criterios establecidos en la sección 1.5, podemos afirmar que la titulación de **Ingeniería Automática y Electrónica Industrial** del Campus de Vera de la UPV, en el periodo de 2004-2009, era una **Titulación en Crisis**, ya que pasó de ser una Titulación Exitosa ($D > O$) a ser una Titulación Amenazada ($D < O$), situación que podemos apreciar claramente en el Gráfico 32.

3. CAPITULO III

Análisis del acceso, Oferta y Demanda

3.1 TITULACIONES ACTUALES EN AREA TIC EN UPV

Las titulaciones de Grado se implantaron en la UPV en el año 2010, por lo tanto, han pasado ya 4 años desde que comenzaron a cursarse estas titulaciones; es momento de analizar, con datos que comienzan a ser relevantes, el comportamiento de las variables objeto de nuestro estudio en dichas titulaciones.

Analizaremos las titulaciones desde el punto de vista de la Demanda, la Oferta, la Matrícula y el ratio R(D/O), para posteriormente, en el próximo Capítulo, analizar cómo se ha visto afectado el Rendimiento académico.

3.2 GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA - CAMPUS DE VERA

La titulación de Grado en Ingeniería Informática (GII) comenzó a impartirse en el Campus de Vera de la UPV en el año 2010, unificando los títulos de:

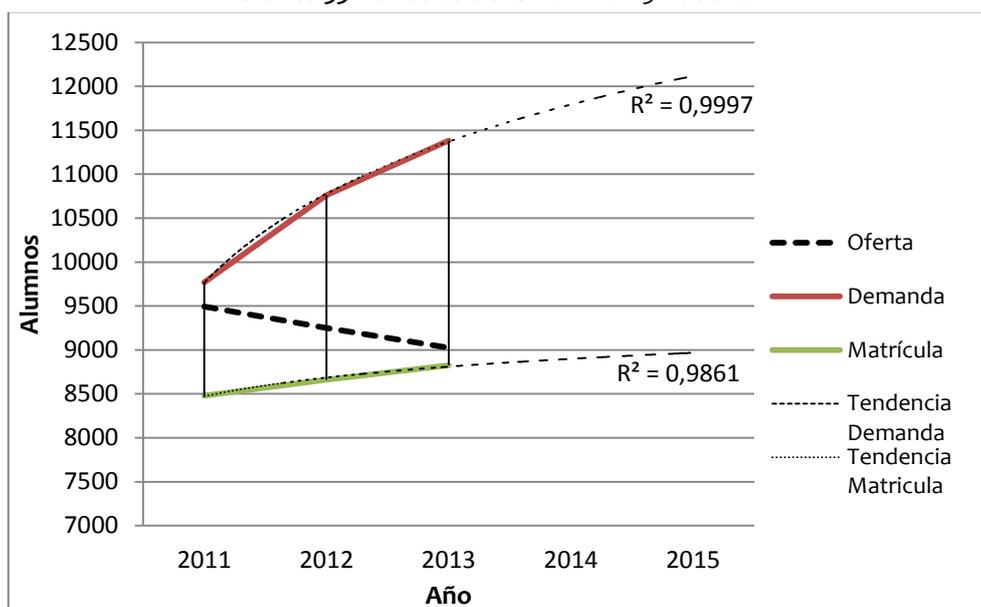
- Ingeniería Informática
- Ingeniería Técnica de Informática de Gestión
- Ingeniería Técnica de Informática de Sistemas

| | 2011 | 2012 | 2013 | Dif. 13-11 |
|-----------------|------|-------|-------|------------|
| Oferta | 9495 | 9249 | 9025 | -4,9% |
| Demanda | 9771 | 10763 | 11383 | 16,5% |
| Matrícula | 8480 | 8662 | 8825 | 4,1% |
| R(D/O) Nacional | 103% | 116% | 126% | 22,3% |

Tabla 15. Variables del GII 2010-2013 a nivel Nacional.

En la Tabla 15, representamos la situación de la titulación a nivel Nacional entre los años 2011 y 2013. Podemos comprobar que la Demanda ha ido aumentando paulatinamente, a un ritmo del 8.2% anual, que en global ofrece un dato de subida del 16.5%, lo cual resulta esperanzador, vistas las tendencias que nos indicaban las titulaciones previas. En lo referente a la Oferta, esta ha disminuido en 470 plazas, lo que supone un 4.95% de decremento neto en la Oferta. En cuanto a la Matrícula, constatamos que también se ha visto incrementada en 345 alumnos, lo que supone el 4.1% de incremento en el número de alumnos Matriculados.

Gráfico 33. Variables del GII 2010-2013 Nacional.



A nivel Nacional observamos en el Gráfico 33, que la Demanda y la Matrícula han experimentado crecimiento, sin embargo ha disminuido la Oferta de plazas, lo que a la larga provocará la subida de la Nota de Corte y la Nota Media de Admisión.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | Dif. 14-10 |
|-------------------|-------|-------|--------|-------|--------|------------|
| Oferta | 450 | 400 | 375 | 375 | 375 | -16,7% |
| Demanda | 356 | 351 | 387 | 374 | 428 | 20,2% |
| Matrícula | 450 | 401 | 380 | 375 | 375 | -16,7% |
| Ratio (D/O) Grado | 79,1% | 87,8% | 103,2% | 99,7% | 114,1% | 44,2% |

Tabla 16. Variables del GII 2010-2014 en UPV Campus de Vera. Fuente ETSINF.

La evolución de los datos de la titulación a nivel de la UPV en el campus de Vera, se encuentran representados en la Tabla 16.

Comprobamos, que la Demanda, como ocurría con la titulación a nivel nacional, ha ido aumentando año tras año de forma sostenida; el incremento neto ha sido de 72 alumnos más que han solicitado el ingreso en la titulación como 1ª opción, lo que supone un crecimiento neto del 20.2%.

En cuanto a la Oferta, la UPV ha ofrecido 75 plazas netas menos en 2014 que en 2010, lo que representa el 16.7% menos.

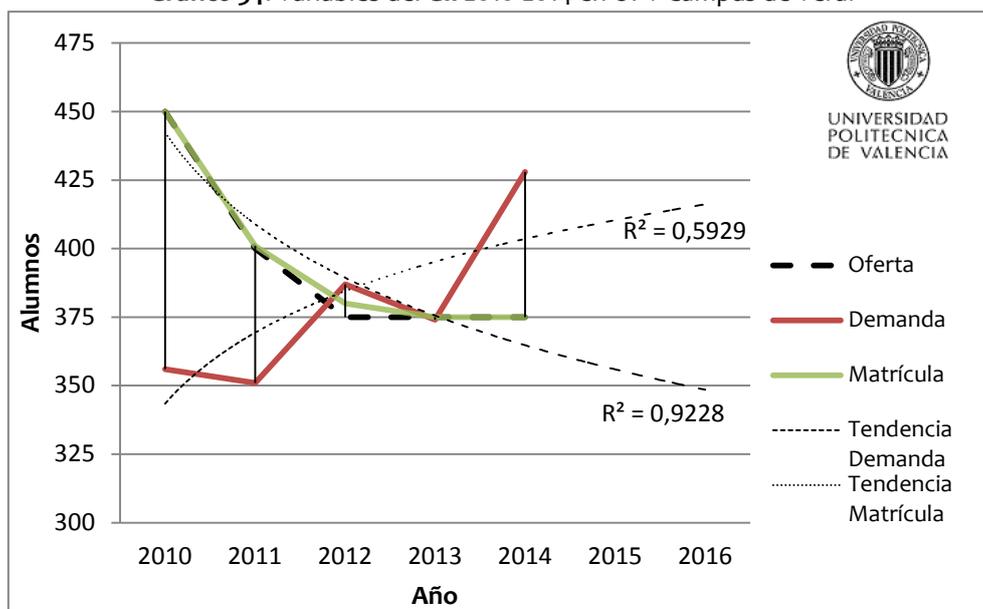
Con lo que respecta a la Matrícula, comprobamos que esta se ha recortado en los mismos guarismos que la Oferta, es decir, se ha reducido el número de alumnos admitidos en un 16.7%.

Este hecho, debería llevar asociada una subida en la nota de corte y en la nota media de admisión, pero esto lo comprobaremos en el próximo capítulo. Lo que en buena lógica ocurrirá, como podemos comprobar en el apartado 4.1 del Capítulo 4, es que subirá el nivel de los resultados en la titulación de Grado en Ingeniería Informática impartida en el campus de Vera de la UPV.

Observamos que las líneas de tendencia de la Demanda tanto a nivel Nacional como a nivel de la UPV – Vera, son crecientes, aunque en mayor medida a nivel nacional.

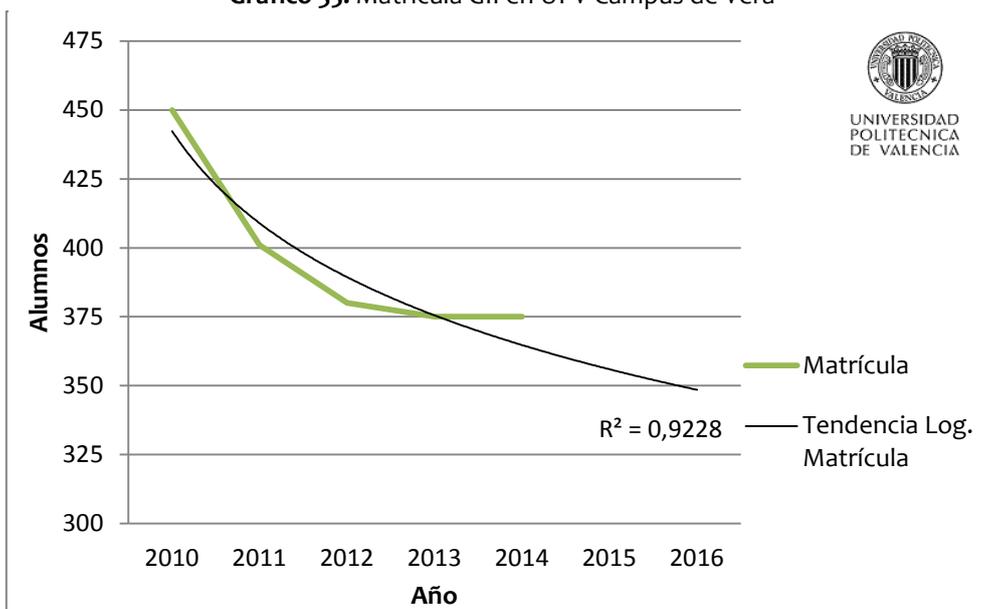
En cuanto a la Matrícula, comprobamos que a nivel Nacional la tendencia es también creciente, sin embargo a nivel de UPV – Vera, esta es decreciente; esto es debido a un optimismo inicial en la Oferta de 450 plazas, que se corrigió acertadamente posteriormente en 2012, con la más adecuada cifra de 375 plazas.

Gráfico 34. Variables del GII 2010-2014 en UPV Campus de Vera.



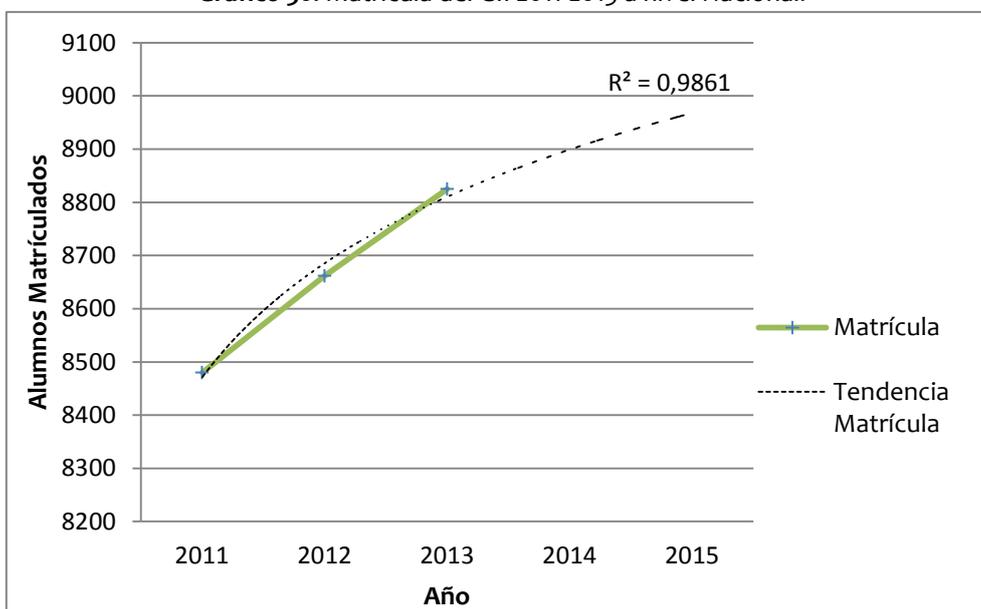
Comprobamos en el Gráfico 34, que en el campus de Vera, la Demanda ha crecido de manera considerable, en cambio han disminuido tanto la Matrícula como la Oferta. Confrontando ambos Gráficos, vemos que la Demanda ha crecido en ambos casos, la Oferta ha decrecido también en ambos casos, sin embargo las Matrículas no se comportan del mismo modo en ambos casos por el efecto corrector causado por la disminución en la Oferta de plazas UPV.

Gráfico 35. Matrícula GII en UPV Campus de Vera



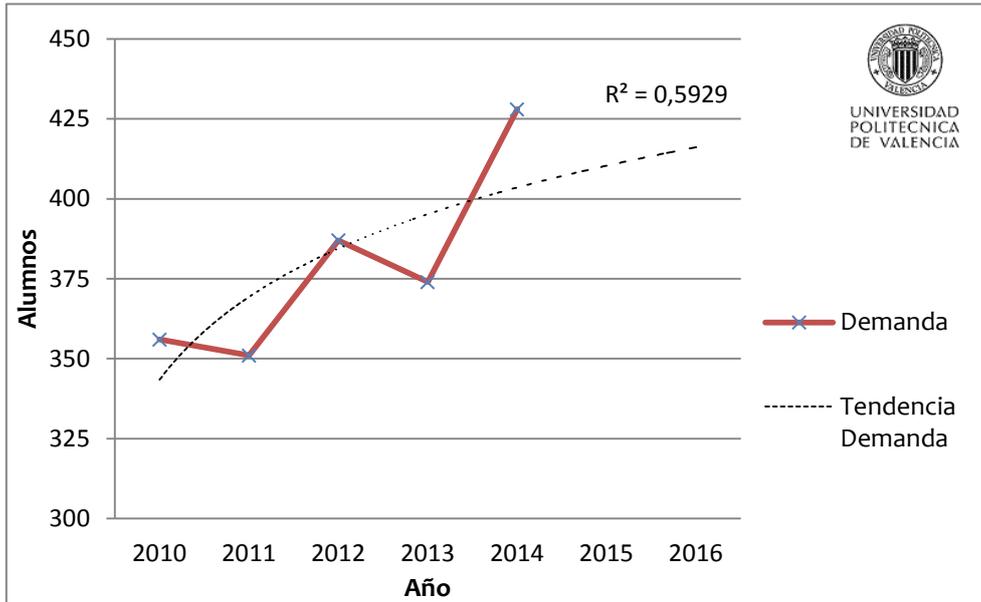
En los Gráficos 35 y 36, comparamos la situación de la Matrícula a nivel UPV y Nacional respectivamente; a destacar, el descenso de la Matrícula de la UPV provocada probablemente por el exceso de Oferta inicial, que fue correctamente corregida a partir de 2012.

Gráfico 36. Matrícula del GII 2011-2013 a nivel Nacional.



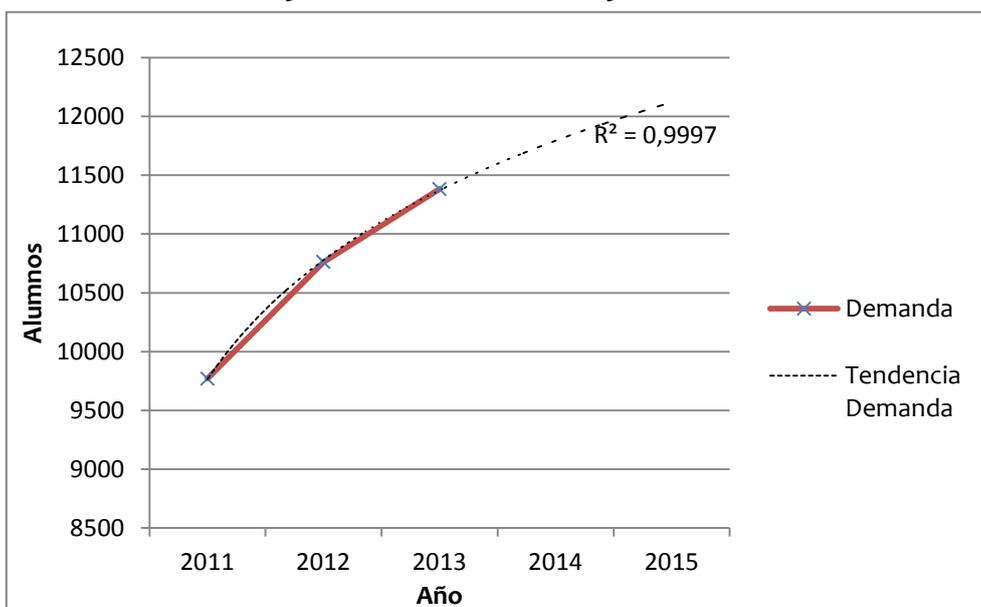
Si nos centramos en el análisis de la Demanda a nivel Nacional y de la UPV - Vera, podemos observar en los Gráficos 37 y 38, que en ambos casos la tendencia es claramente creciente, aunque ligeramente mayor a nivel nacional. Comprobamos cómo, en Vera, se producen tres puntos de inflexión, aunque la Demanda en términos netos ha crecido significativamente.

Gráfico 37. Demanda del GII 2010-2014 en UPV Campus de Vera. Fuente ETSINF.



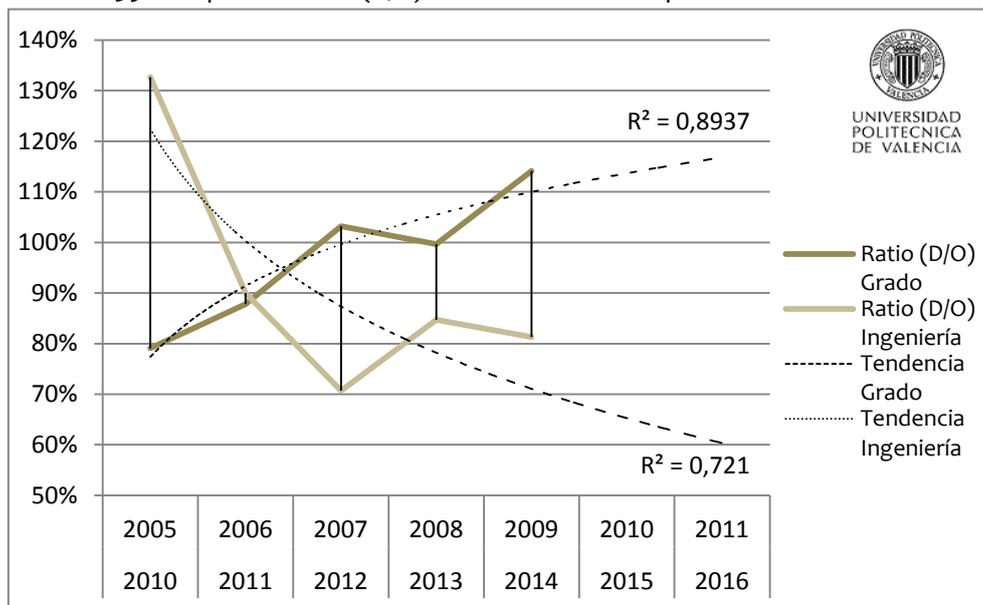
En cambio, a nivel nacional, la línea de tendencia es más limpia, siendo creciente desde que se disponen datos con un $R^2 = 0.9997$

Gráfico 38. Demanda del GII 2011-2013 a nivel Nacional.



En cuanto al ratio R(D/O), si comparamos la tendencias del Grado en Ingeniería Informática con la de la Ingeniería Informática, Gráfico 39, la tendencia de la titulación cuando era ingeniería resultaba claramente descendente y por debajo del 100% desde 2006, lo que indicaba que la Oferta se encontraba por encima de la Demanda, siendo una situación preocupante en aquel momento.

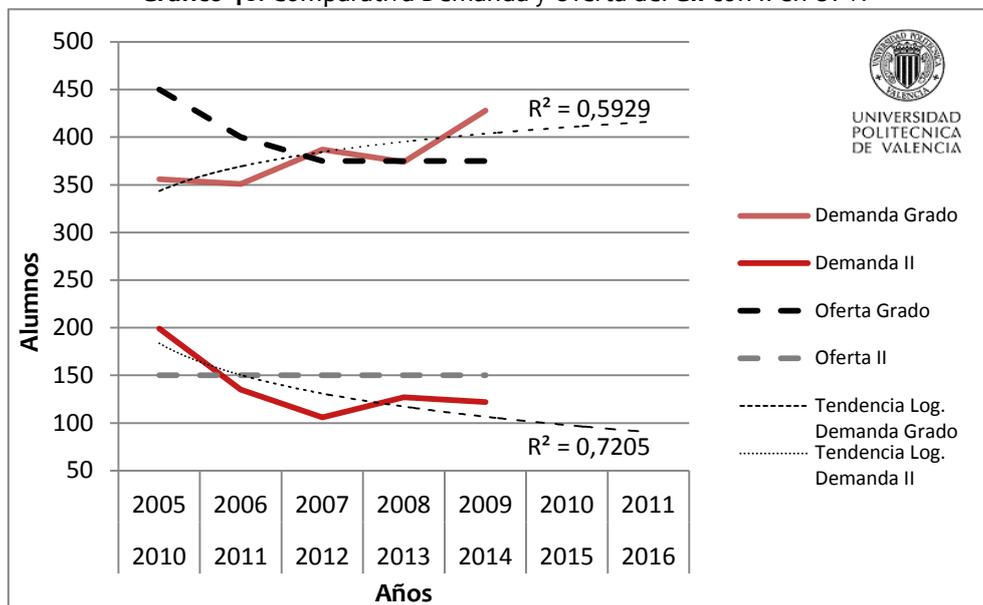
Gráfico 39. Comparativa del R(D/O) del GII con II del Campus de Vera. Fuente **ETSINF**.



En cambio, si observamos la nueva titulación de Grado la tendencia de este ratio es claramente ascendente y por encima del 100% desde 2007, lo cual augura un futuro prometedor para la titulación, al situarse la Demanda por encima de la Oferta.

De la comparativa de ambas tendencias, parece que la tendencia negativa que encontrábamos en los últimos años de la titulación de Ingeniería, se haya invertido positivamente con la implantación de la titulación de Grado, aunque en un principio esta se continuaba encontrando por debajo del 100%, a partir de 2012, esta se ha instalado por encima o muy cercana a este porcentaje óptimo. No obstante, es pronto para sacar conclusiones a este respecto por la escasez de los datos disponibles, ya que la implantación de la titulación de Grado es todavía incipiente y resultaría demasiado aventurado sacar conclusiones con tan breve intervalo temporal, recordemos que acaba de terminar la primera promoción de Grado en Ingeniería Informática.

Gráfico 40. Comparativa Demanda y Oferta del GII con II en UPV.



En el caso de la **Ingeniería Informática**, observemos cómo la Demanda pasa, de estar por encima de la Oferta en 2005, a la situación inversa en los años sucesivos, por lo tanto, atendiendo a los criterios fijados en el apartado 1.5 del Capítulo 1, podemos clasificar a esta titulación como **Titulación en Crisis**, y con una tendencia a la baja que no auguraba un cambio en la misma

Por el contrario, la titulación de **Grado en Ingeniería Informática** impartida en el campus de Vera de la UPV, presenta una situación donde pasamos de dos primeros años en los que la Demanda estaba por debajo de la Oferta, a la situación inversa desde 2012 en que la Demanda supera a la Oferta, pudiendo clasificar a esta titulación siguiendo el criterio establecido en el Capítulo I como **Titulación en Expansión** y con una tendencia al alza que hace que nos podamos sentir moderadamente optimistas.

Cabe señalar como hemos apuntado anteriormente, que la titulación de Grado en Ingeniería Informática del campus de Vera, ha agrupado todos los alumnos procedentes de 3 titulaciones, resultando por ello complicada la asignación de la Oferta en los años iniciales de la titulación de Grado, ya que se ha concentrado la Oferta de las 3 titulaciones.

3.3 GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA - CAMPUS DE ALCOY

La titulación de Grado en Ingeniería Informática (GII), correspondiente al Campus de Alcoy se imparte en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy. Esta titulación ha substituido a la anterior de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión.

En la Tabla 17, hemos representado los datos correspondientes a las variables objeto de nuestro estudio para esta titulación.

Podemos comprobar que, en términos absolutos, la Demanda ha crecido en 6 alumnos, que representan de forma porcentual un 18.8%, aunque el incremento no ha sido uniforme en todos los ejercicios; tras una subida inicial considerable, de 11 alumnos hasta el año 2012, que supone el 33.3%, se produce un estancamiento en la Demanda, que incluso se convierte en disminución relativa en los dos últimos ejercicios con respecto a este ejercicio.

Respecto a la Oferta, la titulación ha ofrecido un total de 15 plazas más en 2014 que en 2010, lo que representa un 30% de incremento, hecho bastante sorprendente, ya que el incremento de la Demanda solo había sido del 18.8%.

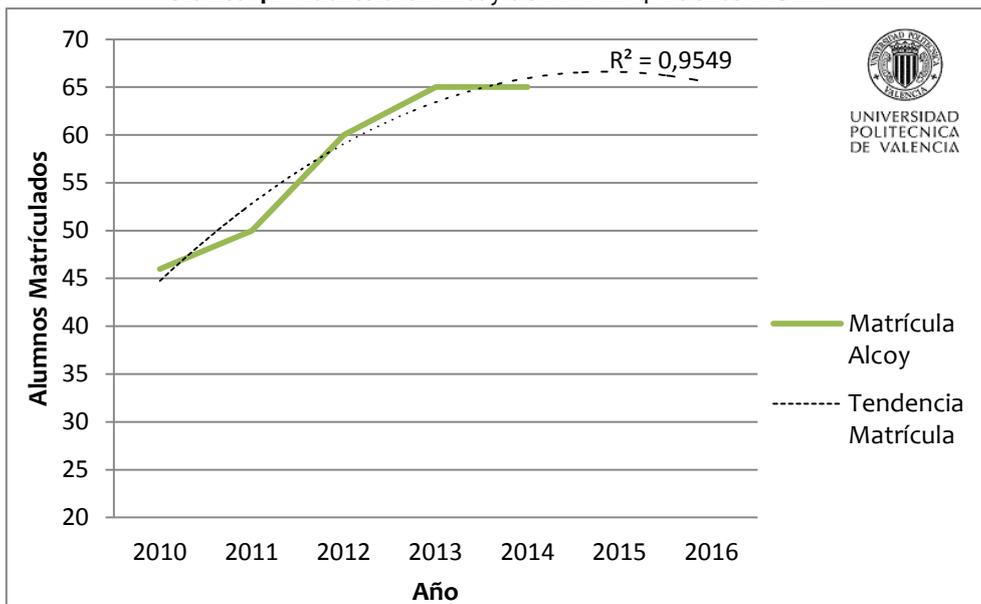
En lo referente a la Matrícula, se han Matriculados un total de 19 alumnos más en 2014 que en 2010, que supone un 41.3% de incremento neto, hecho que justificaría en parte el aumento producido en la Oferta de plazas.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | Dif. 14-10 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------------|
| Oferta | 50 | 50 | 60 | 65 | 65 | 30,0% |
| Demanda | 32 | 40 | 43 | 37 | 38 | 18,8% |
| Matrícula Alcoy | 46 | 50 | 60 | 65 | 65 | 41,3% |
| R(D/O) Alcoy | 64% | 80% | 72% | 57% | 58% | -9,4% |

Tabla 17. Variables del GII Campus de Alcoy de 2010-2014. Fuente **ETSINF**.

Dado que esta titulación de Grado tan solo lleva 4 años completos, acaba de graduarse la primera promoción que ha cursado desde el principio el programa de Grado, la información es todavía escasa, y los datos obtenidos no son todavía concluyentes, pero podemos observar las tendencias y comenzar a analizar la evolución en el comportamiento de las variables durante los años sucesivos, y ayudar a los órganos rectores a adoptar decisiones coherentes con dicha evolución.

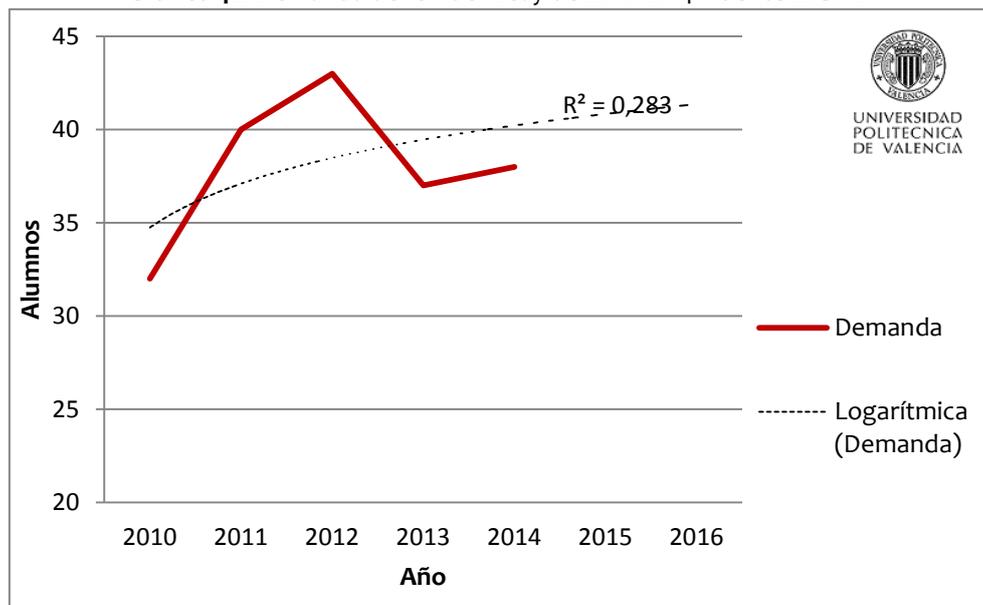
Gráfico 41. Matrícula GII Alcoy de 2010-2014. Fuente ETSINF.



En el Gráfico 41, hemos representado el comportamiento de la variable Matrícula de la titulación de Grado en Ingeniería Informática en su Campus de Alcoy. El universo temporal analizado es bastante corto, por lo que las conclusiones que se pueden extraer no resultan concluyentes, no obstante, observamos que la tendencia de la Matrícula ha sido ascendente, con una tendencia bastante clara ($R^2 = 0.9549$) que permite prever que en 2016 se podría mantener la cifra de los 65 alumnos Matriculados en esta titulación.

En términos absolutos, el número de alumnos Matriculados ha pasado de 46 en 2010 a 65 alumnos en 2014. El porcentaje de incremento ha sido del 41.3% neto.

Gráfico 42. Demanda del GII de Alcoy de 2010-2014. Fuente ETSINF.

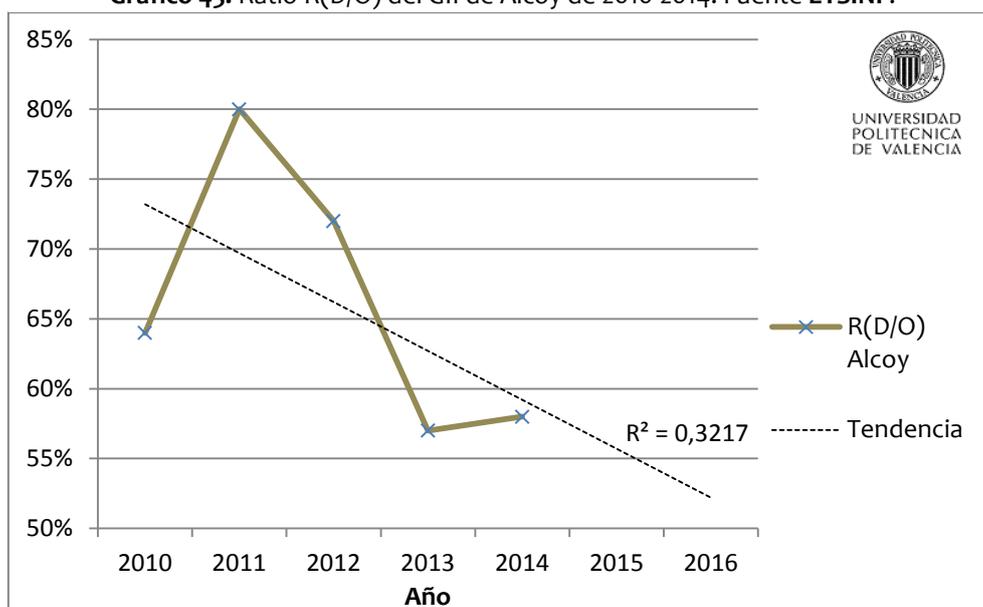


Los porcentajes no resultan significativos, dado que las cifras son bajas debido al reducido número de alumnos de la titulación.

Si analizamos el comportamiento de la Demanda en el Gráfico 42, observamos el comportamiento impredecible en esta titulación; la cual, después de unos incrementos muy apreciables en los dos primeros años de la titulación, volvió a caer en 2013, para posteriormente volver a subir en términos relativos en 2014. Este comportamiento contrasta con la situación de la Matrícula, que se ha ido cubriendo año tras año sin dificultad, aunque entendemos sería prudente realizar un ajuste en la Oferta de plazas en los años venideros, para impedir una bajada en la Nota de Corte y por consiguiente en la Nota Media de Admisión, lo cual repercutiría negativamente en el rendimiento.

El ratio R(D/O), expuesto en el Gráfico 43, se mantiene en todo momento muy por debajo del 100%, y nos confirma la incertidumbre planteada por la variable de Demanda, resultando imposible realizar predicciones futuras de forma coherente y arrojando serias dudas acerca del comportamiento futuro ya que el R^2 arroja un valor muy bajo ($R^2 = 0.32$).

Gráfico 43. Ratio R(D/O) del GII de Alcoy de 2010-2014. Fuente ETSINF.



En el Gráfico 44, hemos representado los datos de las variables Oferta, Demanda y Matrícula de la titulación de Grado en Ingeniería Informática del Campus de Alcoy.

Si nos fijamos en el comportamiento de las variables Oferta y Demanda, vemos que cada vez se encuentran más alejadas, situándose la Oferta muy por encima de la Demanda, es decir, la Demanda no es suficiente para cubrir la Oferta de plazas establecida, y aunque si bien la Matrícula ha ido cubriendo las plazas Ofertadas, la baja Demanda no deja lugar a dudas, y

podemos clasificar la titulación de **Grado en Ingeniería Informática del Campus de Alcoy** como una **Titulación Amenazada**, atendiendo a los criterios fijados en Capítulo I sección 1.5.

Gráfico 44. Oferta, Demanda y Matrícula del GII de Alcoy de 2010-2014. Fuente ETSINF.

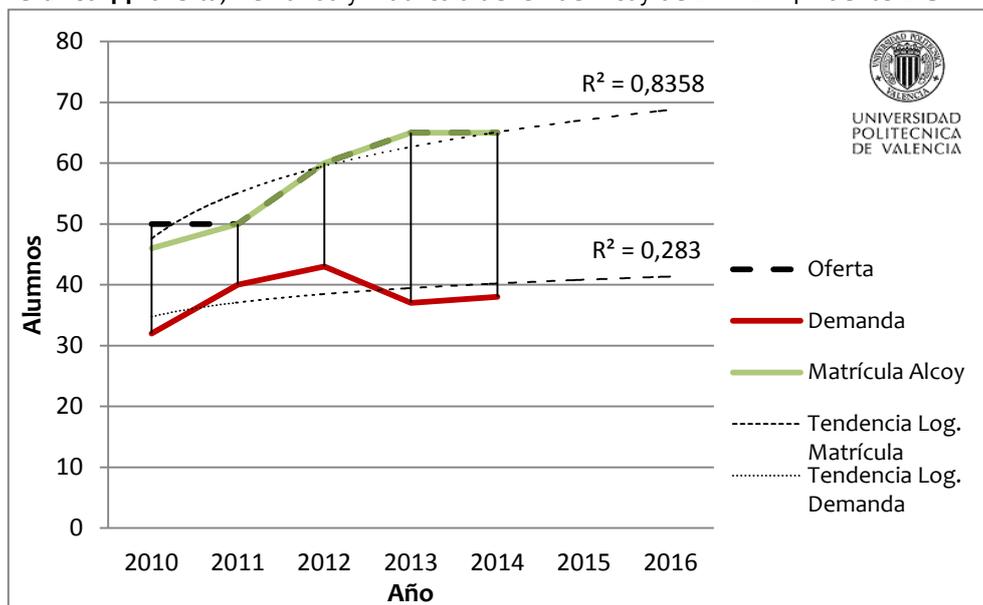


Gráfico 46. ITI Alcoy 2004-2007.

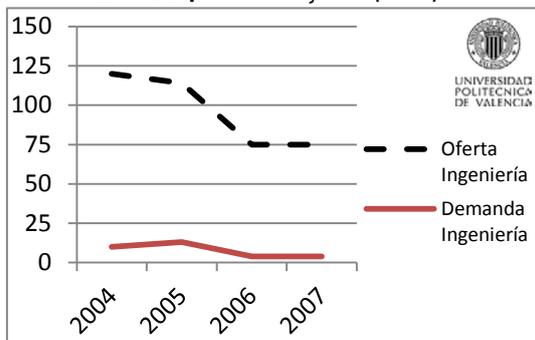
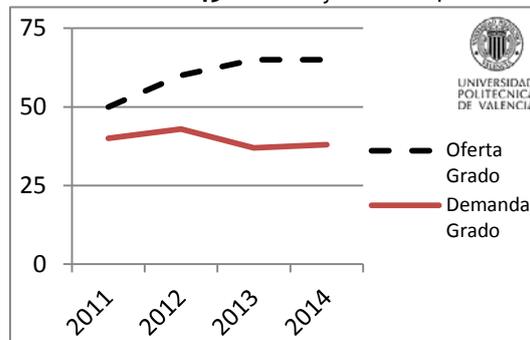


Gráfico 45. GII Alcoy 2011-2014



Si observamos los Gráficos 46 y 47, confrontando la antigua titulación de IT Informática de Alcoy con la nueva titulación de Grado, no se han producido variaciones al pasar de IT a Grado y en ambos casos la clasificación de las titulaciones es de **Titulación Amenazada**.

3.4 GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN

El Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación (GITST), se imparte en la UPV en su Campus de Vera desde el año 2010. Esta titulación sustituye a la antigua titulación de Ingeniería en Telecomunicaciones (IT).

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | Dif. 14-10 |
|------------|------|------|------|------|------|------------|
| Oferta | 200 | 200 | 165 | 165 | 165 | -17,5% |
| Demanda | 159 | 144 | 153 | 126 | 120 | -24,5% |
| Matrícula | 200 | 200 | 165 | 165 | 165 | -17,5% |
| R(D/O) UPV | 80% | 72% | 93% | 76% | 73% | -8,8% |

Tabla 18. Variables del GITST del Campus de Vera de 2010-2014. Fuente ETSINF.

La Tabla 18, muestra los datos referentes a las variables objeto de nuestro estudio para la titulación de Grado en Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación.

En cuanto a la Oferta, comprobamos que esta ha disminuido un 17.5% en el periodo 2014-2010, es decir, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación ha ofrecido 35 plazas menos en 2014 que en 2010. Si observamos la variable Demanda, esta ha descendido un 24.5% neto en el mismo periodo, suponiendo este descenso una disminución en el número de alumnos que eligen esta titulación en 1ª opción de 39 alumnos en números absolutos. En cuanto a la Matrícula, esta se ha comportado de idéntica manera que la Oferta, descendiendo el número de alumnos Matriculados en 35, lo que implica un descenso neto del 17.5% desde el 2014 al 2010. El ratio R(D/O), en este periodo de titulación de Grado, se encuentra en todo momento por debajo del 100%, con tendencia a la baja en desde 2012.

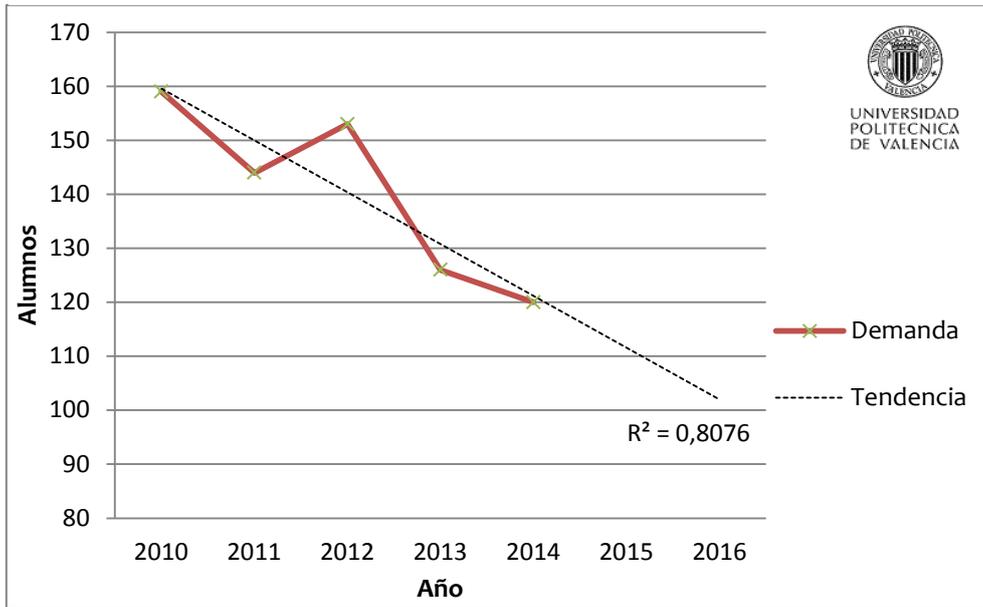
La acusada tendencia a la baja en los datos de Oferta, Demanda, y Matrícula, tiene su origen más que probable en la explosión de la burbuja digital en 2001/2002, que afectó en primer lugar a las titulaciones relacionadas con las Telecomunicaciones, y posteriormente a las relacionadas con la Informática.

Analizaremos cómo se han comportado las diferentes variables objeto de nuestro estudio de forma gráfica, y procederemos a comparar la nueva titulación de Grado con la anterior Ingeniería.

Hemos representado en el Gráfico 47 la variable Demanda del GITST de la UPV

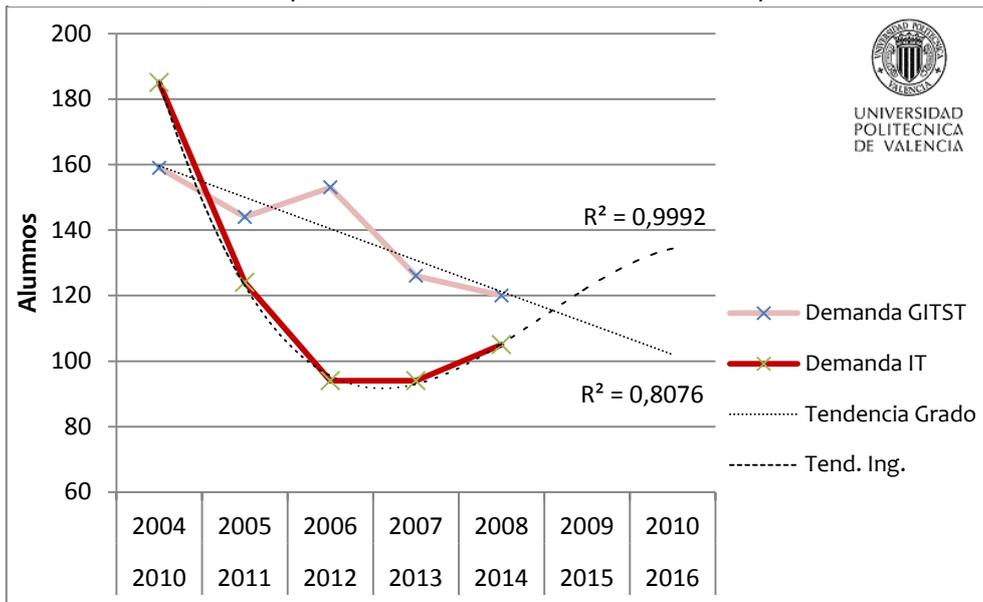
Aunque se observa un ligero repunte en año 2012, la caída es muy acusada. La tendencia a la baja es bastante clara con un $R^2 = 0.8076$, pronosticando una Demanda un poco por encima de los 100 alumnos para el ejercicio 2016.

Gráfico 47. Demanda del GITST del Campus de Vera de 2010-2014. Fuente ETSINF.



Si analizamos el comportamiento de la variable Demanda, comparando la titulación antigua IT con la nueva titulación GITST, Gráfico 16, observamos que, en ambos casos la caída de la Demanda en términos absolutos es bastante acusada, aunque menor en el caso de la nueva titulación de Grado.

Gráfico 48. Comparativa Demanda IT con GITST en el Campus de Vera.



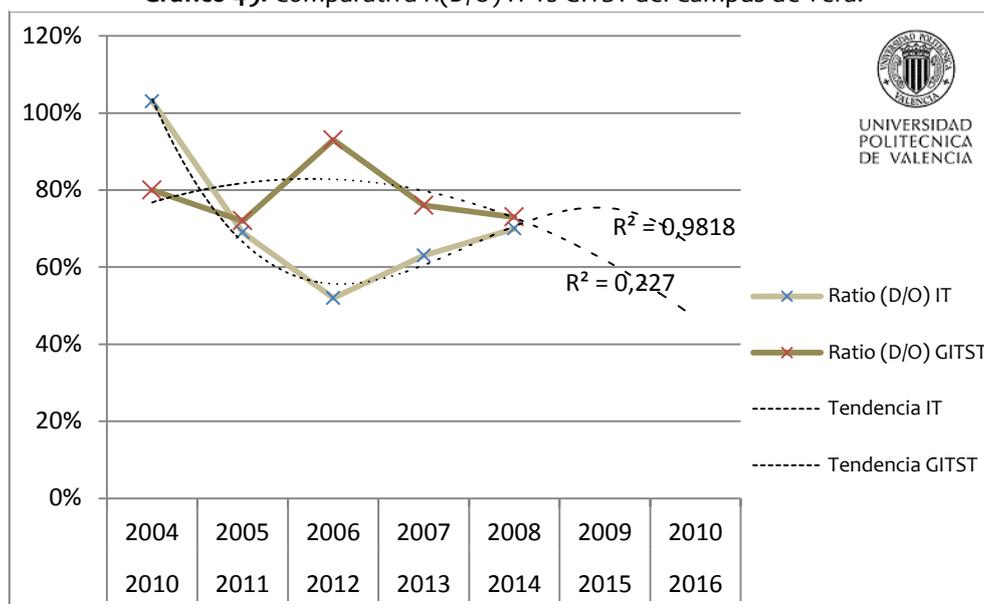
Hemos recogido en la Tabla 19, los datos referentes a las dos titulaciones, la antigua IT y la nueva GITST impartidas en el Campus de Vera de la UPV.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|-------------------|------|------|------|------|------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| Demanda GITST | 159 | 144 | 153 | 126 | 120 |
| Oferta GITST | 200 | 200 | 165 | 165 | 165 |
| Ratio (D/O) GITST | 80% | 72% | 93% | 76% | 73% |
| Demanda IT | 185 | 124 | 94 | 94 | 105 |
| Oferta IT | 180 | 180 | 180 | 150 | 150 |
| Ratio (D/O) IT | 103% | 69% | 52% | 63% | 70% |

Tabla 19. Comparativa IT con GITST del campus de Vera.

A diferencia del caso de los Grados en Informática, que habían supuesto un cambio de tendencia en la Demanda de los mismos, en el caso del GITST, la implantación de la nueva titulación no ha supuesto una mejora substancial en este sentido, la Demanda caía cuando era IT, y continua cayendo con el GITST, si bien es cierto que en menor medida. El ratio R(D/O), en el caso de la IT, excepción hecha del año 2004 estaba situado siempre por debajo del 100% y además se aprecian caídas en valor absoluto en ambos casos, siempre menor en el caso del Grado, que ha permanecido desde su nacimiento en 2010 siempre por debajo del 100%.

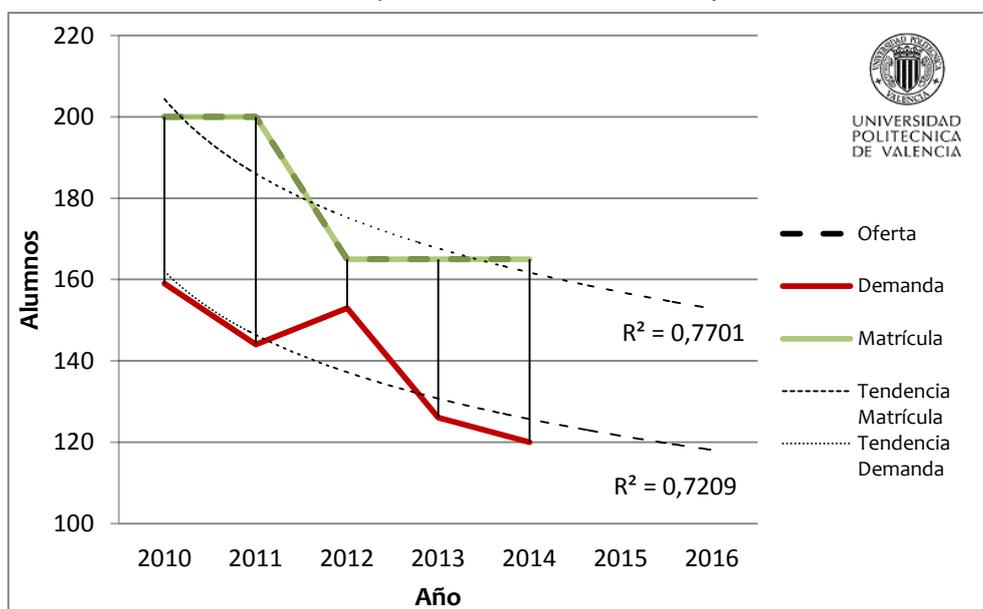
Gráfico 49. Comparativa R(D/O) IT vs GITST del Campus de Vera.



Si analizamos el Grafico 50, observamos que tanto la Oferta como la Demanda y la Matrícula tienen tendencias decrecientes.

Comprobamos además, que la Demanda también ofrece un perfil descendente, con una $R^2 = 0.72$, y gráficamente se encuentra en todo momento por debajo de la Oferta, lo que produce que el ratio $R(D/O)$ se encuentre por debajo del 100% desde 2010 hasta 2014, por lo tanto, concluimos que la Titulación de **Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación** impartido en la UPV se encuentra dentro de los parámetros que caracterizan a una **Titulación Amenazada**, atendiendo al criterio establecido en el epígrafe 1.5.

Gráfico 50. Oferta, Demanda y Matrícula del GITST del Campus de Vera de la UPV.



3.5 GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN, SONIDO E IMAGEN

La titulación de Grado en Ingeniería de Sistema de Telecomunicación, Sonido e Imagen (GISTSI) es impartida por la UPV en la Escuela Politécnica Superior de Gandía desde el año 2010. Substituye a la anterior Ingeniería Técnica de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen (ITTSI).

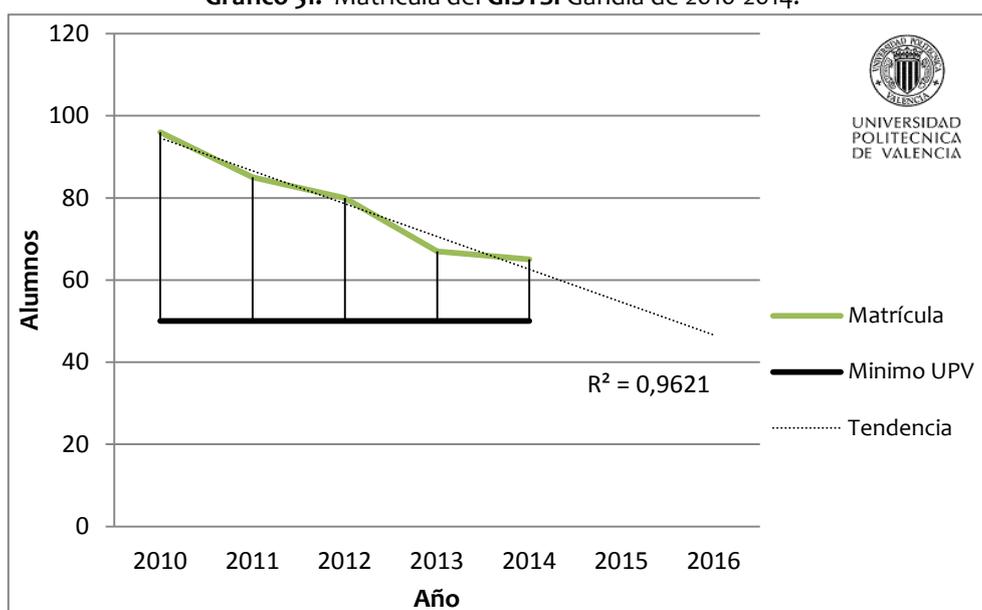
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | Dif. 14-10 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| Oferta | 110 | 85 | 80 | 75 | 65 | -40,9% |
| Demanda | 35 | 39 | 47 | 41 | 29 | -17,1% |
| Matrícula | 96 | 85 | 80 | 67 | 65 | -32,3% |
| R(D/O) | 31,8% | 45,9% | 58,8% | 54,7% | 44,6% | 40,3% |

Tabla 20. Variables del GISTSI Campus de Gandía de la UPV. Fuente **ETSINF**.

La UPV comenzó ofertando 110 plazas en esta titulación en el año 2010, para paulatinamente ir reduciendo esta Oferta hasta los 65 ofertado en este ejercicio 2014, lo cual a supuesto un descenso en la Oferta del 40.9% en este periodo.

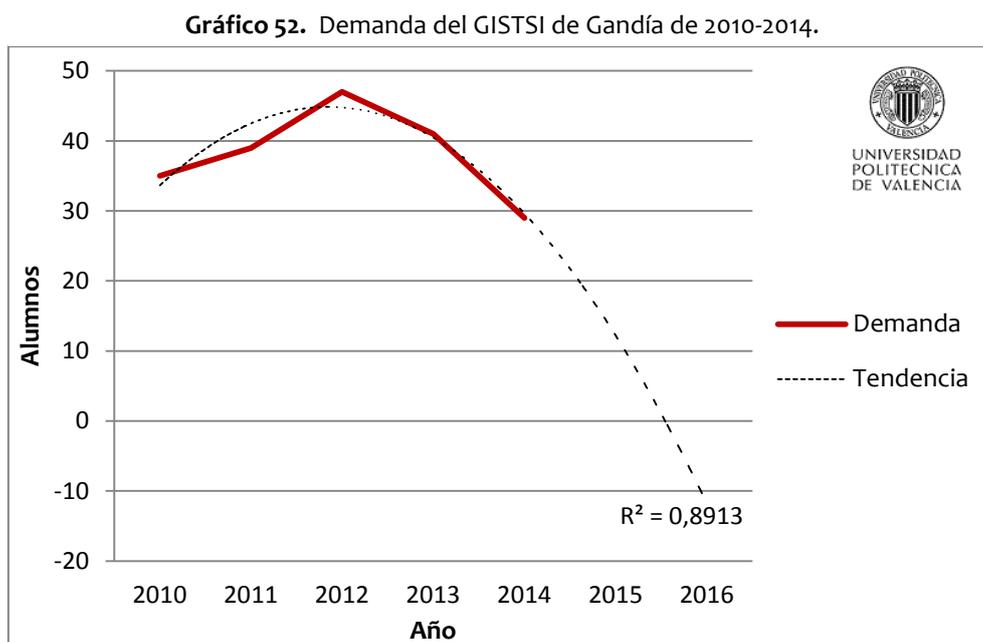
Si observamos los datos en cuanto a la Matrícula, esta se ha visto reducida en un 32.3% neto en el periodo 2010-2014, lo que en terminos absolutos ha supuesto una reducción en 31 alumnos matriculados. La Demanda se ha comportado de forma similar, experimentando un descenso de 6 alumnos en terminos absolutos en el periodo desde 2010 hasta 2014, o sea un descenso del 17.1% neto.

Gráfico 51. Matrícula del GISTSI Gandía de 2010-2014.



La Matrícula para el GISTSI ha sufrido un paulatino descenso desde 2010 hasta 2014, este descenso se puede apreciar en el Gráfico 51. Podemos observar que la tendencia es muy negativa, y si continúa la línea descendente, podría llegar al mínimo establecido por la UPV en un par de años con un $R^2 = 0.96$.

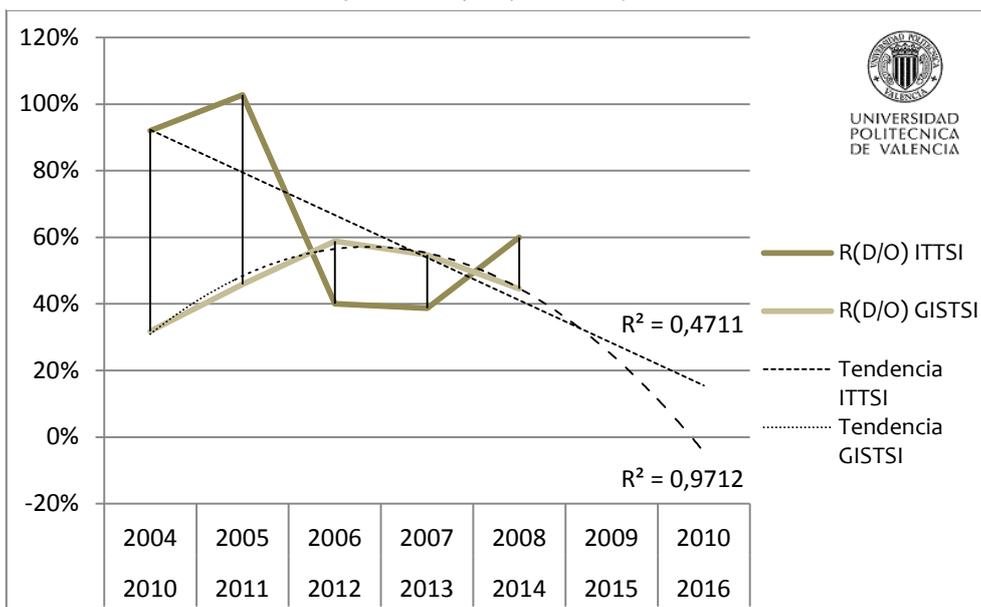
En cuanto a la Demanda, uno de los principales indicadores, esta ha disminuido en numeros absolutos durante los años que lleva instaurada la nueva titulación, siendo la línea de tendencia realmente preocupante, ya que con un $R^2 = 0.89$, ofrece una clara perspectiva claramente bajista, como podemos apreciar en el Gráfico 52.



Si comparáramos los ratios $R(D/O)$ de la titulación anterior de ITTSI, con la actual de Grado GISTSI, Gráfico 53, podemos apreciar que la tendencia es en ambos casos decreciente, y siempre con un valor por debajo del 100%, excepción hecha del año 2005 en la ITTSI.

En la titulación de GISTSI, aunque el ratio de 2014 es superior al de 2010, los valores del mismo trazan una curva de tendencia que hace prever la bajada futura de este ratio, con un valor de $R^2 = 0.97$, es decir, muy ajustado. La tendencia de este ratio para el GISTSI, continúa la línea descendente de la titulación anterior o incluso más acusada. No debería ser así, ya que la nueva titulación equipara el nivel académico de esta con la impartida en el Campus de Vera, la explicación la podemos buscar en que la impartida en Vera también ofrecía cifras descendentes para este ratio, con lo que debemos concluir que la tendencia es común para todas las titulaciones de la rama de la Telemática a nivel de ambos Campus de la UPV.

Gráfico 53. Comparativa R(D/O) de ITTSI y GISTSI de Gandía.



Si comparamos ahora los Gráficos 54 y 55, estos incluyen la Oferta y la Demanda para la titulación anterior ITTSI y para la nueva GISTSI; podemos apreciar que aun habiendo reducido la Oferta en ambos casos, la Demanda no ha podido cubrir dicha reducción.

En el caso de la titulación de ITTSI, pese a que en 2005 experimentó un repunte en la Demanda, situándose en aquel año por encima de la Oferta, posteriormente esta siempre estuvo muy por debajo, las drásticas reducciones en la Oferta no pudieron compensar totalmente esta baja Demanda. Por ello, atendiendo a los criterios expuestos en el Capítulo I, podemos afirmar que la titulación de **Ingeniería Técnica de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen** entraba también dentro de los supuestos de una **Titulación Amenazada**.

Gráfico 54. ITTSI Gandía 2004-2008.

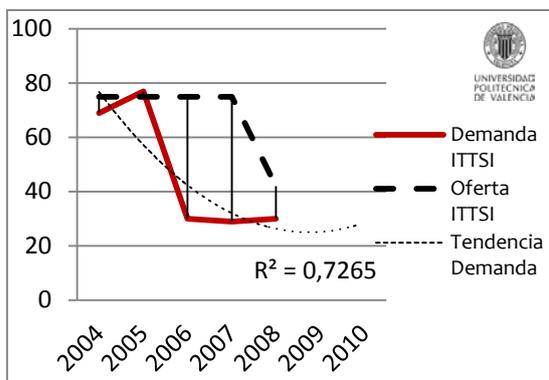
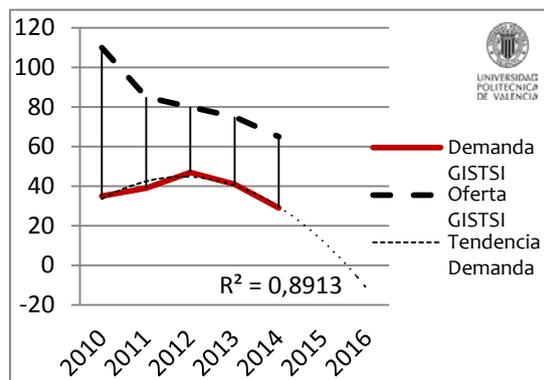


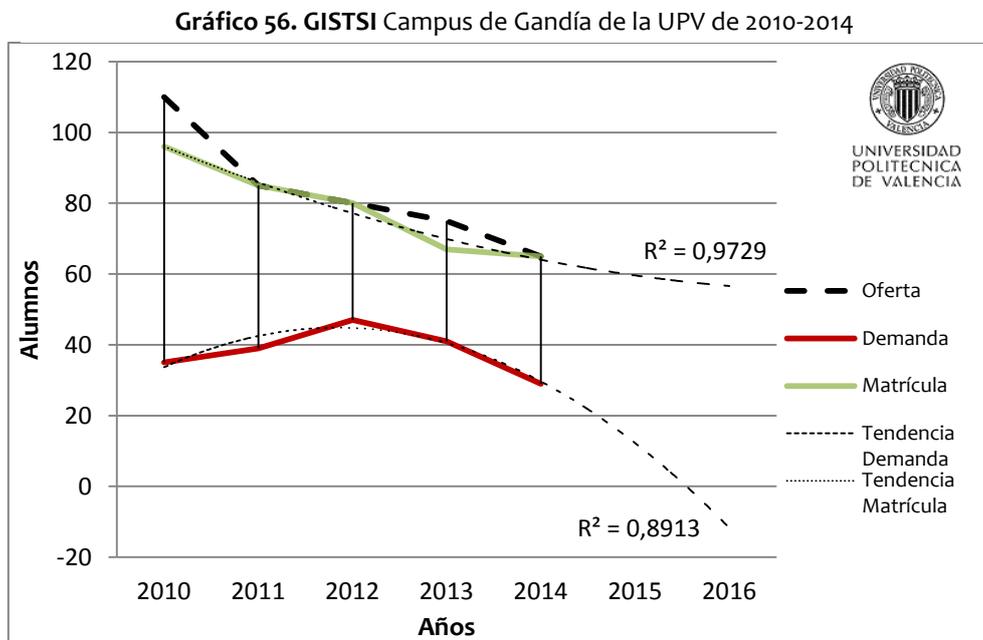
Gráfico 55. GISTSI Gandía 2010-2014



Hemos plasmado en el Gráfico 56, la representación gráfica de nuestras variables de Demanda, Oferta y Matrícula. En primer lugar señalar que la Matrícula ha ido cubriendo la Oferta de plazas establecida año tras año.

Por otro lado, desde que arrancó la titulación de GISTSI en 2010, la Demanda de alumnado, incluso con un ligero repunte en cifras en 2012, nunca a llegado a igualar la Oferta de plazas; incluso después de haber bajado esta Oferta a casi la mitad, la Demanda siempre ha estado muy por debajo en cifras de la Oferta.

Por ello, teniendo en cuenta los pocos datos de que disponemos, podemos clasificar a la titulación de **Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen** de la UPV impartida en su Campus de Gandía como una **Titulación Amenazada**.



3.6 GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

La titulación de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática (GIEIA) se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño de la UPV y substituye a la antigua titulación de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial (ITIEI).

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | Dif. 13-10 |
|-------------|-------|-------|--------|--------|------------|
| Oferta | 150 | 150 | 150 | 150 | 0,0% |
| Demanda | 146 | 147 | 187 | 167 | 14,4% |
| Matrícula | 131 | 130 | 107 | 139 | 6,1% |
| Ratio (D/O) | 97,3% | 98,0% | 124,7% | 111,3% | 14,4% |

Tabla 21. Variables del GIEIA de la UPV de 2010-2013.

En la Tabla 21, tenemos los datos de Oferta, Demanda y Matrícula correspondientes a la titulación de GIEIA.

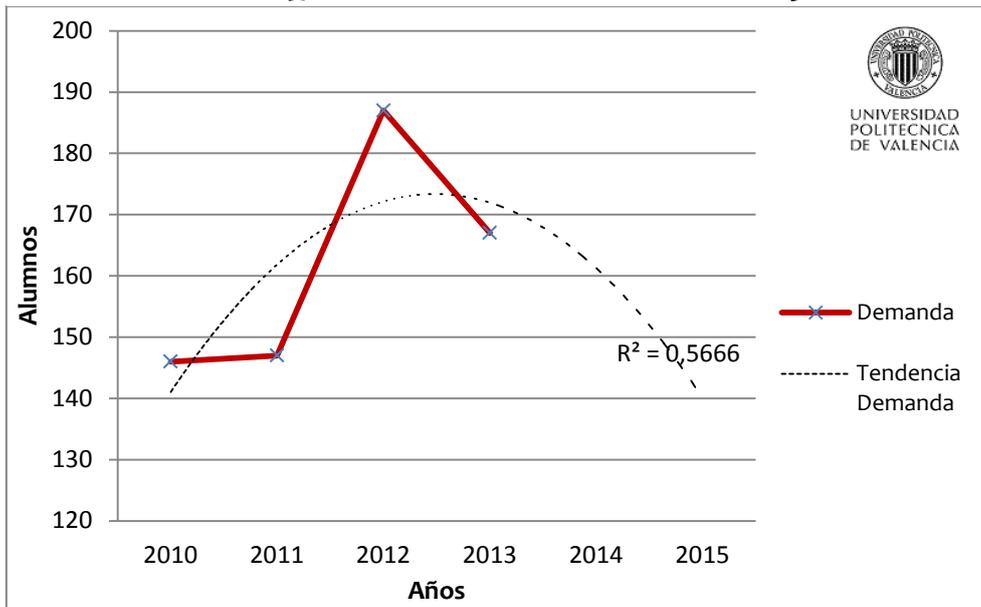
La Oferta ha permanecido invariable desde el 2010 hasta el 2013; la UPV ha ofertado 150 plazas anualmente para que otros tantos alumnos cursen esta titulación.

Los datos de Matrícula que hemos constatado para esta titulación, no son los totales de alumnos matriculados, sino solamente los provenientes de las PAU. Realizada esta aclaración, vemos que en términos absolutos se matricularon 8 alumnos más en 2013 que en 2010, lo que supone un aumento del 6.1% neto en matriculaciones.

Si enfocamos ahora la variable Demanda, observamos que en 2013 hubo 21 alumnos más que demandaron estudiar esta titulación que en 2010, lo que significa un incremento del 14.4% neto en número de alumnos.

Estos datos se pueden considerar aceptables, ya que la Demanda ha ido creciendo de forma paulatina desde el 2010 hasta el 2013, superando a la Oferta en los dos últimos años. Aunque como podemos apreciar en el Gráfico, la representación de la Demanda tiene dos puntos de inflexión, lo que provoca que la línea de tendencia que mejor se ajusta sea de tipo polinómico, con un $R^2 = 0.566$, que aun siendo la más ajustada, no es muy fiable por encontrarse muy alejada de la unidad, por lo que habrá que esperar unos años más para sacar conclusiones más contundentes sobre la evolución de la variable Demanda para esta titulación.

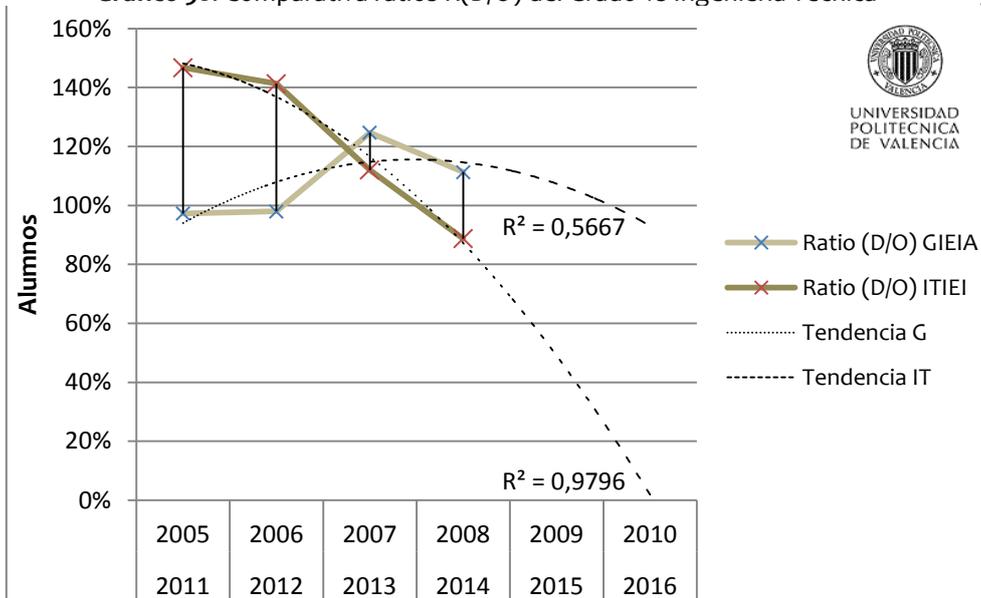
Gráfico 57. Demanda del GIEIA de la UPV de 2010-2013



Para establecer comparativa con la anterior titulación de ITIEI, hemos representado gráficamente los ratios R(D/O) para la titulación de Grado y para la IT, Gráfico 58.

Podemos ver que en el caso de la IT, el ratio, partiendo de un valor muy alto cercano al 150%, en los años 2005 y 2006 posteriormente caía hasta situarse alrededor del 90%, con una tendencia muy acusada a la baja.

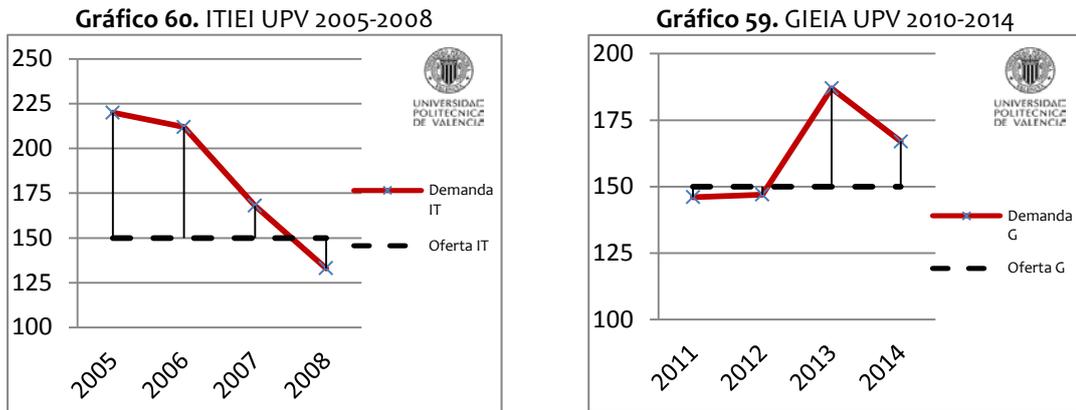
Gráfico 58. Comparativa ratios R(D/O) del Grado vs Ingeniería Técnica



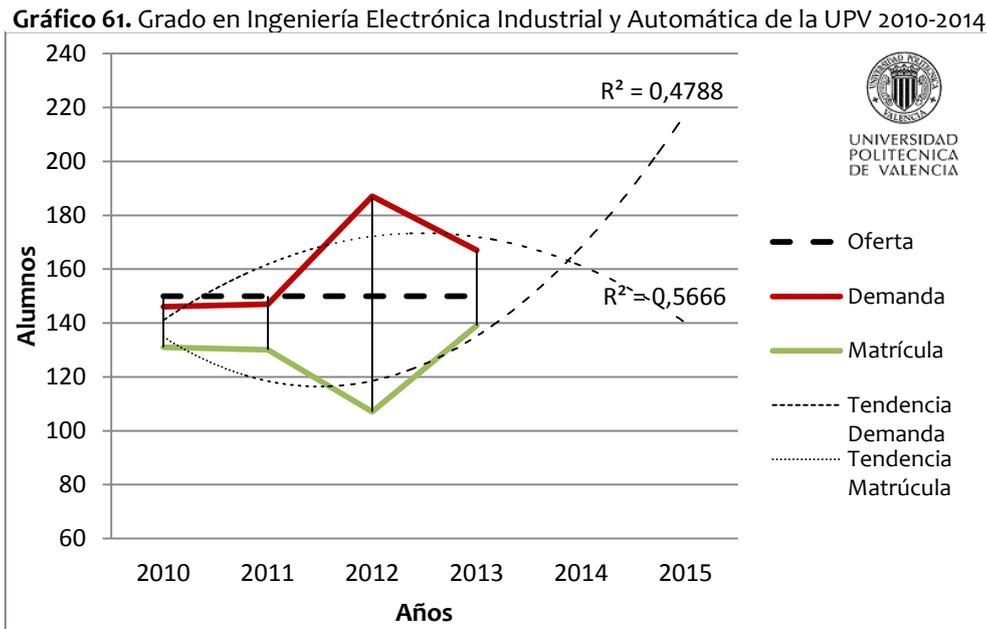
En el caso del Grado, el ratio se mantiene siempre por encima del 100% con tendencia incierta $R^2 = 0.5667$, mucho mejor que en caso de la IT.

Si analizamos los Gráficos 59 y 60, podemos constatar lo que veníamos observando en los gráficos anteriores, es decir que la titulación de Grado ha mejorado con mucho las tendencias de la Ingeniería Técnica.

En el caso de la ITIEI, vemos como la Demanda pasa, de estar muy por encima de la Oferta en los años 2005 y 2006, a ir cayendo hasta situarse por debajo de la Oferta, por ello podemos afirmar sin lugar dudas que, atendiendo a los criterios de clasificación definidos en el Capítulo I, epígrafe 1.5, la titulación de **Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Electrónica Industrial** era una **Titulación en Crisis** al final de su existencia como tal, ya que pasó de ser una Titulación Exitosa a ser una Titulación Amenazada.



Así mismo, si analizamos las variables Demanda y Oferta para el nuevo título de Grado, vemos que esta situación se ha invertido totalmente, pasando de ser una Titulación Amenazada en los años 2010 y 2011 a ser una titulación Exitosa en 2012 y 2013, por ello, podemos clasificar la titulación de **Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática** como una **Titulación en Expansión**.



3.7 GRADO EN INGENIERÍA GEOMÁTICA Y TOPOGRÁFICA

La titulación de Grado en Ingeniería Geomática y Topográfica (GIGT) se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica de la UPV en su Campus de Vera. Esta titulación substituye a las antiguas:

- Ingeniería en Geodésia y Cartografía (IGC)
- Ingeniería Técnica en Topografía (ITT)

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | Dif. 14-10 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| Oferta | 125 | 75 | 80 | 75 | 75 | -40,0% |
| Demanda | 63 | 27 | 23 | 19 | 9 | -85,7% |
| Matrícula | 125 | 78 | 63 | 34 | 22 | -82,4% |
| Ratio (D/O) | 50,4% | 36,0% | 28,8% | 25,3% | 12,0% | -76,2% |

Tabla 22. Variables del GIGT de la UPV de 2010-2014. Fuente **ETSINF**.

En la Tabla 22, presentamos los datos referentes a las variables de Oferta, Demanda y Matrícula correspondientes a la titulación de GIGT impartida en la UPV desde el año 2010 hasta el año 2014.

Si observamos la Oferta, constatamos que la UPV ha pasado de ofrecer 125 plazas en 2010, a ofrecer 75 en 2014, lo que supone un descenso neto del 40% en la Oferta de plazas para esta titulación.

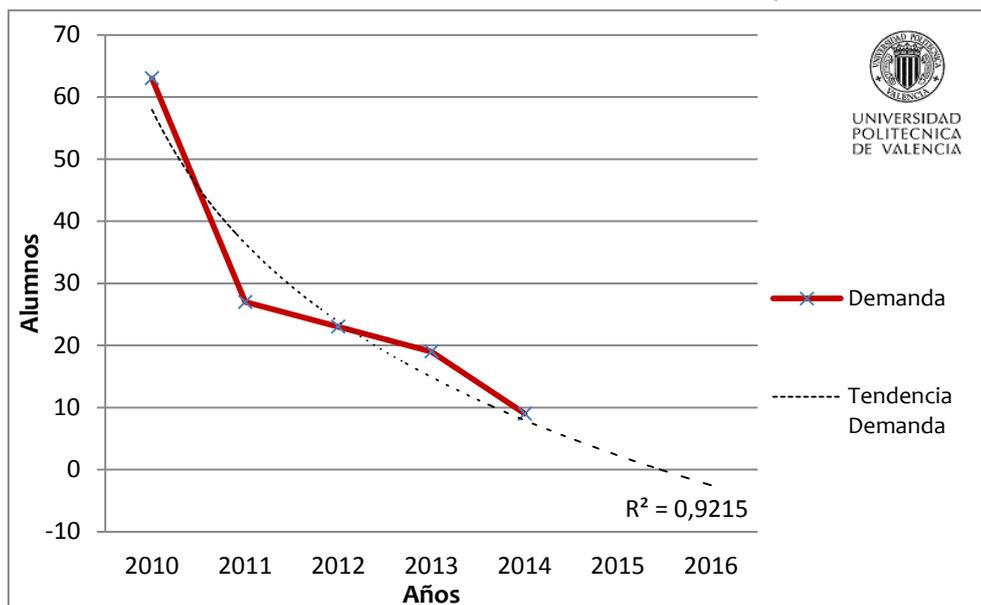
La situación de la Demanda es mucho peor, ya que esta ha pasado de 63 alumnos en 2010 a 9 alumnos en 2014, 54 alumnos menos, es decir, la Demanda en 1ª opción de los alumnos que acceden a la Universidad que han elegido esta titulación, a descendido el 85.7% neto desde el 2010 hasta 2014.

La Matrícula ha sufrido un descenso similar a la Demanda, pasando esta de 125 alumnos matriculados en 2010 a 22 en 2014, lo que supone un 82.4% menos de alumnos matriculados.

Estos preocupantes datos, se constatan en la evolución del ratio $R(D/O)$ de la titulación de GIGT; este ha empeorado un 76.2%, llegando a ser del 12% en 2014.

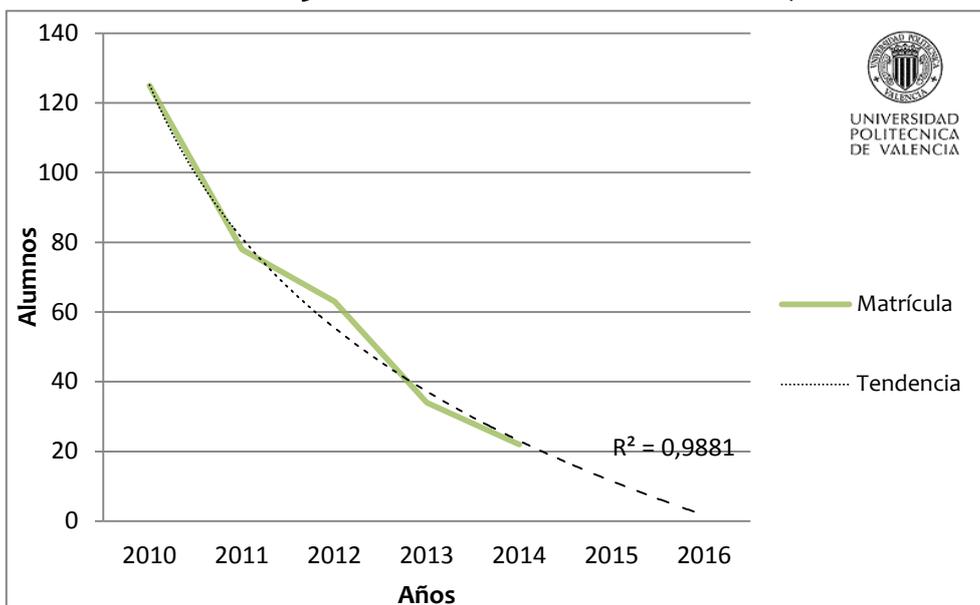
A nivel Nacional solo se ofrecen 570 plazas de esta rama de la enseñanza, esto hace que sea difícil eliminarla del catálogo de titulaciones ofrecidas por la UPV.

Gráfico 62. Demanda del GIGT de la UPV de 2010-2014.



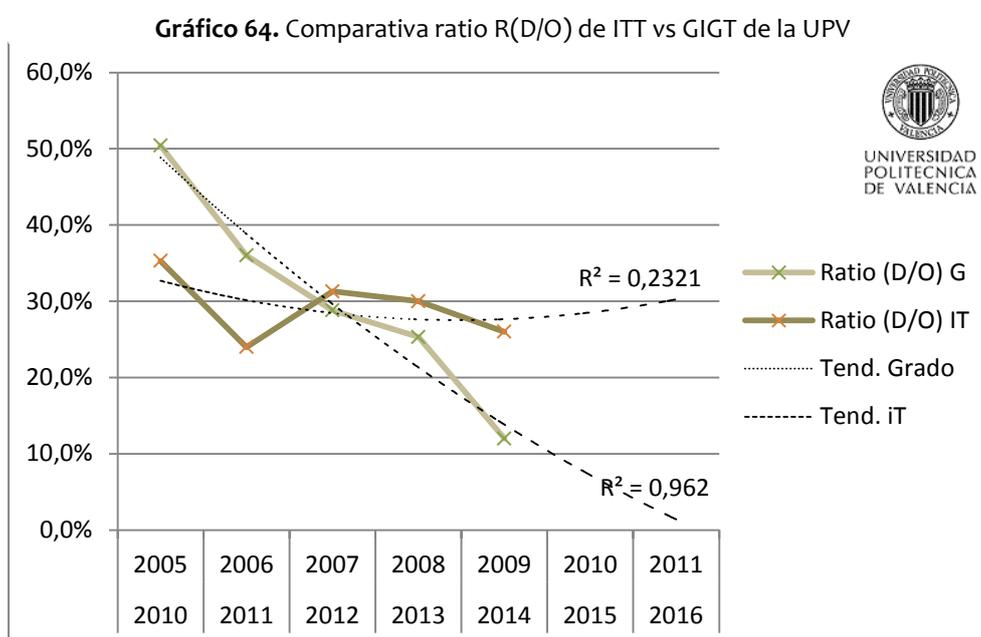
En el Gráfico 62, hemos dibujado la Demanda con su respectiva línea de tendencia. Como podemos ver, la Demanda pasa de estar por encima de los 60 alumnos en 2010 a estar por debajo de 10 en 2014. La línea de tendencia, con un $R^2 = 0.92$, señala una caída absoluta en la Demanda para los próximos dos años, si esta no se invierte.

Gráfico 63. Matrícula del GIGT de la UPV de 2010-2014.



El Gráfico 63, recoge la representación gráfica de la variable Matrícula para la titulación de GIGT. Pasamos de tener más de 120 alumnos de nuevo ingreso matriculados en 2010 a estar cercanos a los 20 en 2014, el descenso es muy acusado. 100 alumnos menos se han matriculado en 2014 que en 2010. La tendencia, con un $R^2 = 0.988$ propone un peor escenario, situado en la práctica desaparición de la titulación si no se hace nada para remediarlo.

Es destacable que la antigua titulación de ITT mantuvo los datos de Demanda siempre por encima de los 40 alumnos, por lo que el ratio R(D/O) del Gráfico 64, presenta una tendencia bastante estable y lineal, sin embargo, la implantación de la titulación de Grado, ha supuesto, o podría suponer, la futura desaparición de la titulación si no se toman las medidas adecuadas para que esto no suceda.



Si analizamos el comportamiento de la variable Demanda en relación con la variable Oferta en la antigua titulación ITT y la confrontamos con el comportamiento de estas variables en la titulación de Grado GIGT, gráficos 65 y 66, observaremos como la Demanda, aun estando muy por debajo de la Oferta, se mantenía en una línea bastante estable, consecuentemente, atendiendo a los criterios establecidos en el Capítulo I, epígrafe 1.5, podemos clasificar a la titulación de **Ingeniería Técnica en Topografía** como una **Titulación Amenazada**, durante el periodo 2005-2009.

La Demanda en la titulación de Grado tiene una línea claramente descendente, y se ha mantenido siempre desde su implantación, por debajo de la línea de la Oferta.

Gráfico 65. ITT de la UPV.

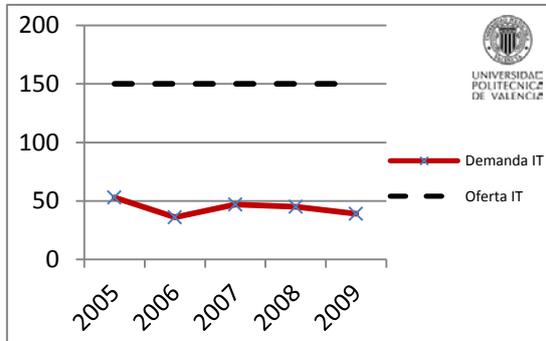
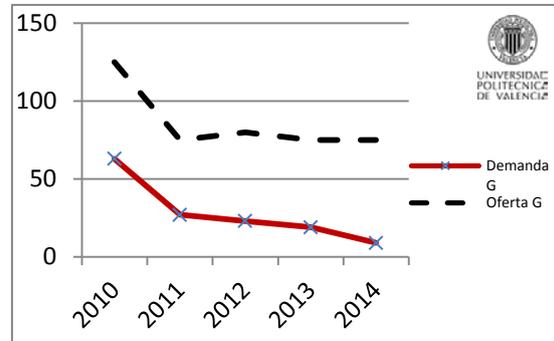
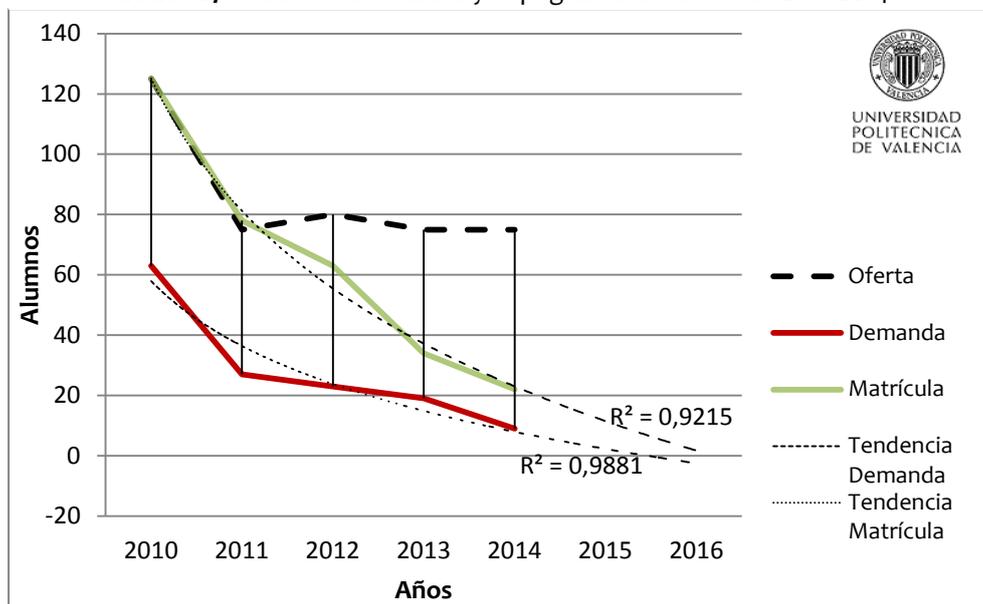


Gráfico 66. GIGT de la UPV.



En consecuencia, y atendiendo a los criterios estudiados en el Capítulo I, en el epígrafe 1.5, debemos clasificar a la titulación de **Grado en Ingeniería Geomática y Topográfica** como una **Titulación Amenazada**.

Gráfico 67. Grado en Geomática y Topográfica de la UPV de 2010-2014.



4. CAPITULO IV

Análisis del Rendimiento

En los Capítulos anteriores hemos analizado cómo se comportan las distintas titulaciones del Área TIC de la UPV en relación a las variables de Oferta, Demanda y Matrícula correspondientes al proceso de admisión de nuevo alumnado proveniente de las PAU.

Ha llegado el momento de analizar cómo estas variables de acceso pueden llegar a afectar al Rendimiento obtenido por los alumnos dentro de cada titulación, y por tanto al Rendimiento global de la titulación, intentado establecer criterios objetivos para realizar nuestro análisis, y viendo de qué manera podemos actuar para influir en este rendimiento.

4.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

Es pertinente realizar algunas aclaraciones previas en cuanto a metodología y también en cuanto a los datos que hemos recogido en las tablas utilizadas como base para confeccionar los gráficos correspondientes.

- **Nota Media de Admisión (NMA):**

Es la media aritmética de las notas de acceso de los alumnos que han sido admitidos cada año. Simplemente se suman las notas medias de todos los alumnos admitidos, y el resultado se divide por el número de alumnos admitidos.

- **Nota de Corte:**

Es la nota de admisión del último alumno que ha sido admitido. Una vez ha sido admitido el último alumno de cupo correspondiente por nota, esta se considera la nota de corte, y son admitidos todos los alumnos que tiene esta misma nota, si es que hay varios, aunque se supere la Oferta de plazas correspondiente de la titulación en cuestión.

- **Rendimiento(TREND):**

Cuando hablemos de Rendimiento, nos estaremos refiriendo al porcentaje de créditos superados por los alumnos de primer curso del año en cuestión matriculados por primera vez. O sea, de los alumnos matriculados por primera vez

en primer curso de la titulación en estudio, para cada asignatura, consideraremos el porcentaje que han superado esa asignatura, y así actuaremos con todas las asignaturas, finalmente realizamos la media aritmética de los porcentajes de cada asignatura, y este porcentaje obtenido es el que utilizaremos como Tasa de Rendimiento de una titulación.

La buena lógica nos indica que cuando una titulación tiene más Demanda que Oferta, esto provoca que los que consiguen ser admitidos tengan una nota de admisión más alta, y que la nota de corte, por su parte, suba proporcionalmente, ya que el último que será admitido por el cupo correspondiente tendrá una nota de admisión más alta, que finalmente se convertirá en la nota de corte. Esto provocará que la nota media de los alumnos admitidos sea más alta, o sea, que subirá la Nota Media de Admisión de esa titulación.

Por el contrario, si la Demanda se encuentra por debajo de la Oferta, esto provocará que no haga falta tener nota alta para ser admitido, con lo que la nota media de los admitidos bajará hasta cubrir el cupo, y si no se llena, entonces se admitirán alumnos que han elegido la titulación en 2das. y 3ras. opciones, que no han sido admitidos en sus primeras opciones por no llegar a la nota de corte de las opciones elegidas en primer lugar; por lo tanto la nota de los alumnos admitidos finalmente será más baja cada vez, bajando estos la nota media conseguida por los alumnos elegidos al inicio del proceso, con lo que la Nota Media de Admisión de la titulación se verá negativamente afectada.

- **Importancia de la Nota Media de Admisión:**

La Universidad siempre pretende captar (1) los mejores alumnos, es decir los alumnos que poseen al mejor nota de media de admisión y (2) los más motivados, es decir, aquellos que han elegido la titulación como 1ª opción. Aun así, nada de esto puede garantizar al 100% el Rendimiento posterior.

Cada vez entraran alumnos con mejor nota media, y cada vez el nivel académico de la titulación irá subiendo paulatinamente.

Para los alumnos esto también constituye un hecho diferencial, ya que desean la mejor formación posible de cara a abordar el mercado laboral con mejores opciones de éxito, gracias a haber estudiado en una Universidad que es percibida como prestigiosa por los empleadores, por tener un mayor Rendimiento académico. Estos empleadores, por supuesto, son concedoras de esta situación y buscaran a los alumnos formados en estas Universidades.

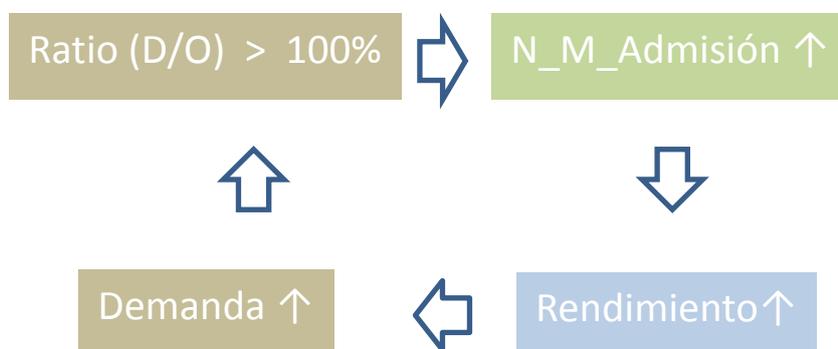
Esto genera un círculo vicioso, que lleva a las Universidades a competir entre sí para captar a los “mejores” alumnos.

Para conseguir esto, las titulaciones deben conseguir incrementar la Demanda, intentado ser atractivas de cara al estudiante, y en este punto es donde se enlaza con el estudio que hemos realizado en los capítulos 2 y 3.

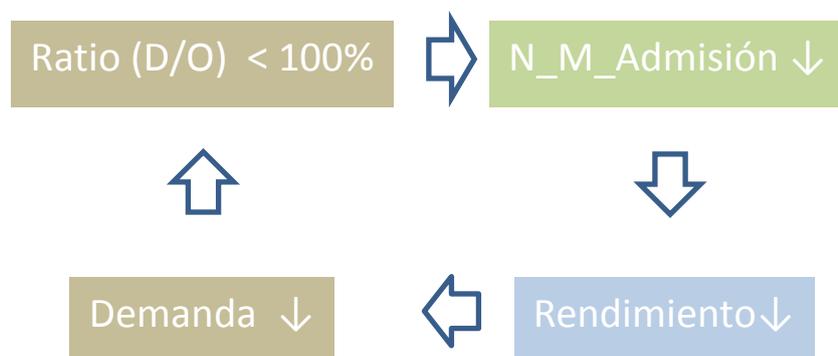
A mayor Ratio (D/O), como hemos aclarado, mayor será la Nota Media de Admisión, y, por lo tanto, “mejores” serán los alumnos admitidos por la titulación, y, esto no se puede probar estadísticamente por el momento, mayor será el Rendimiento obtenido por estos alumnos durante el primer año (y posteriores) de esta titulación.

Por el contrario, cuanto más baja es la Demanda, menor será la nota media de admisión, y, por lo tanto, menor será el nivel académico de los alumnos que cursen el primer año de esta titulación, y que servirán para calcular el Rendimiento de ese año, por lo que el Rendimiento final será más bajo.

Debemos aclarar, que las titulaciones buscan alumnos que destaquen o den el mejor perfil en las asignaturas pertenecientes al “core” de la misma, en el caso de las Ingenierías, es muy deseable, que los alumnos hayan obtenido buenas calificaciones en las asignaturas de Matemáticas y Física durante su etapa de Bachillerato, por ello se están utilizando los coeficientes correctores ponderados para el acceso a cada Universidad.



Y al contrario:



4.2 GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA - CAMPUS DE VERA

La titulación de Grado en Ingeniería Informática (GII) comenzó a impartirse en el Campus de Vera de la UPV en el año 2010.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--------------|--------|-------|-------|-------|------|
| N_M_Admisión | 8,1 | 8,0 | 8,5 | 8,2 | 8,8 |
| N_M_Corte | 5,9 | 6,4 | 7,0 | 6,3 | 7,0 |
| T_Rend | 56,2% | 64,1% | 69,7% | 68,6% | |
| T_Rend 2006 | 50,73% | | | | |

Tabla 23. Datos del GIInf. Campus de Vera 2010-2013. Fuente ETSINF.

La Tabla 23 contiene los datos de la nota media de admisión, nota de corte y tasa de Rendimiento correspondiente a la titulación de Grado en Ingeniería Informática impartida por la UPV en su Campus de Vera.

Podemos observar que la nota de corte más alta es la correspondiente al año 2014, con un 7.01, y la más baja es la correspondiente a 2010 con un 5.87. Esto nos indica una mejoría significativa en los datos de acceso a esta titulación.

En cuanto al rendimiento, el más alto, correspondió al año 2012, con un 69.7%, y el menor al año 2010, con un 56.2%.

Así, podemos concluir, que el Rendimiento de la titulación de Grado en Ingeniería Informática ha mejorado substancialmente con respecto a los antiguos títulos de Ingeniería.

En la página 69, hemos plasmado 3 gráficos que contienen los datos que recogidos en la tabla 23. Así en el gráfico 68 tenemos la nota de corte y la Nota Media de Admisión para cada año. En el gráfico 69 hemos reflejado la tasa de Rendimiento académico de cada ejercicio, así como la media de la tasa de Rendimiento de las 3 titulaciones correspondiente al año 2006 a nivel nacional. Y por fin, el gráfico 70 recoge los valores correspondientes a las variables de Oferta, Demanda y Matrícula de la titulación de GII del periodo 2010-2013. Hemos pretendido establecer de forma visual la correlación que pueda establecerse entre estas magnitudes año a año.

Gráfico 68. N. Media y N. Corte del GII de la UPV de 2010-2013. Fuente ETSINF.

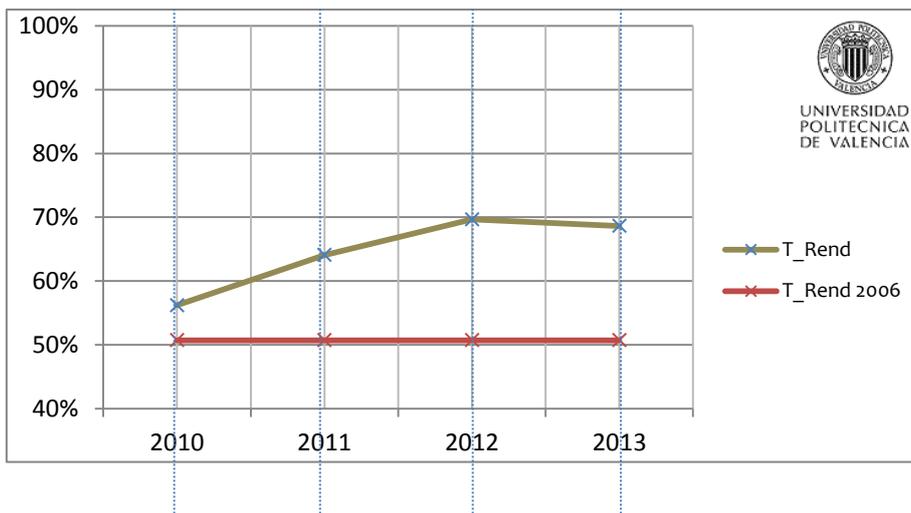
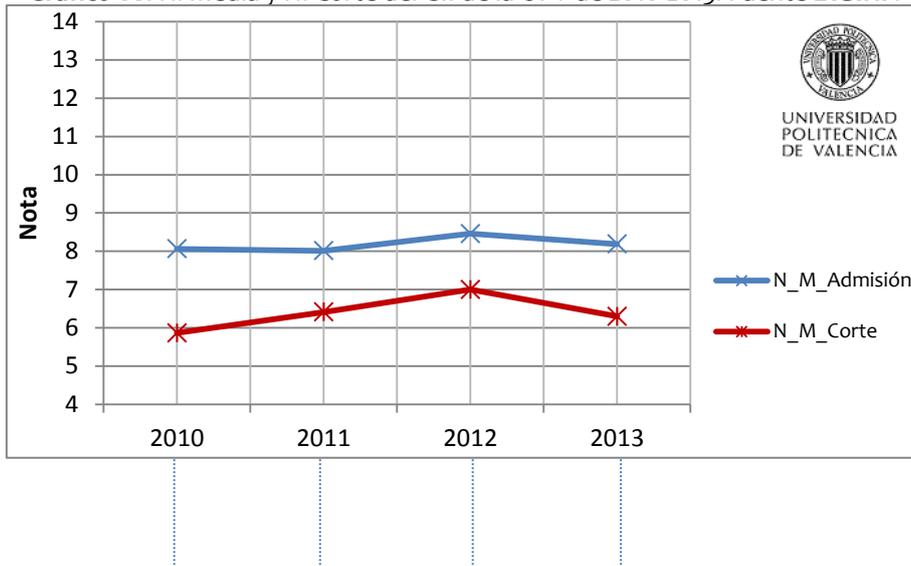
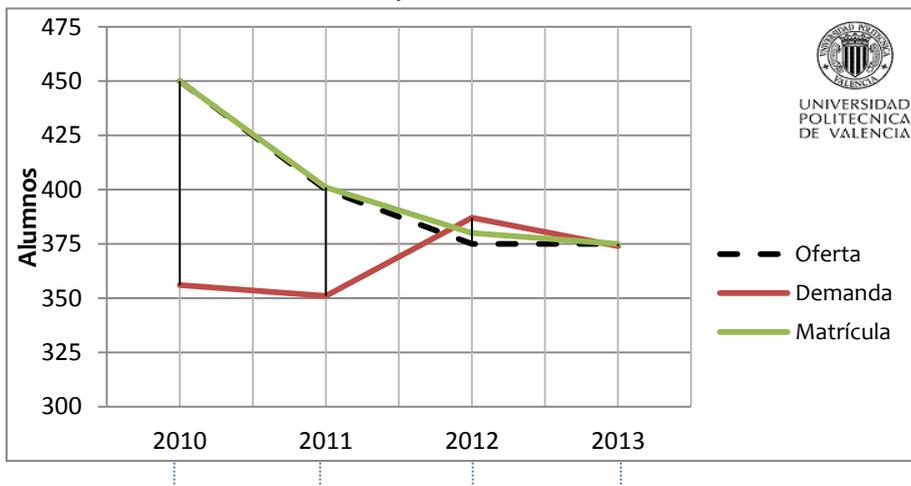
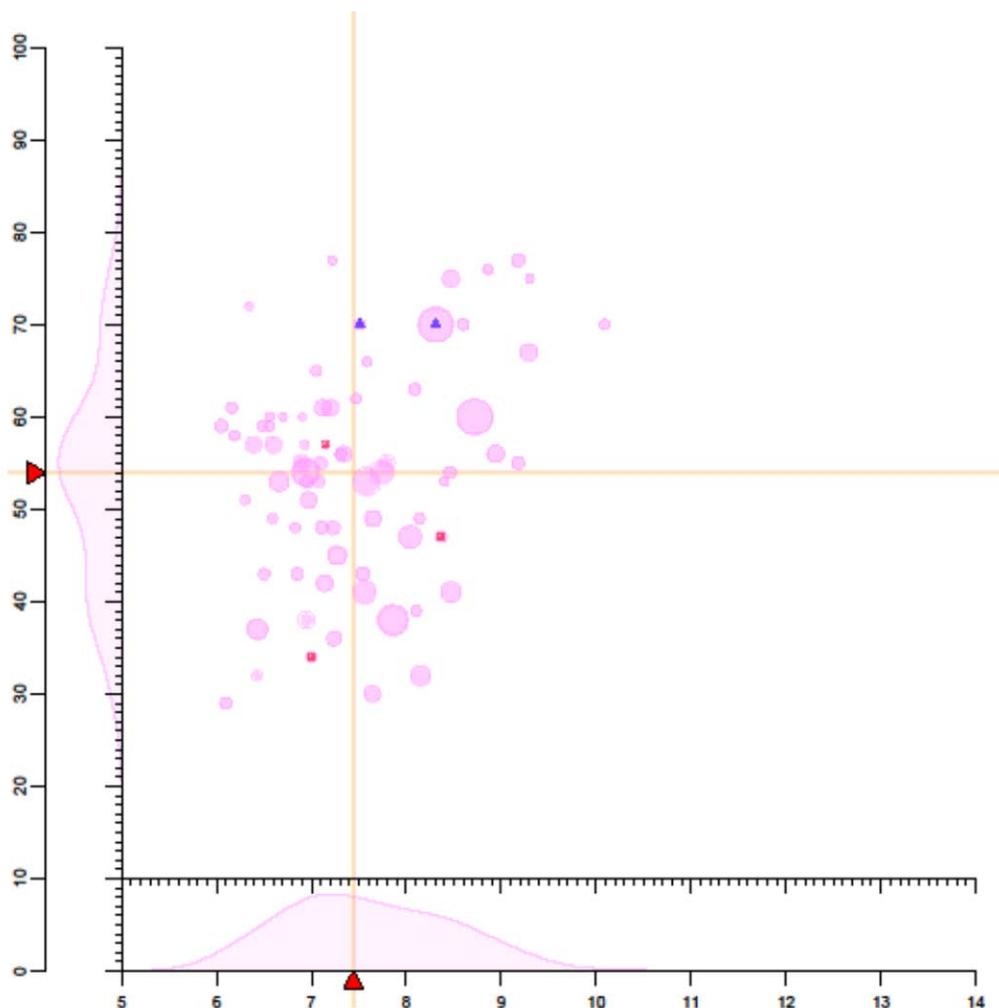


Gráfico 70. Oferta, Demanda y Matrícula del GII UPV Vera de 2010-2013





En la imagen superior, hemos representado todos los centros que imparten la titulación de Grado en Ingeniería Informática en España, el tamaño de la bola indica el número de alumnos de cada Escuela Superior para esta titulación; la Ordenada del Eje, indica la tasa de Rendimiento de la titulación en cada Escuela, y la abscisa refleja la Nota Media de Admisión (NMA), según datos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Hemos marcado con un triángulo azul las titulaciones pertenecientes a la UPV. Los datos del Ministerio, dan como una misma titulación el GII, aunque se imparta en dos Campus distintos. Podemos decir con respecto al Rendimiento en la UPV, que es en general muy satisfactorio, situándose bastante por encima de los centros de similar tamaño y por encima de las de similar nota de acceso.

Sería interesante poder hacer un estudio completo de estos datos utilizando la Distancia de Mahalanobis, así como otras herramientas estadísticas, que nos permitirían obtener una información más completa, y que posiblemente, nos permitiera diseñar procedimientos de ayuda a la toma de decisiones. Esto se refleja también si comparamos los rendimientos brutos.

Gráfico 71. Comparativa TREND GII Vera 2011

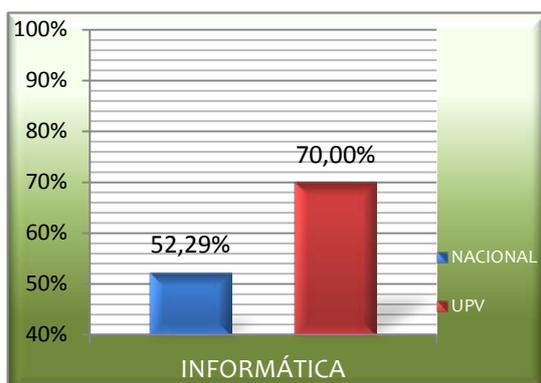
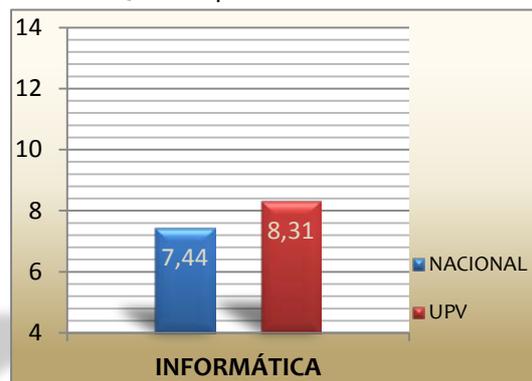


Gráfico 72. Comparativa NMA GII Vera 2011



En los Gráficos 71 y 72, hemos plasmado los datos de Rendimiento y Nota Media de Admisión correspondientes a la titulación de GII del Campus de Vera, del año 2011. Vemos que en ambos casos corroboran la información obtenida en la imagen anterior, y que sitúan a nuestras titulaciones por encima de la media nacional en ambos casos.

4.3 GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA - CAMPUS DE ALCOY

La titulación de Grado en Ingeniería Informática GII correspondiente al Campus de Alcoy se imparte en la Escuela Técnica Superior de Informática Aplicada de Alcoy, centro adscrito a la UPV. Esta titulación ha substituido a la anterior de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión. Veamos cómo ha podido afectar este hecho en cuanto al rendimiento.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|------|
| N_M_Admisión | 7,7 | 7,2 | 7,2 | 7,5 | 7,7 |
| N_M_Corte | 5,0 | 5,6 | 6,0 | 5,1 | 5,1 |
| T_Rend | 82,8% | 80,2% | 85,1% | 75,0% | |
| T_Rend 2006 | 50,7% | | | | |

Tabla 24. GIInf. Campus de Alcoy de 2010-2014. Fuente **ETSINF**.

La Tabla 24, contiene los datos de la nota media de admisión, nota de corte y tasa de Rendimiento correspondiente a la titulación de Grado en Ingeniería Informática impartida por la UPV en su Campus de Alcoy.

Podemos observar que la nota de corte más alta es la correspondiente al año 2012, con un 6, y la más baja es la correspondiente a 2010 con un 5. Esto nos indica una mejoría significativa en los datos de acceso a esta titulación.

En cambio, el rendimiento, no parece haberse visto afectado por tan bajas notas de admisión, así, el Rendimiento más alto corresponde a 2012 con un 85.1%, y el más bajo a 2013 con un 75%.

Así, podemos concluir, que el Rendimiento de la titulación de Grado en Ingeniería Informática ha mejorado substancialmente con respecto a los antiguos títulos de Ingeniería.

En la página 73, hemos plasmado 3 gráficos que contienen los datos que recogidos en la tabla 24. Así en el gráfico 73 tenemos la nota de corte y la Nota Media de Admisión para cada año. En el gráfico 74 hemos reflejado la tasa de Rendimiento académico de cada ejercicio, así como la media de la tasa de Rendimiento de las 3 titulaciones correspondiente al año 2006 a nivel nacional. Y por fin, el gráfico 75 recoge los valores correspondientes a las variables de Oferta, Demanda y Matrícula de la titulación de GII del periodo 2010-2013. Hemos pretendido establecer de forma visual la correlación que pueda establecerse entre estas magnitudes año a año.

Gráfico 73. Nota M. Admisión y Nota de Corte de GInf. Alcoy. Fuente **ETSINF**.

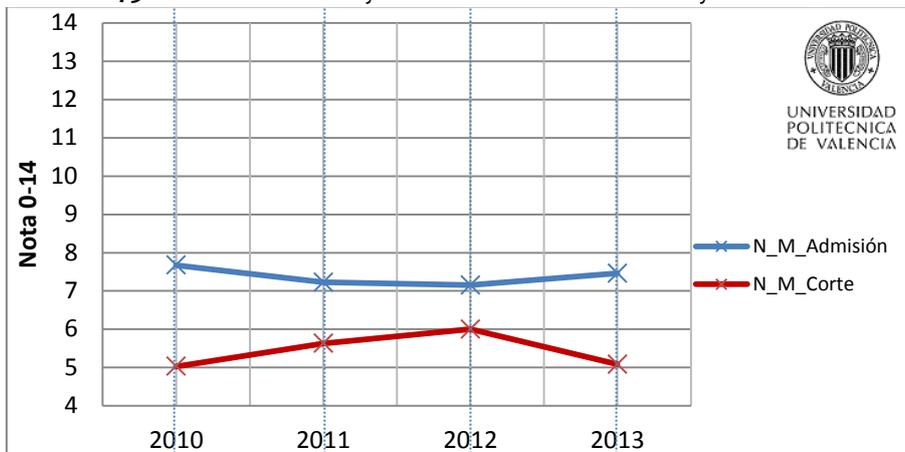


Gráfico 74. Tasa de Rendimiento del GInf. de Alcoy de 2010-2013. Fuente **ETSINF**.

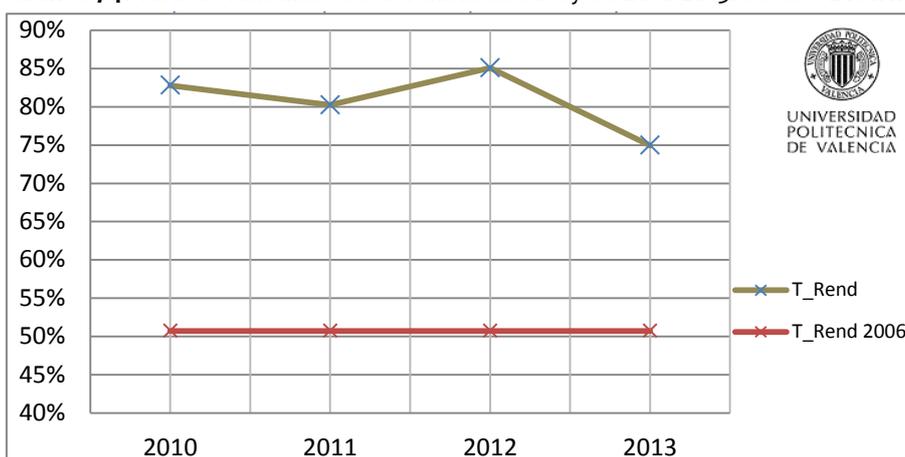
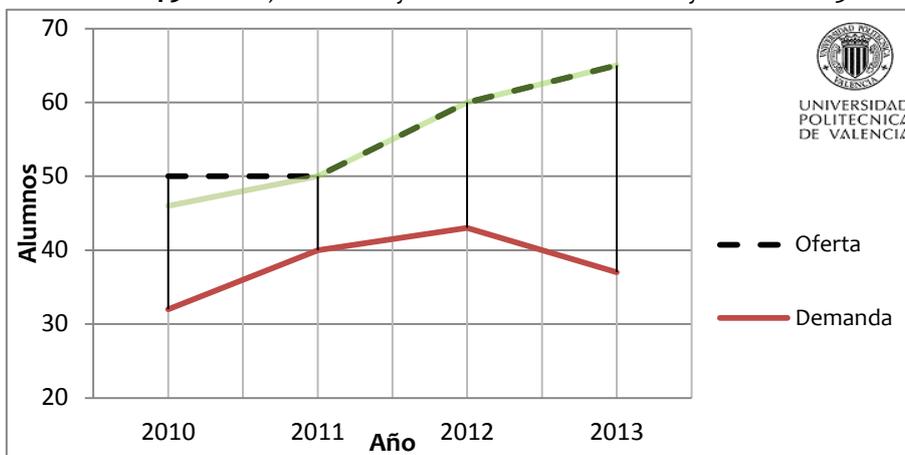


Gráfico 75. Oferta, Demanda y Matrícula del GII de Alcoy de 2010-2013.



4.4 GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN

El Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación (GITST), se imparte en la UPV en su Campus de Vera desde el año 2010.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|------|
| N_M_Admisión | 9,2 | 9,1 | 9,9 | 9,0 | 9,0 |
| N_M_Corte | 7,1 | 6,9 | 7,9 | 6,4 | 7,1 |
| T_Rend | 61,5% | 71,0% | 82,1% | 69,4% | |
| T_Rend 2006 | 50,7% | 50,7% | 50,7% | 50,7% | |

Tabla 25. GITST del Campus de Vera de 2010-2014. Fuente **ETSINF**.

La Tabla 25, contiene los datos de la nota media de admisión, nota de corte y tasa de Rendimiento correspondiente a la titulación de Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación impartida por la UPV en su Campus de Vera.

Podemos observar que la nota de corte más alta es la correspondiente al año 2012, con un 7.9, y la más baja es la correspondiente a 2013 con un 6.4. Esto nos indica una mejoría significativa en los datos de acceso a esta titulación.

Así, el Rendimiento más alto corresponde a 2012 con un 82.1%, y el más bajo a 2010 con un 61.5%.

Así, podemos concluir, que el Rendimiento de la titulación de Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación ha mejorado substancialmente con respecto a los antiguos títulos de Ingeniería.

En la página 75, hemos plasmado 3 gráficos que contienen los datos que recogidos en la tabla 3. Así en el gráfico 76, tenemos la nota de corte y la Nota Media de Admisión para cada año. En el gráfico 77, hemos reflejado la tasa de Rendimiento académico de cada ejercicio, así como la media de la tasa de Rendimiento de las 3 titulaciones correspondiente al año 2006 a nivel nacional. Y por fin, el gráfico 78, recoge los valores correspondientes a las variables de Oferta, Demanda y Matrícula de la titulación de GITST del periodo 2010-2013. Hemos pretendido establecer de forma visual la correlación que pueda establecerse entre estas magnitudes año a año.

Gráfico 76. Nota M. de Admisión y Nota de Corte de GITST. 2010-2014. ETSINF.

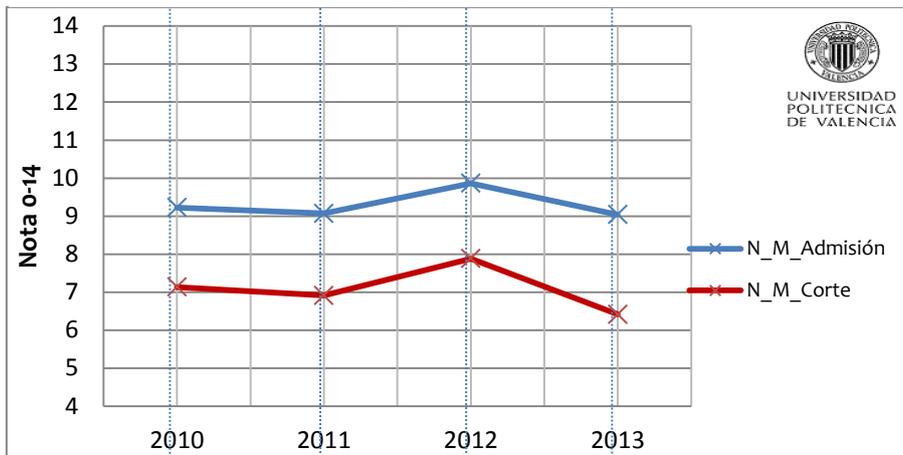


Gráfico 77. Tasa de Rendimiento de GITST. 2010-2014. Fuente ETSINF.

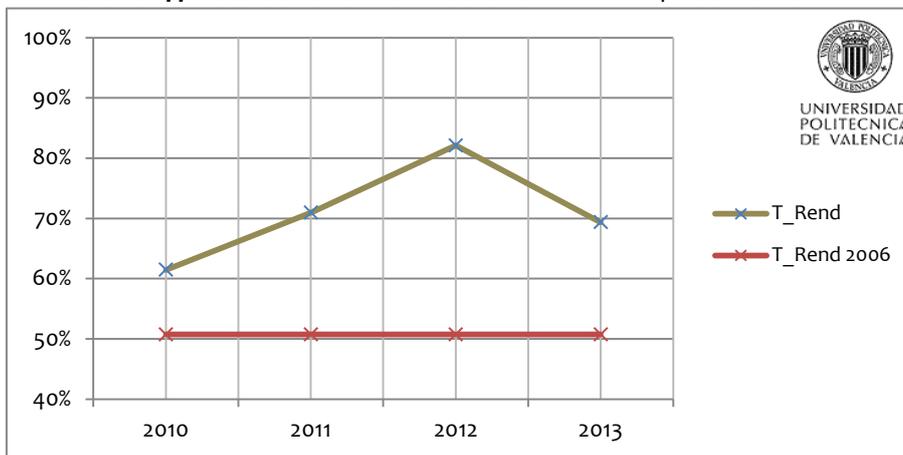
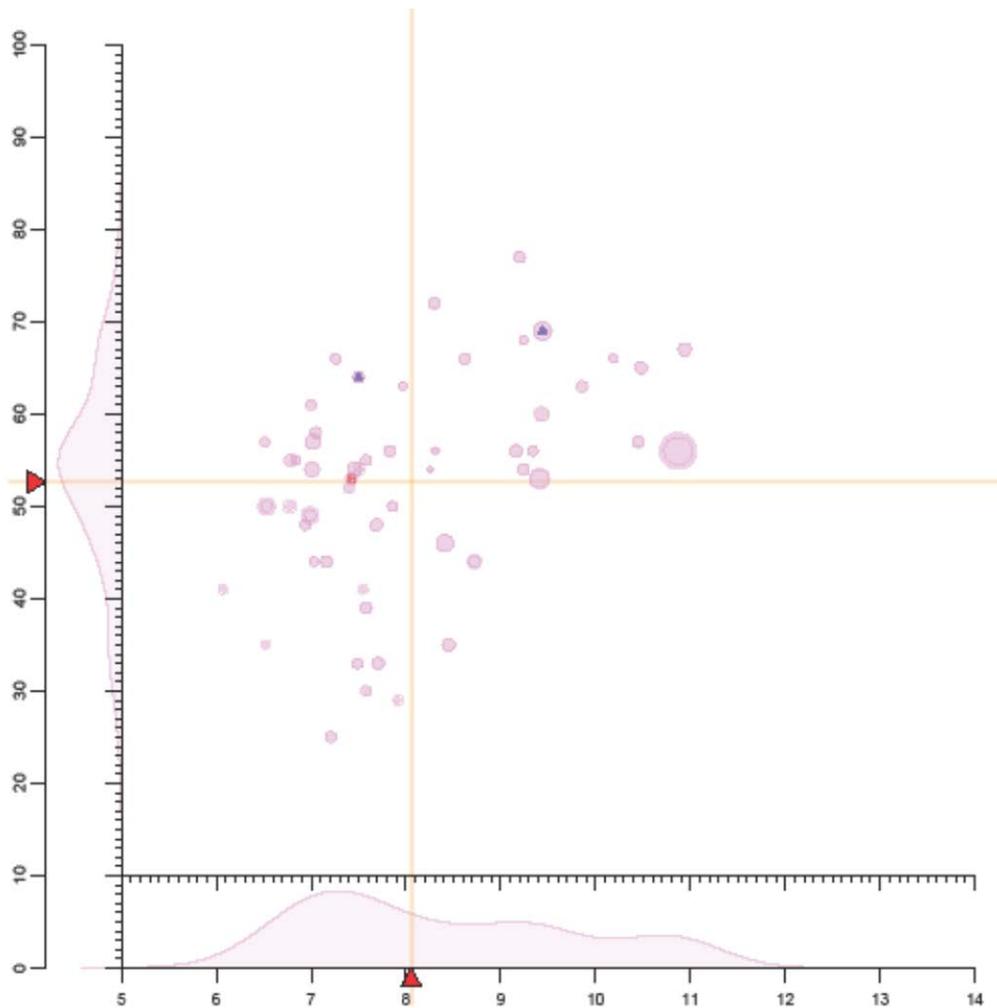


Gráfico 78. Oferta, Demanda y Matrícula del GITST de UPV Vera. 2010-2014





En la imagen superior, hemos representado todos los centros que imparten la titulación de Grado en Ingeniería de Tecnología y Servicios de Telecomunicación a nivel nacional. Hemos marcado con un triángulo azul las titulaciones pertenecientes a la UPV. Los datos del Ministerio, dan como una misma titulación el GII, aunque se imparta en dos Campus distintos. Podemos decir con respecto al Rendimiento en la UPV, que es en general muy satisfactorio, situándose bastante por encima de los centros de similar tamaño y por encima de las de similar nota de acceso

Gráfico 79. Comparativa TREND GITST 2011

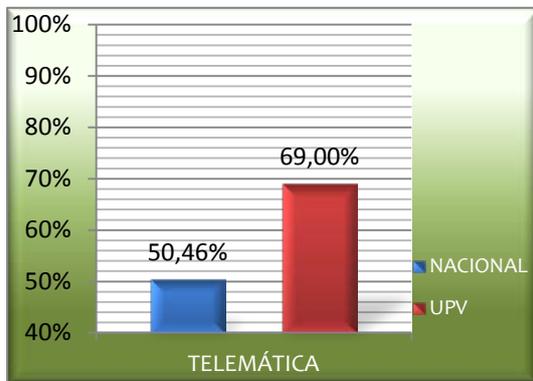
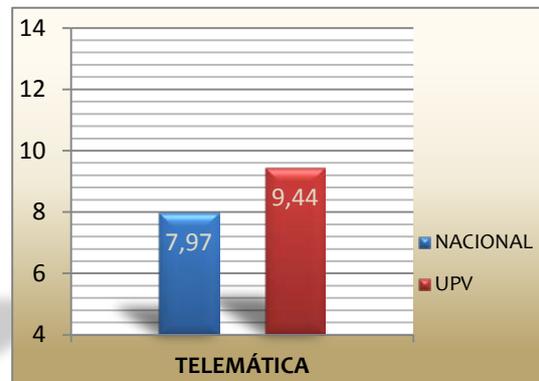


Gráfico 80. Comparativa NMS GITST 2011



Los Gráficos 79 y 80 reflejan con claridad lo visto en la imagen de la ilustración de la página anterior. El Rendimiento se encuentra casi dos puntos por encima de la media nacional. La NMA, igualmente, está muy por encima de la nacional.

4.5 GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN, SONIDO E IMAGEN

La titulación de Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen (GISTSI) es impartida por la UPV en su Campus de Gandía desde el año 2010.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|------|
| N_M_Admisión | 7,2 | 7,1 | 7,6 | 7,0 | 7,2 |
| N_M_Corte | 5,0 | 5,2 | 5,7 | 5,1 | 5,3 |
| T_Rend | 43,8% | 60,3% | 64,0% | 56,7% | |
| T_Rend 2006 | 54,6% | | | | |

Tabla 26. GISTSI Campus de Gandía de la UPV. Fuente ETSINF.

La Tabla 26, contiene los datos de la nota media de admisión, nota de corte y tasa de Rendimiento correspondiente a la titulación de Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen impartida por la UPV en su Campus de Gandía.

Podemos observar que la nota de corte más alta es la correspondiente al año 2012, con un 5.7, y la más baja es la correspondiente a 2010 con un 5.

Del mismo modo, el Rendimiento más alto corresponde a 2012 con un 64%, y el más bajo a 2010 con un 43%.

Así, podemos concluir, que el Rendimiento de la titulación de Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen impartida por la UPV en su Campus de Gandía, ha mejorado en general ligeramente con respecto a los antiguos títulos de Ingeniería, a excepción del primer año de implantación.

En la página 79, hemos plasmado 3 gráficos que contienen los datos que recogidos en la tabla 4. Así en el gráfico 81 tenemos la nota de corte y la Nota Media de Admisión para cada año. En el gráfico 82 hemos reflejado la tasa de Rendimiento académico de cada ejercicio, así como la media de la tasa de Rendimiento de las 3 titulaciones correspondiente al año 2006 a nivel nacional. Y por fin, el gráfico 83 recoge los valores correspondientes a las variables de Oferta, Demanda y Matrícula de la titulación de GISTSI del periodo 2010-2013. Hemos pretendido establecer de forma visual la correlación que pueda establecerse entre estas magnitudes año a año.

Gráfico 81. Nota M. de Admisión y Nota de Corte de GISTSI Gandía 2010-2014

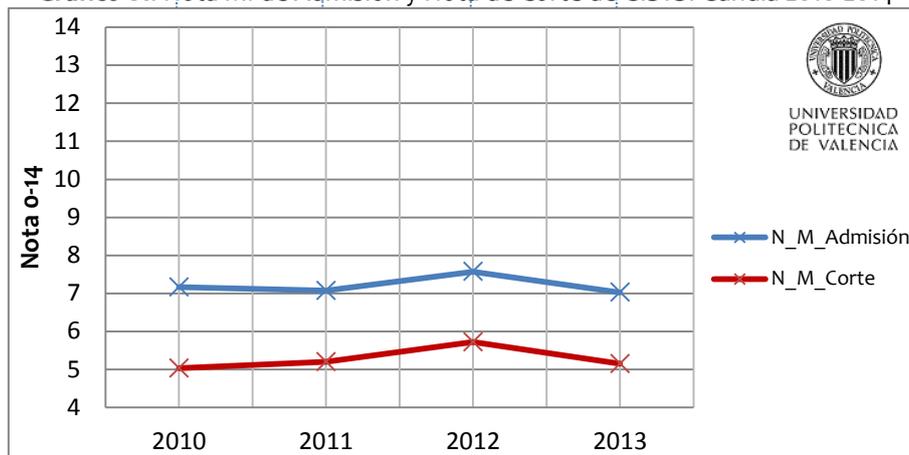
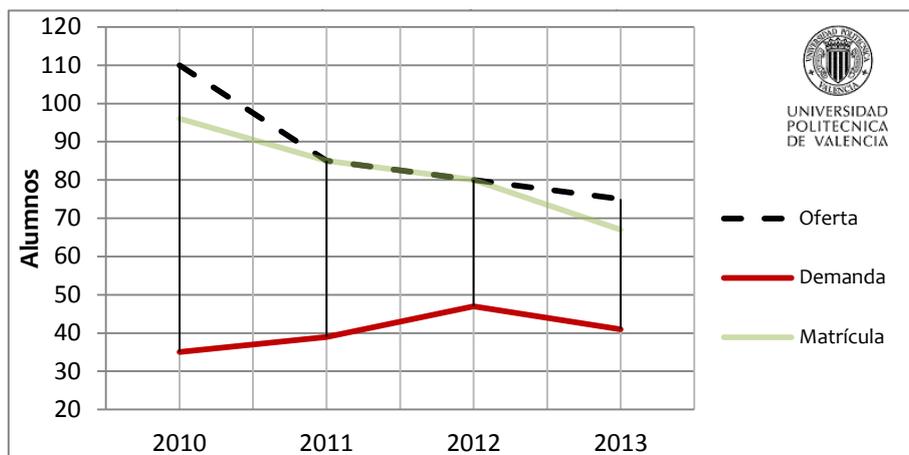
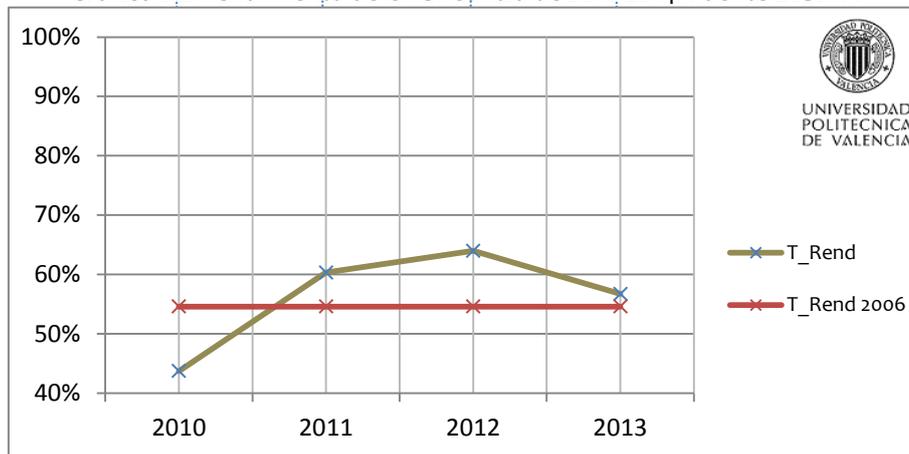


Gráfico 82. Rendimiento de GISTSI Gandía de 2010-2014. Fuente ETSINF.



4.6 GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

La titulación de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática (GIEIA) se imparte en la Escuela Superior de Diseño Industrial de la UPV desde el año 2010.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|------|
| N_M_Admisión | 9,6 | 9,6 | 10,3 | 9,9 | |
| N_M_Corte | 8,6 | 8,3 | 9,1 | 8,7 | |
| T_Rend | 83,2% | 82,2% | 93,2% | 94,3% | |
| T_Rend 2006 | 49,8% | | | | |

Tabla 27. GIEIA de la UPV de 2010-2013.

La Tabla27, contiene los datos de la nota media de admisión, nota de corte y tasa de Rendimiento correspondiente a la titulación de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática impartida por la UPV en su Campus de Vera.

Podemos observar que la nota de corte más alta es la correspondiente al año 2012, con un 9.1, y la más baja es la correspondiente a 2011 con un 8.3.

El Rendimiento más alto corresponde a 2013 con un 94.3%, y el más bajo a 2011 con un 82.2%.

Así, podemos concluir, que el Rendimiento de la titulación de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática impartida por la UPV en su Campus de Vera, ha mejorado ostensiblemente respecto a los antiguos títulos de Ingeniería.

En la página 81, hemos plasmado 3 gráficos que contienen los datos que recogidos en la tabla 5. Así en el gráfico 84 tenemos la nota de corte y la Nota Media de Admisión para cada año. En el gráfico 85 hemos reflejado la tasa de Rendimiento académico de cada ejercicio, así como la media de la tasa de Rendimiento de las 3 titulaciones correspondiente al año 2006 a nivel nacional. Y por fin, el gráfico 86 recoge los valores correspondientes a las variables de Oferta, Demanda y Matrícula de la titulación de GIEIA del periodo 2010-2013. Hemos pretendido establecer de forma visual la correlación que pueda establecerse entre estas magnitudes año a año.

Gráfico 84. Nota M. Admisión Nota de Corte de GIEIAutomat. 2010-2013.

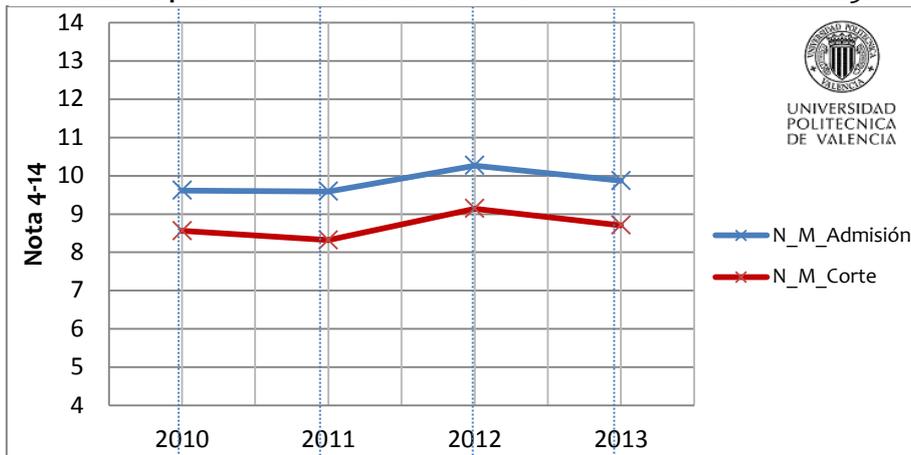


Gráfico 85. Rendimiento de GIEIAutomat. UPV 2010-2013. Fuente ETSINF.

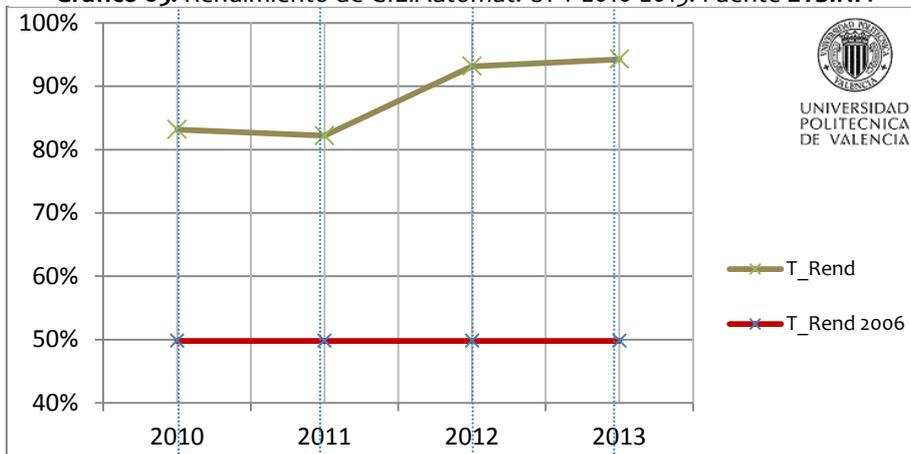
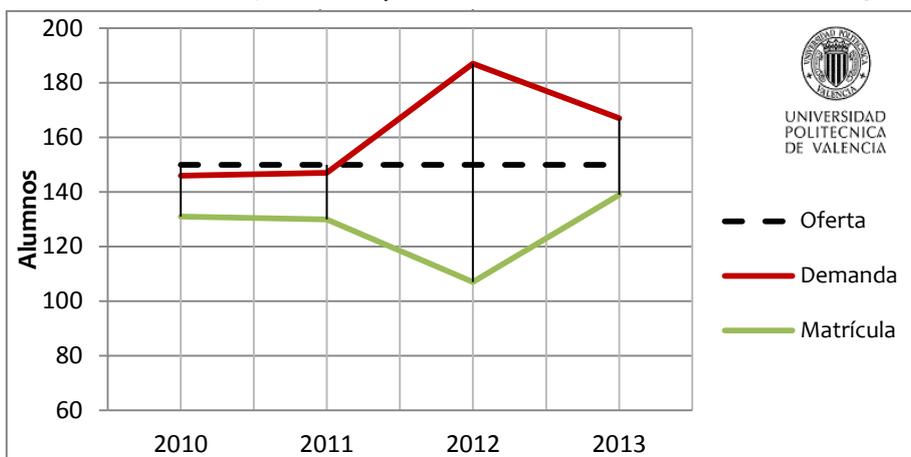
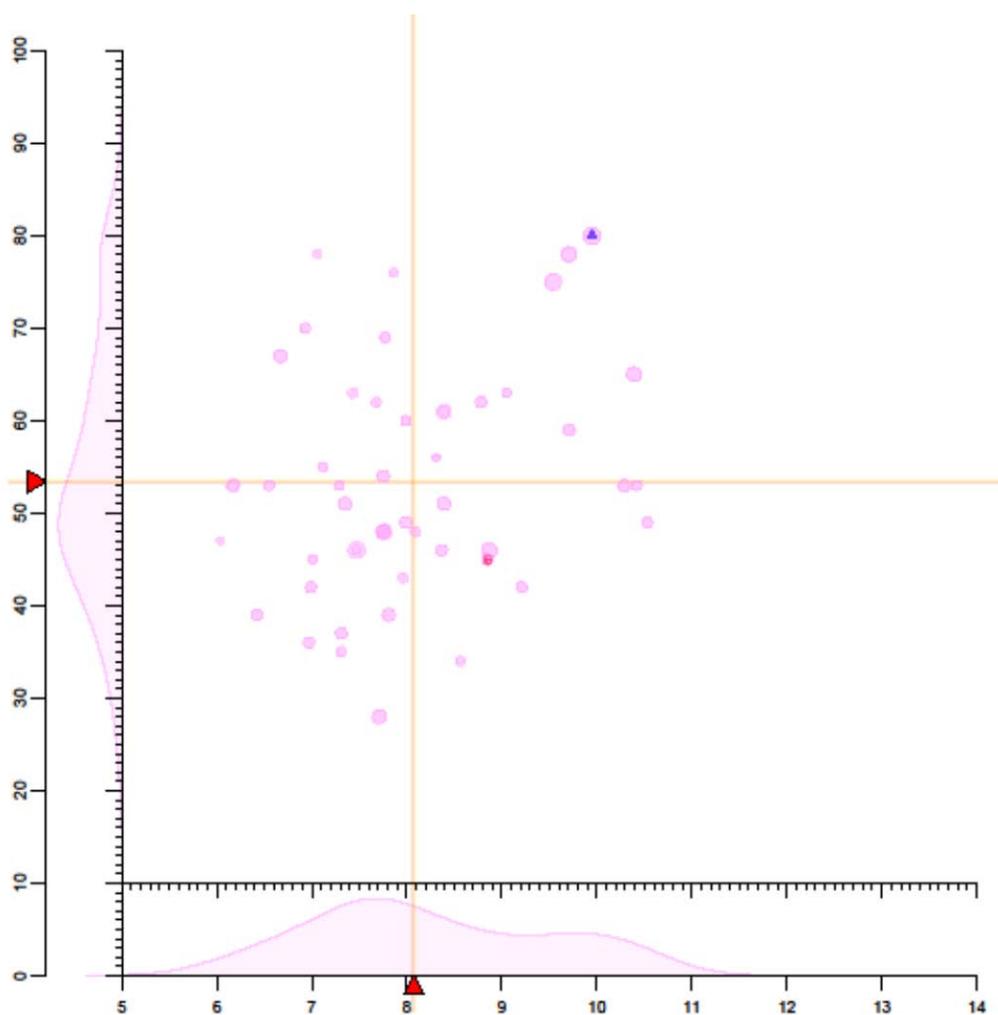


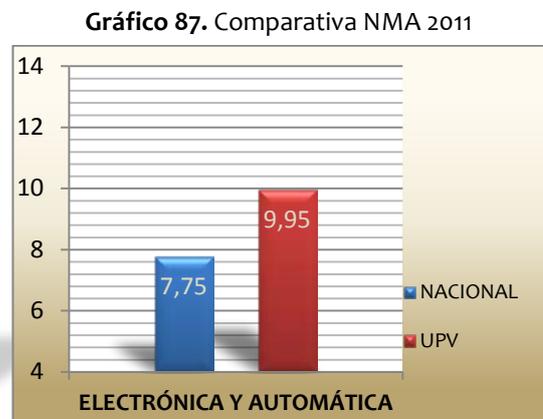
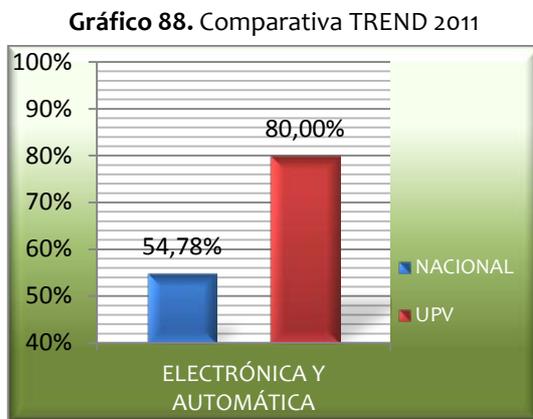
Gráfico 86. Oferta, Demanda y Matrícula del GIEIA de la UPV de 2010-2013





En la imagen superior, hemos representado todos los centros que imparten la titulación de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática impartida en España, según datos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Hemos marcado con un triángulo azul la titulación perteneciente a la UPV.

Podemos decir con respecto al Rendimiento en la UPV, que es en general muy satisfactorio, situándose bastante por encima de los centros de similar tamaño y por encima de las de similar nota de acceso.



El Gráfico 88 contiene la comparativa de la titulación de GIEIA impartida en la UPV con la impartida a nivel Nacional, como podemos observar, el Rendimiento de la UPV es muy superior a la media de España, como cabía esperar después de ver la imagen de la página precedente. La Nota Media de Admisión, así mismo, es superior en la UPV sobre la media nacional, como podemos comprobar en el gráfico 87.

4.7 GRADO EN INGENIERÍA GEOMÁTICA Y TOPOGRÁFICA

La titulación de Grado en Ingeniería Geomática y Topográfica (GIGT) se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica de la UPV en su Campus de Vera.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|------|
| N_M_Admisión | 6,7 | 6,3 | 6,6 | 6,7 | 6,9 |
| N_M_Corte | 5,2 | 5,1 | 5,0 | 5,0 | 5,1 |
| T_Rend | 40,9% | 56,5% | 52,7% | 62,1% | |

Tabla 28. GIGT de la UPV de 2010-2014. Fuente ETSINF.

La Tabla 28, contiene los datos de la nota media de admisión, nota de corte y tasa de Rendimiento correspondiente a la titulación de Grado en Ingeniería Geomática y Topográfica impartida por la UPV en su Campus de Vera.

Podemos observar que la nota de corte más alta es la correspondiente al año 2010, con un 5.2, y la más baja es la correspondiente a 2012 y 2013 con un 5.

El Rendimiento más alto corresponde a 2013 con un 62.1%, y el más bajo a 2010 con un 40.9%.

En la página 85, hemos plasmado 3 gráficos que contienen los datos que recogidos en la tabla 6. Así en el gráfico 89 tenemos la nota de corte y la Nota Media de Admisión para cada año. En el gráfico 90 hemos reflejado la tasa de Rendimiento académico de cada ejercicio, así como la media de la tasa de Rendimiento de la titulación correspondiente al año 2006 a nivel nacional. Y por fin, el gráfico 91 recoge los valores correspondientes a las variables de Oferta, Demanda y Matrícula de la titulación de GIGT del periodo 2010-2013. Hemos pretendido establecer de forma visual la correlación que pueda establecerse entre estas magnitudes año a año.

Gráfico 89. Nota M. Admisión y Nota Corte del GIGT de la UPV. 2010-2013

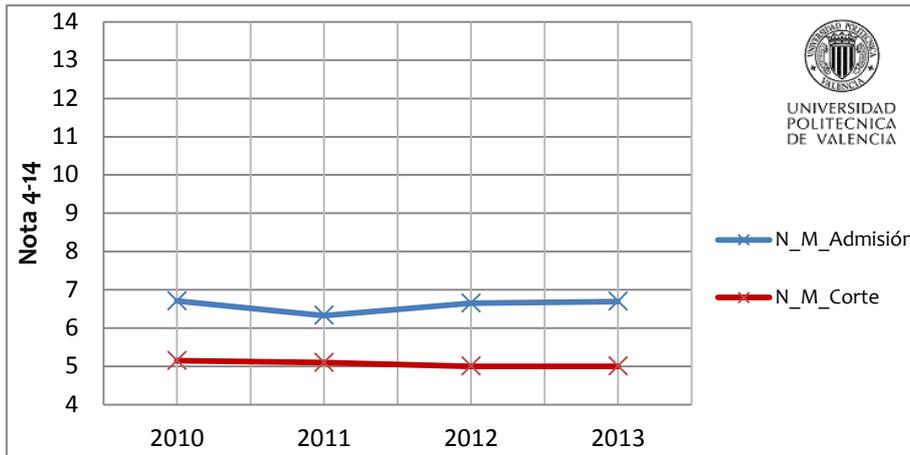


Gráfico 90. Tasa de Rendimiento del GIGT de la UPV del 2010-2014

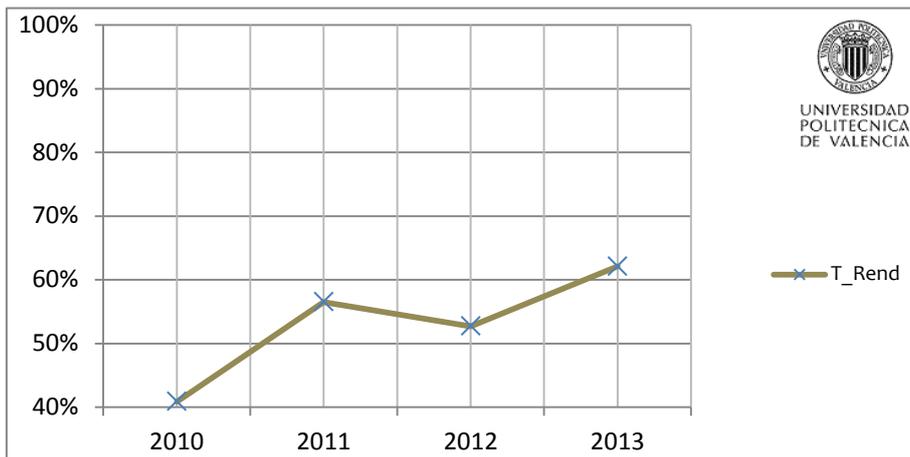
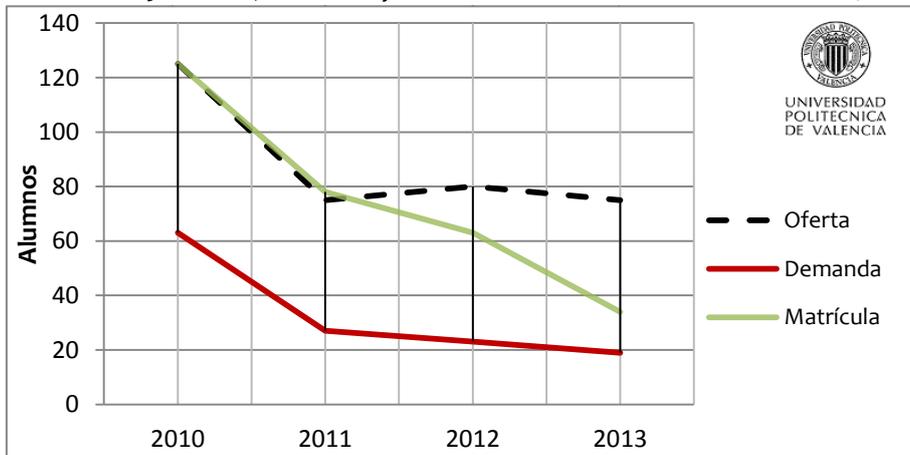
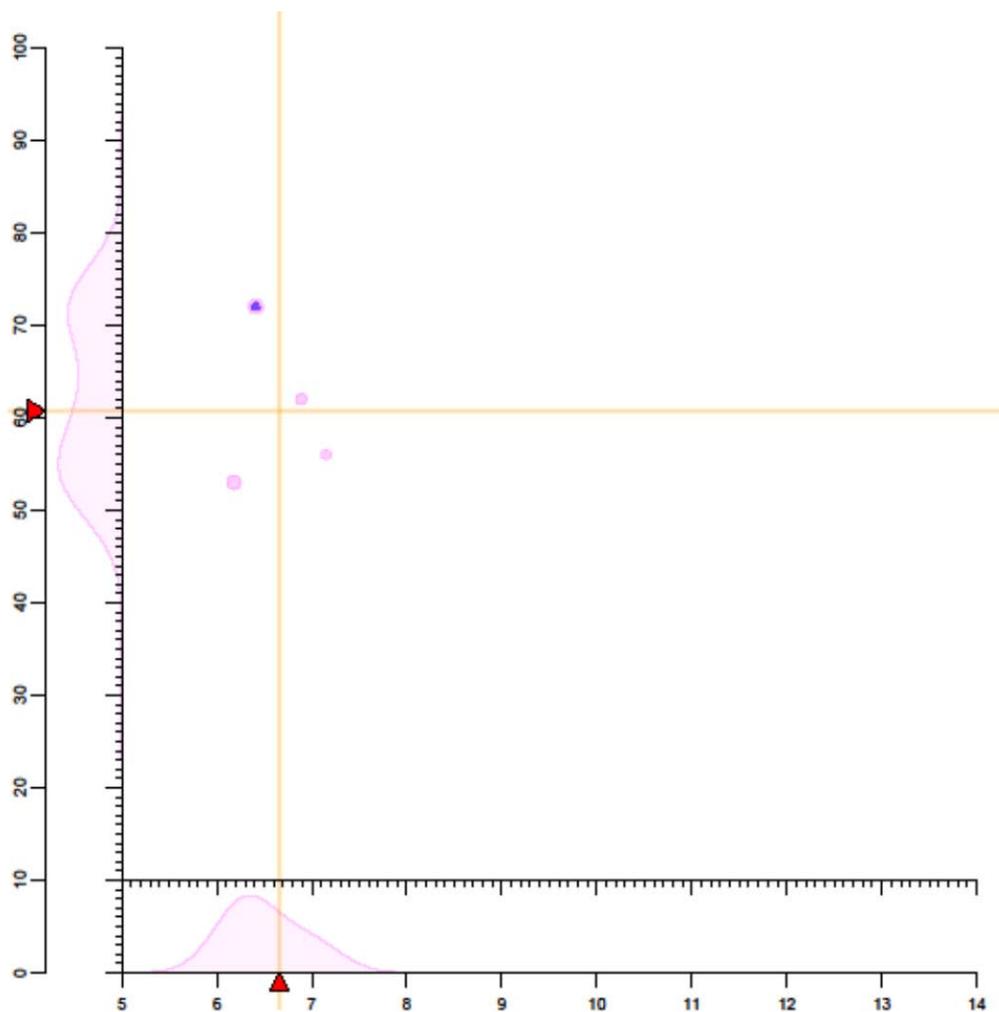


Gráfico 91. Oferta, Demanda y Matrícula de GIGT de la UPV de 2010-2014





En la imagen superior, hemos representado todos los centros que imparten la titulación de Grado en Ingeniería Geomática y Topográfica a nivel nacional. Hemos marcado con un triángulo azul la titulación perteneciente a la UPV.

Podemos decir con respecto al Rendimiento en la UPV, que es en general muy satisfactorio, situándose bastante por encima de la media. En cuanto a la NMA la obtenida por la titulación de la UPV, se encuentra ligeramente por debajo de la media nacional.

Señalar que, como podemos comprobar en la imagen, esta titulación se imparte en muy pocos centros en toda España, por lo que los promedios se pueden desplazar con facilidad.

Hemos querido finalmente presentar el gráfico compartido de la totalidad de titulaciones de Grado dentro del area TIC.

Así, el gráfico 92 muestra el Rendimiento de los alumnos de nueva matrícula de estas titulaciones con respecto a la nota media de acceso.

Observamos cómo, en general, a mayor nota media de admisión, se obtiene un mayor rendimiento, así el Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, que posee la nota media de acceso de más alta, obtiene los rendimientos también más elevados.

Del mismo modo pero en sentido contrario, las titulaciones de Grado en Ingeniería Geomática y Topografía de la UPV campus de Vera y Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación del campus de Alcoy, que son las que poseen la Nota Media de Admisión más baja, son igualmente las que peor Rendimiento obtienen.

La única titulación que presenta una desviación sobre esta situación, es la titulación de Grado en Ingeniería Informática cursada en Alcoy, que con bajas calificaciones de acceso, logra unas tasas de Rendimiento muy altas.

En general, observamos que la evolución del Rendimiento tiende a estabilizarse después de un crecimiento sostenido propio del arranque de las nuevas titulaciones de Grado.

5. CAPITULO V

Distancia de Mahalanobis: Aplicación Al Estudio del Rendimiento en las Titulaciones del Área TIC de la UPV

5.1 INTRODUCCIÓN

La distancia de Mahalanobis fue introducida por el científico Indio del mismo nombre en 1936, su importancia radica en el hecho de introducir correlación entre variables estadísticas diversas al calcular la distancia entre individuos de un conjunto determinado.

5.1.1 LA DISTANCIA EN GEOMETRÍA

Dados dos puntos $A(x_1, y_1)$ y $B(x_2, y_2)$

Denominamos distancia Euclídea a la longitud del segmento de recta que tiene por extremos A y B, es decir:

$$\delta = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Dado un punto $P(x_1, y_1)$ y una recta $R: Ax + By + C = 0$

La distancia entre el punto P y la recta R, se define como el segmento perpendicular a la recta R, que partiendo de esta tiene como extremo el punto P, o el camino más corto que une el punto P con la recta R, es decir:

$$\delta = \frac{Ax_1 + By_1 + C}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

Dadas dos rectas paralelas, la distancia entre ellas, es la longitud del camino más corto entre una de ellas y un punto cualquiera de la otra.

Dado un punto $P(x_1, y_1, z_1)$ y un plano $L: Ax + By + Cz + D = 0$

La distancia entre el punto P y el plano L, se define como la longitud del camino más corto entre el punto P y el plano L, matemáticamente:

$$\delta = \frac{Ax_1 + By_1 + Cz_1 + D}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$$

5.1.2 LA DISTANCIA ESTADISTICA

En Estadística, si consideramos dos variables estadísticas X_1 y X_2 características de los individuos X de una población, que podemos caracterizar en forma vectorial como

$$\vec{X}_i(X_{1i}, X_{2i})$$

La distancia euclídea entre los individuos de dicha población la definimos como:

$$\delta_e(\vec{x}_1, \vec{x}_2) = \sqrt{(x_{11} - x_{12})^2 + (x_{21} - x_{22})^2}$$

O de forma matricial:

$$\delta_e(\vec{x}_1, \vec{x}_2) = \sqrt{(\vec{x}_1 - \vec{x}_2)^T (\vec{y}_1 - \vec{y}_2)^2}$$

Esta expresión sería válida para variables dentro de la población que fueran co-variantes, o sea cuyas varianzas fueran iguales para todos los individuos de la población.

Si, como suele ser habitual, las variables de la población presentan diferentes varianzas, a aquellas que presenten mayor varianza se les estará dando más importancia que a las que presentan menor varianza, por lo tanto, si incorporamos la varianza, ponderando a las variables con menos varianza para que no pierdan peso en el estudio poblacional de estas dos variables, entonces expresaremos la distancia como:

$$\delta_2(\vec{x}_1, \vec{x}_2) = \sqrt{\left(\frac{x_{11} - x_{12}}{\partial_1}\right)^2 + \left(\frac{x_{21} - x_{22}}{\partial_2}\right)^2}$$

Donde ∂_1 y ∂_2 representan las varianzas de las variable 1 y 2, de forma matricial:

$$\delta_2(\vec{x}_1, \vec{x}_2) = \sqrt{(\vec{x}_1 - \vec{x}_2)^T S^{-1} (\vec{x}_1 - \vec{x}_2)}$$

Donde S^{-1} es una matriz diagonal cuyos elementos en la diagonal S_{ii} son las varianzas de cada variable, o sea $S_{ii} = \partial_i$

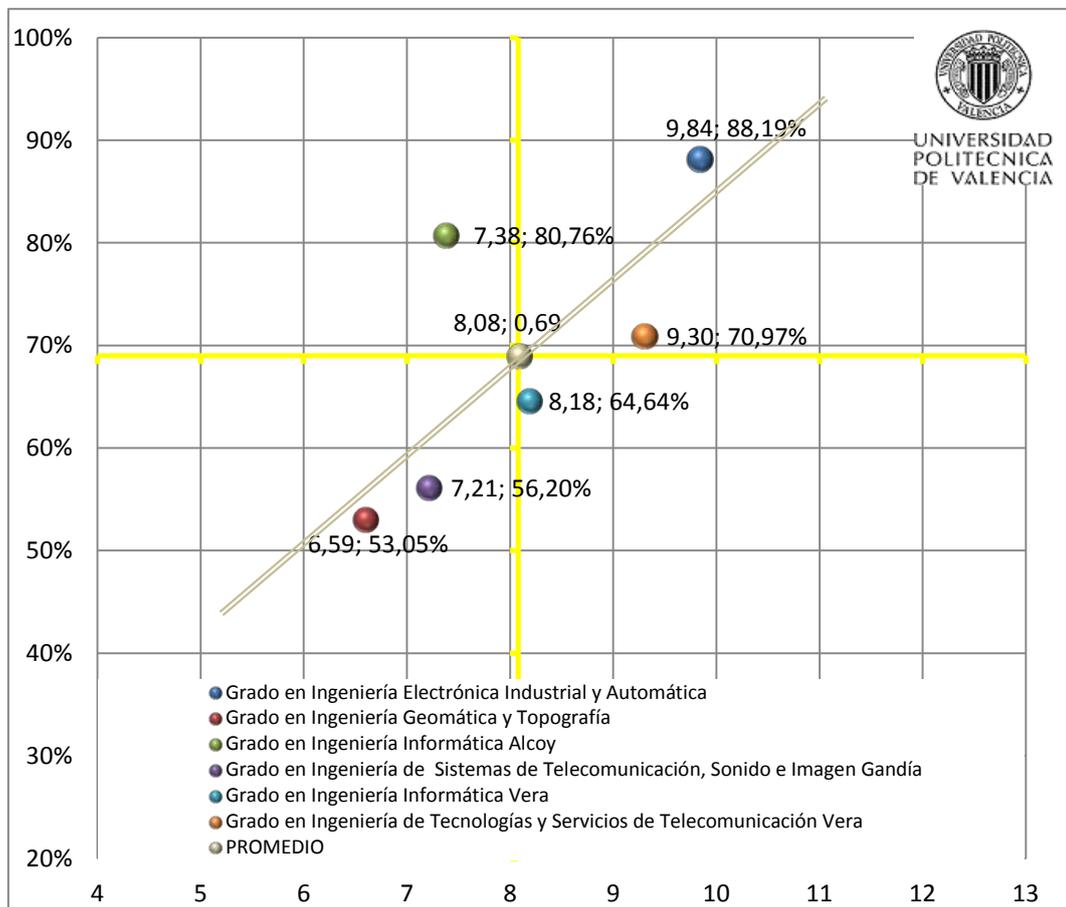
Pero esta expresión, válida para aquellas variables sin correlación entre ellas, no nos sirve para aquellas variables que, teniendo diferentes varianzas, se encuentran inter-relacionadas entre sí, es decir, para variables, como es nuestro objeto de estudio, donde el

Rendimiento obtenido, se encuentra estadísticamente ligado a la Nota Media de Admisión. Para incorporar la dependencia entre las dos variables, substituiremos la matriz diagonal S por la matriz de covarianza para definir la **Distancia de Mahalanobis**, y que constituirá la base de nuestro estudio.

$$\delta_m(\vec{x}_1, \vec{x}_2) = \sqrt{(\vec{x}_1 - \vec{x}_2)^T \Sigma^{-1} (\vec{x}_1 - \vec{x}_2)}$$

Hemos representado en el Gráfico 93, los valores medios de Nota Media de Admisión (NMA) y de la Tasa de Rendimiento(TEND), de las titulaciones de Grado del Área TIC desde que se implantaron en 2010 hasta el año 2013, último del que poseemos datos de los rendimientos obtenidos por los alumnos matriculados nuevos, datos disponibles en la tabla 1, donde además hemos reflejado el valor promedio de ambas magnitudes.

Gráfico 93. Titulaciones de Grado Área TIC de la UPV. 2010-2013.



| | NMA | TREND |
|---|------|--------|
| Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática | 9,84 | 88,19% |
| Grado en Ingeniería Geomática y Topografía | 6,59 | 53,05% |
| Grado en Ingeniería Informática Alcoy | 7,38 | 80,76% |
| Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen Gandía | 7,21 | 56,20% |
| Grado en Ingeniería Informática Vera | 8,18 | 64,64% |
| Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación Vera | 9,30 | 70,97% |
| PROMEDIO | 8,08 | 68,97% |

Tabla 29. NMA y TREND en las titulaciones de Grado de la UPV. De 2010-2013.

Podemos observar que todas las titulaciones se sitúan alrededor de una recta de regresión imaginaria que recorrería el gráfico en diagonal pasando por el punto promedio, y que hemos dibujado en el mismo.

Así, vemos como el Grado Ingeniería Geomática y Topografía, se encuentra situado en el cuadrante inferior izquierdo, ya que la NMA se encuentra por debajo de la media y así mismo el Rendimiento está por debajo de la media.

En este mismo cuadrante, se encuentran la titulación de Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen impartido en Gandía.

En el caso totalmente opuesto encontramos a la titulación de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática; esta titulación, se encuentra en el Gráfico en el cuadrante superior derecho, lo cual significa que hace gala de una alta NMA y un alto rendimiento, pero siempre siguiendo la recta imaginaria.

En el mismo cuadrante se encuentra la titulación de Grado en Ingeniería de Tecnología y Servicios de Telecomunicación impartida en el Campus de Vera, en ella también acceden los alumnos con una alta NMA y por lo tanto obtienen un alto Rendimiento.

La titulación de Grado en Ingeniería Informática impartida en el Campus de Vera, está muy cercana al punto promedio, no obstante el Rendimiento obtenido por los alumnos de primer año está un poco por debajo de lo que cabría esperar dada la NMA aportada.

Resulta llamativo el alto Rendimiento que han obtenido los alumnos de la titulación de Grado en Ingeniería Informática de Alcoy, ya que esta se encuentra situada aislada en el cuadrante superior izquierdo, y bastante alejada (luego aclararemos el concepto alejado) del promedio. Esto implica que los alumnos, habiendo accedido a la titulación con una baja NMA, en cambio, han obtenido un Rendimiento muy alto, casi del 81%.

| DISTANCIA DE MAHALANOBIS | |
|---|------|
| Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática | 1,50 |
| Grado en Ingeniería Geomática y Topografía | 1,26 |
| Grado en Ingeniería Informática Alcoy | 1,87 |
| Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen Gandía | 0,93 |
| Grado en Ingeniería Informática Vera | 0,53 |
| Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación Vera | 1,23 |

Tabla 30. Distancia de Mahalanobis de las variables NMA y TREND del Área TIC de UPV 2010-2013

Hemos representado en la Tabla 30, los cálculos de las distancias de Mahalanobis para las titulaciones del Área TIC de la UPV, de las variables NMA y TREND.

Observamos que, como cabía esperar, la mayor distancia es la del Grado en Ingeniería Informática de Alcoy, con una distancia de 1.87. Así mismo, también con una distancia bastante alta, aunque por distintos motivos, se encuentra la titulación de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática de la Escuela de Diseño, gracias a su alta NMA y el alto Rendimiento obtenido.

La menor distancia la ha conseguido el Grado en Ingeniería Informática de Vera, con 0.53, a más de 3.5 veces de distancia de la de Alcoy.

La distancia de Mahalanobis nos ofrece una ventaja clara frente a la distancia Euclídea, ya que tiene en cuenta las diferentes varianzas de las variables, NMA y TREND, pero además guarda la correlación que tienen entre sí estas variables.

Esta distancia de Mahalanobis, en sí misma no nos ofrece información relevante, es cuando la utilizamos en conjunción con la representación gráfica de las TREND x NMA medias de cada titulación y las organizamos por cuadrantes, cuando constituye una potente herramienta de análisis, ya que tiene en cuenta las relaciones internas de los comportamientos de estas variables.

BIBLIOGRAFÍA.

- [1] Ariño, A., Hernández, M., Llopis, R., Navarro, P., & Tejerina, B. (2008). El oficio de estudiar en la universidad: compromisos flexibles. Valencia: PUV.
- [2] C. Ayats, A. R. Capilla, A. Hervás, A. Mocholí. 2009, "Análisis de la evolución de la Demanda de los estudios de segundo ciclo relacionados con el área de la electrónica", TAEE2010, Madrid, 2010.
- [3] Baker, S., & Brown, B. (2007). Images of excellence: constructions of institutional prestige and reflections in the university choice process. *British Journal of Sociology of Education*, 28 (3), 377-391.
- [4] Barnes, N. G., & Mattson, E. (2009). Social media and college admissions: The first longitudinal study. Center for Marketing Research. Retrieved May, 5, 2009. <https://www.umassd.edu/media/umassdartmouth/cmr/studiesandresearch/socialmediaadmissions.pdf>
- [5] Benson, V., Morgan, S., & Filippaios, F. (2014). Social career management: Social media and employability skills gap. *Computers in Human Behavior*, 30, 519-525.
- [6] Bowden, J., & Wood, L. (2011). Sex doesn't matter: the role of gender in the formation of student-university relationships. *Journal of Marketing for Higher Education*, 21(2), 133-156. <http://dx.doi.org/10.1080/08841241.2011.623731>
- [7] Browne, M.W., & Cudeck, R. (1992). Alternative ways of assessing model fit. *Sociological Methods and Research*, 21, 230-258.
- [8] Campbell, J.P., DeBlois, P.B., & Oblinger, D.G. (2007). Academic Analytics: A New Tool for a New Era. *EDUCAUSE Review*, 42(4), 40-57.
- [9] Capilla, R. (2009). Análisis estratégico de los estudios TIC en la Universidad Politécnica de Valencia. Tesis Doctoral. Universitat Politècnica de València. Recuperado de <http://riunet.upv.es/handle/10251/5767>
- [10] Capilla, R, Hervás, A., Ayats J.C. y Mocholí A. (2011) Análisis de la evolución de los estudios técnicos universitarios en España: Estudios de primer y segundo ciclo. Cuadernos de innovación Educativa en las enseñanzas Técnicas Universitarias. Vol. 2 Nº. 2 pp. 95-106.
- [11] Capilla Lladro, R., Hervás Jorge, A., Jimenez, P. P. S., & Salt, J. A. (2012, June). Vocational training as a reservoir of students in the ICT sector. In *Technologies Applied to Electronics Teaching (TAEE)*, 2012 (pp. 298-303). IEEE.
- [12] R. Capilla, A. Hervás, A. Mocholí, "Análisis de la evolución de la Demanda de los estudios de primer ciclo relacionados con el área de la electrónica", TAEE2010, Madrid, 2010.
- [13] R. Capilla, P.P. Soriano, A. Hervás, P. López, A. Mocholí, "Análisis de la evolución de la Demanda de estudios universitarios de primer ciclo relacionados con la informática y las telecomunicaciones" TAEE2008, Zaragoza. 2008.

- [14] R. Capilla, A. Mocholí, A. Hervás, P.P. Soriano, "El futuro de los estudios de ingeniero de telecomunicación e informática", TAAE2008, Zaragoza. 2008.
- [15] Cheung, C.M.K., Chiu, P-Y., & Lee, M.K.O. (2011). Online social networks: why do students use facebook?. *Computers in Human Behavior*, 27, 1337-1343.
- [16] Corominas, A., & Sacristan, V. (2011). Las encrucijadas estratégicas de la universidad pública española. *Revista de Educación*, 355, 57-81.
- [17] Dawson, S., Macfadyen, L., Lockyer, L., & Mazzochi-Jones, D. (2011). Using social network metrics to assess the effectiveness of broad based admission practices. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(1), 16-27.
- [18] de Miguel Díaz, M. et al. (2002) Evaluación del Rendimiento en la enseñanza superior. Comparación de resultados entre alumnos procedentes de la LOGSE y del COU. *Revista de Investigación Educativa*. 20. Nº 2. pp. 357-383.
- [19] Ford, D.Y. (2008). The underrepresentation of minority students in gifted education: Problems and promises in recruitment and retention. *The Journal of Special Education*, 31(1), pp. 4-14.
- [20] Gale, D., & Shapley, L. S. (1962). College Admissions and the Stability of Marriage. *The American Mathematical Monthly*, 69(1), 9-15.
- [21] García. M.M. y San Segundo, M.J. El Rendimiento académico en el Primer Curso Universitario. X Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación. Murcia. Octubre 2001. pp. 435-445.
- [22] Guardia, J., Però, M., Hervás, A., Capilla, R., Soriano, P.P. y Porras, M. (2012). Factores asociados con la decisión de cursar estudios universitarios de psicología. Una aproximación mediante modelos de ecuaciones estructurales. *Anuario de Psicología*. Vol. 42. Nº 1. pp. 87-104.
- [23] Goldstein, P. J. and R. N. Katz (2005). Academic analytics: The uses of management information and technology in higher education, Tech. Rep. December EDUCAUSE Center for Applied Research 8.
- [24] Guerra, G & Rueda, E.M. (2005). Estudio longitudinal de los jóvenes en el tránsito de la enseñanza secundaria a la universidad: orientación, expectativas, toma de decisiones y acogida de los nuevos estudiantes en la universidad. Programa Estudios y Análisis. Dirección General de Universidades. Ministerio de Educación. (2005).
Recuperado de:
http://www.uva.es/uva/export/portal/com/bin/contenidos/serviciosAdministrativos/gabinetesApoyoTecnico/gabineteEstudiosEvaluacion/Publicaciones/1145376143700_estudio_longitudinal_jovenes.pdf.
- [25] Goldstein, P. J. and R. N. Katz (2005). Academic analytics: The uses of management information and technology in higher education, Tech. Rep. December EDUCAUSE Center for Applied Research 8.
- [26] Hernández Armenteros J. et al. (Coord). (2008). La universidad española en cifras. Información académica, productiva y financiera de las Universidades Públicas españolas. Indicadores Universitarios, Años 2002-2008. Madrid. CRUE.

- [27] J. Hernández Armenteros, J. A. Pérez García, J. Hernández Chica. "La Universidad española en cifras 2010". CRUE ISBN: 978-84-935509-7-4 Madrid 2010
- [28] J. Hernández Armenteros, J. A. Pérez García, J. Hernández Chica. "La Universidad española en cifras 2008". CRUE ISBN: 978-84-935509-7-4 Madrid 2008
- [29] Huffman, A. H., Whetten, J., & Huffman, W. H. (2013). Using technology in higher education: The influence of gender roles on technology self-efficacy. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1779-1786.
- [30] Leppel, K., Williams, M.L., & Waldauer, C. (2001). The Impact of Parental Occupation and Socioeconomic Status on Choice of College Major. *Journal of Family and Economic Issues*, 22 (4), 373-394.
- [31] Llera, F.J. (2010). UPO Barómetro. Estudio de Opinión. Sevilla: Universidad Pablo Olavide.
- [32] Maringe, F. (2006). University and course choice Implications for positioning, recruitment and marketing. *International Journal of Educational Management*, 20 (6), 466-479.
- [33] Martín Cabera, E. et al. El Rendimiento académico del Alumnado de Nuevo Ingreso en la Universidad de La Laguna. (2010) La Laguna. S.P.U.L.L.
- [34] Misran, N., Sahuri, S. N. S., Arsad, N., Hussain, H., Zaki, W. M. D. W., & Aziz, N. A. (2012). The influence of socio-economic status among matriculation students in selecting university and undergraduate program. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 56, 134-140.
- [35] Minaei-Bidgoli, B., Kashy, D. A., Kortmeyer, G., & Punch, W. F. (2003, November). Predicting student performance: an application of data mining methods with an educational web-based system. In *Frontiers in Education*, 2003. FIE 2003 33rd Annual (Vol. 1, pp. T2A-13). IEEE.
- [36] Murphy, P.E., & McGarrity, R.A. (1978). Marketing Universities: A Survey of Student Recruitment Activities. *College and University*, 53 (3), 249-61.
- [37] Muñoz, J. (2005). Utilización de los test. En J. Muñoz, A.M. Fidalgo, E. García-Cueto, R. Martínez y R. Moreno (Eds.). *Análisis de los ítems*, (pp. 133-172). Madrid: La Muralla, S.A.
- [38] Parry, J., Mathers, J., Stevens, A., Parsons, A., Lilford, R., Spurgeon, P., & Thomas, H. (2006). Admissions processes for five year medical courses at English schools: review. *British Medical Journal*, 332 (7548), 1005-9.
- [39] Perna, L.W., & Titus, M.A. (2004). Understanding Differences in the Choice of College Attended: The Role of State Public Policies. *The Review of Higher Education*, 27 (4), 501-525.
- [40] Pozo, C. & Bretones, B. Dificultades y retos en la implantación de los títulos de grado en las universidades españolas. *Revista de Educación*. N. 367. DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2015-367-286
- [41] Prat Viñas, L. y Blázquez García, I. (2005). Los estudios de ingeniería de telecomunicación en la ETSIT de Barcelona (UPC). *Análisis del Rendimiento académico*. *Revista de Educación*. Nº 336. pp. 467-474.

- [42] S. Huang & N. Fang. Predicting student academic performance in an engineering dynamics course: A comparison of four types of predictive mathematical models. *Computers & Education*, 61, 133-145. 2013
- [43] Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Secretaría General de Universidades. "Datos y Cifras del Sistema Universitario Español. Curso 2013-2014". Depósito Legal: M-2177-2014. Madrid 2013
- [44] Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Secretaría General de Universidades. "Datos y Cifras del Sistema Universitario Español. Curso 2012-2013". Depósito Legal: M-41287-2012. Madrid 2012.
- [45] Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Secretaría General de Universidades. "Datos y Cifras del Sistema Universitario Español. Curso 2011-2012". Depósito Legal: M-49153-2011. Madrid 2011.
- [46] F. Michavila, J. M. Martínez, R. Merhi, J. García Delgado y otros "La Universidad española en cifras 2012". CRUE. Madrid 2012
- [47] Price, I., Matzdorf, F., Smith, L., & Agahi, H. (2003). The impact of facilities on student choice of university. *Facilities*, 21 (10), 212-222.
- [48] Romero, C., & Ventura, S. (2007). Educational data mining: A survey from 1995 to 2005. *Expert Systems with Applications*, 33(1), 135-146.
- [49] Schönberger, V. M. (2013). *Big data: la revolución de los datos masivos*. Turner.
- [50] Sukegawa, N., & Yamamoto, Y. (2012). Preference profiles determining the proposals in the Gale-Shapley algorithm for stable matching problems. *Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics*, 29(3), 547-560. Doi: 10.1007/s13160-012-0077-x.
- [51] Tinto, V. 2006. Research and practice of student retention: what next? *Journal of College Student Retention: Research, Theory and Practice*, vol. 8, no 1, p. 1-19.
- [52] Turner, C.S.V., & Thompson, J.R. (1993). Socializing Women Doctoral Students: Minority and Majority Experiences. *Review of Higher Education*, 6, 232-241.
- [53] Yurtseven, T. (2002) How does the image of engineering affect student recruitment and retention? A perspective from the USA. *New York: Global Journal of Engineering Education*. 6(1), 17-23.

