

TITULACIONES DE  
GRADO DE LA RAMA  
DE LA INGENIERIA  
INDUSTRIAL

Agencia Nacional de Evaluación  
de la Calidad y Acreditación

# PRÓLOGO

En estos momentos nos hallamos inmersos en una compleja e interesante fase de adaptación a un marco común de educación superior en Europa. Este proceso de convergencia europea implica una gran cantidad de factores académicos, metodológicos, sociales, laborales y de gestión, por mencionar sólo algunos. Su complejidad exige el trabajo comprometido de grupos interdisciplinarios que tienen algo que decir en las propuestas del nuevo mapa de titulaciones en nuestro país, en armonía con el espacio común europeo de educación superior. Esto supone no sólo un replanteamiento estructural de las titulaciones, sino también un cambio que conduzca a la aplicación de metodologías cada vez más activas en la universidad española, así como una detallada y consciente observación de las necesidades de la sociedad y del mercado laboral, a nivel nacional e internacional. Es necesario, por tanto, escuchar muchas voces, de forma coordinada, si queremos elaborar un documento de propuesta de titulaciones consensuado como el que presentamos aquí.

Así pues, en este contexto nacional y europeo, el presente documento se ha confeccionado al amparo de la III Convocatoria de Ayudas para el Diseño de Planes de Estudio y Títulos de Grado convocado por la Agencia Nacional de Evaluación, Calidad y Acreditación (ANECA). Es el resultado del trabajo exhaustivo y dedicado de un grupo de personas pertenecientes a las universidades e instituciones que detallamos a continuación. Somos conscientes de que un trabajo en el que influyen tantos parámetros y en el que se maneja tan gran cantidad de información hubiera sido imposible sin la generosa y profesional dedicación de todas estas personas, coordinadas en reuniones de

trabajo en la que todos tenían algo valioso que aportar, para llegar a un resultado coherente y sólido. Justo es, pues, agradecer a todas estas personas el fruto de su esfuerzo.

En este proyecto han participado activamente las siguientes Universidades e Instituciones:

Universidad Autónoma de Barcelona
Universidad de Alcalá
Universidad de A Coruña
Universidad de Burgos
Universidad de Cádiz
Universidad de Cantabria
Universidad de Castilla La Mancha
Universidad Cardenal Herrera CEU
Universidad de Córdoba
Universidad de Extremadura
Universitat de Girona
Universidad de Huelva
Universidad de Jaen
Universidad de La Rioja
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Universidad de León
Universitat de Lleida
Universidad de Málaga
Universidad de Oviedo
Universidad del País Vasco
Universidad de Salamanca
Universidad de Santiago de Compostela
Universidad de Sevilla
Universidad de Valladolid
Universidad de Vic
Universidad de Zaragoza
Universidad Miguel Hernández de Elche
Universidad Politécnica de Cataluña
Universidad Politécnica de Valencia
Universidad Pública de Navarra
Universitat Rovira i Virgili
Mondragón Unibertsitatea
Universidad de La Laguna
Consejo General de Colegios de

Ingenieros Técnicos Industriales
Centro Universitario de La Florida
Escuela Superior de Diseño Elisava de la Universidad Pompeu Fabra

Los Directores de las Escuelas participantes constituyen la mayoría de los miembros de la Asociación de Directores de Escuelas que imparten Ingeniería Técnica Industrial y por ello la estructura de funcionamiento ha sido la propia de la Asociación, con una Comisión Permanente a la que se han incorporado los coordinadores de los diferentes grupos de trabajo.

El funcionamiento de la red ha permitido que participen en cada uno de los grupos de trabajo los especialistas de cada centro en los que delegaba el representante de la red en cada Universidad, a la vez que el plenario iba definiendo a partir de los datos e informes de cada momento el listado de títulos, la duración, la estructura, etc. Como se ve, ha sido necesario recoger, incluir e interpretar una gran cantidad de datos, que han sido analizados por los diferentes colectivos relevantes en la confección del nuevo mapa de titulaciones en el área que nos ocupa.

De esta forma metódica, se ha llegado a un estudio detallado de la situación actual de los títulos, de su contexto real hoy en día. Con ello se ha creado una propuesta de titulación que tiene en cuenta los puntos fuertes, soluciona en la medida de lo posible los puntos débiles, y considera, en definitiva, las necesidades formativas de nuestros futuros titulados a la luz de la sociedad actual y de su mercado laboral. En todas las fases de este proceso, se ha buscado la mayor pluralidad y consenso posibles, porque éste es el único modo de que el resultado tenga la fuerza necesaria para convertirse en motor de cambio y de mejora continua de la calidad global de nuestra oferta educativa.

El documento presentado no pretende ser un Plan de Estudios. El diseño de los diferentes planes de estudio es un paso posterior en el proceso de diseño de titulaciones. En este libro blanco, sin embargo, hemos tratado de reflexionar acerca de la cantidad, calidad y estructura general de las titulaciones necesarias en el área concreta, siguiendo las instrucciones metodológicas propuestas por la ANECA. Todo ello debería servir de base para que el Consejo de Coordinación Universitaria del Ministerio de Educación y Ciencia marque las directrices generales propias de cada uno de los títulos, para, en una fase posterior, diseñar unos Planes de Estudio coherentes en los que los diferentes centros y personas implicadas se vean plenamente representados.

En el caso de las titulaciones de Ingeniería que analizamos, pensamos que ha sido crucial analizar la situación de los títulos desde una triple perspectiva temporal: pasado, presente y futuro. En primer lugar, nos ha interesado la visión histórica y la evolución de

las titulaciones, que permiten aprender del pasado y localizar posibles puntos de mejora. En segundo lugar, la comprensión de la situación actual garantiza que la propuesta no se hunda ni en el pasado ni en una situación ideal alejada del entorno académico y socio-económico. En último lugar, pero igualmente importante, también hemos dotado de una visión de futuro al documento, necesaria para caminar con paso firme hacia una convergencia europea sólida y duradera. Con todo esto hemos contribuido a la adaptación futura de las titulaciones al marco de referencia europeo.

Quisiera agradecer el esfuerzo y la dedicación de todos los firmantes de la petición a la ANECA, así como a todos los que de una u otra forma han participado en el documento que aquí presentamos. Especialmente es de agradecer el trabajo de Coordinación de **Martí Llorens Morraja**, Director de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona, de la Universidad Politécnica de Cataluña, **M<sup>a</sup> Ángeles Martín Bravo**, Directora de la Escuela Universitaria Politécnica, de la Universidad de Valladolid, **José M<sup>a</sup> De La Portilla Fernández**, Director de la Escuela Universitaria Politécnica de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, **Francisco Javier Arcega Solsona**, Director de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de la Universidad de Zaragoza, **Francisco Fraga López**, Decano de la Facultad de Ciencias de Lugo de la Universidad de Santiago de Compostela, **Gloria Begoña Sánchez Bravo**, Subdirectora de la Escuela Universitaria Politécnica de la Universidad Castilla La Mancha, **Arantxa Tapia Otaegui**, Directora de la Escuela Politécnica de San Sebastián, **Gabriel Songel González**, Coordinador titulación de Diseño de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño de la Universidad Politécnica de Valencia, **Manuel Castro Romero**, anterior Director de la Escuela Politécnica Naval e Industrial del Ferrol, Universidad de A Coruña, **Ángel Alonso Álvarez**, Director de la Escuela de Ingeniería Industrial e Informática de la Universidad de León, Juan **Antonio Pedraz Antúnez**, Director de la Escuela Politécnica de la Universidad de Sevilla.

Me gustaría también dejar constancia de las aportaciones a la parte común de los Profesores, José Antonio Lozano Ruiz, Director de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de la Universidad Politécnica de Madrid, Jesús Victoria Meizoso de la Escuela Universitaria Politécnica del Ferrol, Angel Rebotto de la Escuela Universitaria Politécnica de Valladolid, Manuel León Cuenca y Vicente Martínez García, como representantes del Consejo General de Colegios de Ingenieros Técnicos Industriales, que nos transmitieron las aportaciones de los Colegiados, y el trabajo de coordinación de datos y maquetación realizados por Carlos Rubió Sanvalero, Emilia Baixauli y M<sup>a</sup> Jesús Vidal, de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño.

El objetivo final de la realización de un buen trabajo como el que se ha llevado a cabo y se presenta a continuación, ha facilitado la coordinación general, necesaria en este tipo de procesos. Por todo ello, me gustaría daros las gracias a todos por vuestra valiosa colaboración.

Enrique Ballester Sarrias  
Director de la Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería del Diseño de la U.P. de Valencia  
Presidente de la Conferencia de Directores de I.T.I.  
Coordinador General de la Red ANECA

## **COORDINADORES DE LAS TITULACIONES DE GRADO DE INGENIERÍA EN LA RAMA INDUSTRIAL:**

ENRIQUE BALLESTER SARRIAS  
 M<sup>a</sup> ANGELES MARTÍN BRAVO  
 MARTÍ LLORENS MORRAJA  
 FRANCISCO JAVIER ARCEGA SOLSONA  
 JOSE M<sup>a</sup> DE LA PORTILLA FERNÁNDEZ  
 JUAN ANTONIO PEDRAZ ANTÚNEZ  
 GLORIA BEGOÑA SÁNCHEZ BRAVO  
 ARANTXA TAPIA OTAEGUI  
 ÁNGEL ALONSO ÁLVAREZ  
 FRANCISCO FRAGA LÓPEZ  
 GABRIEL SONGEL GONZÁLEZ  
 JOSE ANTONIO LOZANO RUIZ  
 JOAN MARTÍNEZ SÁNCHEZ

## **LISTADO DE COLABORADORES QUE HAN PARTICIPADO EN LA ELABORACIÓN DEL LIBRO BLANCO DE LAS TITULACIONES DE GRADO DE INGENIERÍA EN LA RAMA INDUSTRIAL**

AGUSTÍN FONFRÍA, MIGUEL A.	CARRILLO OROZCO, ANTONIO
AGUSTÍN HERNÁNDEZ, LUIS	CARRIÓN FITÉ, FRANCISCO JAVIER
ALFAYATE BLANCO, JOSÉ MARCOS	CASANOVA CALVO, VICENTE
ALONSO ÁLVAREZ, ANGEL	CASES IBORA, FRANCISCO
ÁLVAREZ VALENZUELA, BERNARDO	CASTELLANA MENDEZ, FRANCESC
ÁLVAREZ, ALFREDO	CASTILLO MARTÍNEZ, ANTONIO
ARANA PÉREZ, PILAR	CASTRESANA, JOSÉ IGNACIO
ARCEGA SOLSONA, FRANCISCO JAVIER	CASTRO ROMERO, MANUEL
ARRUGAETA GIL, JUAN	CATALÁ MALLOFRE, ANDREU
AUÑÓN HIDALGO, JUAN ANTONIO	CHARLES STUART, KEITH DOUGLAS
AZA CONEJO, GLORIA	CHAVARRIGA, JAVIER
BAIXAULI MONCHOLÍ, EMILIA	CHINER DASÍ, MERCEDES
BALLESTER PORTILLO, EDUARD	CLAMAGIRAND SÁNCHEZ, ANTONIO
BALLESTER SARRIAS, ENRIQUE	COLOM FAJULA, XAVIER
BARRADO RODRIGO, JOSÉ ANTONIO	COLOMINA FRANCÉS, FRANCISCO JAVIER
BARRANCO LÓPEZ, VICENTE	CONTAT RODRIGO, LAURA
BARRERO GONZÁLEZ, FERMÍN	DE CÓZAR MACÍAS, OSCAR DAVID
BENAJES CALVO, JESÚS	DE CUADRA GARCÍA, FERNANDO
BENAVENT MONTOLIU, CLAUDIO	DE LA CASA LILLO, MIGUEL A.
BLASCO GIMÉNEZ, RAMÓN	DE LA FUENTE FERIA, JULIA
BLESA GASCÓN, ALFONSO	DE LA PORTILLA FERNÁNDEZ, JOSÉ MARÍA
BORINAGA LÓPEZ, JOSÉ IGNACIO	DEL OLMO MARTÍNEZ, RICARDO
CABEZA FABRA, LLUISA	DÍAZ GARCÍA, PABLO
CÁMARA NEBREDA, JOSÉ MARÍA	DIOS CÁCERES, FRANCISCO
CAMARERO ESTELA, LUIS M.	DOMINGO FERRER, JOSEP
CAMPOS ALABAU, GEMMA	DOMÍNGUEZ GARRIDO, URBANO
CANAL ARIAS, JOSÉ MARÍA	DOMÍNGUEZ GIMÉNEZ, JUAN JOSÉ
CARRASCO HURTADO, BARTOLOMÉ	EGLER, CRISTOBAL
CARRIEGOS VIEIRA, MIGUEL	ELORZA IÑURRITEGI, UNAI

ESCUDERO MANCEBO, DAVID  
ETXEBARRIA AZKUE, JOSEBA  
FERNÁNDEZ NÁJERA, VICENTE  
FERRAGUD LÓPEZ, M<sup>a</sup> JOSÉ  
FERRER MUÑOZ, JOSÉ LUIS  
FORTUNY SANTOS, JORDI  
FRAGA LÓPEZ, FRANCISCO  
FUENTES DURÁ, PEDRO  
GABALDÓN MARÍN, ANTONIO  
GADEA SAINZ, JESÚS  
GALLARDO LEÓN, JUAN ANTONIO  
GALLEGO RIVERA, JUAN MANUEL  
GARCÍA CASTELLÓ, ESPERANZA  
GARCÍA DE LA NAVARRA, MANUEL  
GARCÍA GARRIDO, JOSÉ  
GARCÍA GONZÁLEZ, JUAN BERNABÉ  
GARCÍA GUTIÉRREZ, M<sup>a</sup> JESÚS  
GARCÍA MORUNO, LORENZO  
GARCÍA PROSPER, BEATRIZ  
GARCÍA TERÁN, JOSÉ M<sup>a</sup>  
GARZÓN CUEVAS, FRANCISCO  
GASCH SALVADOR, MANUEL  
GIL GIL, ARTURO  
GIL LÓPEZ, JOAN  
GIL VELÁZQUEZ, AMANCIO JESÚS  
GIL, MILAGROS  
GILBERT PÉREZ, EDUARDO  
GÓMEZ ÁNGEL, BRISA  
GÓMEZ VIDAL, PEDRO  
GONZÁLEZ ARAGÓN, MANUEL  
GONZÁLEZ BABÓN, JESÚS  
GONZÁLEZ SANTOS, JOSÉ MIGUEL  
GONZÁLEZ, CHARO  
GRAÑA LÓPEZ, MANUEL ÁNGEL  
GUASCH PESQUER, LUIS  
HERMOSO ALAMEDA, BLAS  
HERMOSO COSTA, JUAN RAMÓN  
HURTADO PÉREZ, ELÍAS  
IBÁÑEZ CIVERA, JAVIER  
IBÁÑEZ, FRANCISCO  
IBÁÑEZ, PEDRO  
IRAGUI SAMPEDRO, MIKEL  
JIMÉNEZ RICO, CARLOS  
JIMÉNEZ CIFUENTES, JULIO LAUREANO  
JORBA PEIRÓ, JORDI  
JORDÁ ALBIÑANA, BEGOÑA  
JORGE SÁNCHEZ, JOAN  
JUAREZ CASTELLO, MANUEL CELSO  
KUBESSI PÉREZ, MALAK  
LARIO ESTEBAN, FRANCISCO CRUZ  
LARRAZ, JUÁN IGNACIO  
LAUROBA IZAGIRRE, NAGORE  
LEÓN CUENCA, MANUEL  
LLANO-PONTE ÁLVAREZ, RODRIGO  
LLORENS MORRAJA, MARTÍ  
LÓPEZ CORONADO, JUAN  
LÓPEZ FERRERAS, FRANCISCO  
LÓPEZ ROSADO, ALBERTO  
LÓPEZ-AMO SAINZ, MANUEL  
LOZANO BLANCO, LUIS JAVIER  
LOZANO RUIZ, JOSE ANTONIO  
LUPIAÑEZ CRUZ, PATRICIO  
MACIAS MACIAS, MIGUEL  
MAGDALENO MARTÍN, JESÚS  
MAIXE, JAVIER  
MANSILLA PLAZA, LUIS  
MARCOS BÁRCENA, MARIANO  
MARSAL AMENÓS, FELIU  
MARTÍ DOLZ, JOSÉ  
MARTÍN BRAVO, M<sup>a</sup> ANGELES  
MARTÍN CASACUBERTA, GUILLEM MARTÍN  
MARTÍN GRACIANI, M<sup>a</sup> OLVIDO  
MARTÍN LABAJOS, FRANCISCO  
MARTÍNEZ AGEITOS, JOSÉ MANUEL  
MARTÍNEZ GABÁS, MANUEL  
MARTÍNEZ GARCÍA, VICENTE  
MARTÍNEZ SÁNCHEZ, JOAN  
MASIÁ BUADES, ENRIQUE  
MASRIERA BRIERA, MANUEL  
MATA ALMELA, VICENTE  
MATA CABRERA, FRANCISCO  
MATEOS PALACIO, JOAQUÍN  
MATÍAS MAESTRO, IGNACIO  
MÉNDEZ CORTEJANO, ANGELES  
MENDILUCE GOÑI, JAVIER  
MERINO DÍAZ DE CERIO, JAVIER  
MILITELLO MILITELLO, CARMELO  
MIRANDA GARCÍA, ANTONIO  
MONROY BERJILLOS, DARÍO  
MONTAÑANA ROMEU, JOAQUÍN  
MONTAÑÉS ESPINOSA, ANTONIO  
MONTAVA SEGUÍ, IGNACIO  
MONTES HERNANDO, ÁNGEL  
MORA MONTE, EDUARDO  
MORÁN MARTÍN, MARGARITA  
MORGADO, ARTURO  
MORÓN TARIFA, MIQUEL  
MULET ESCRIG, ELENA  
MUÑOZ GUTIERREZ, FRANCISCO JOSÉ  
MUÑOZ LOZANO, JOSE LUIS  
NAVARRO SÁNCHEZ, ISABEL  
NOGUÉS AYMAMÍ, MIGUEL  
OCHOA LABURU, CARLOS  
O'DOGHERTY RAMÍREZ, OTONIEL  
OLÍAS RUÍZ, EMILIO  
OLIVA MEYER, MIGUEL ANGEL  
ORTEGA TELLO, ANTONIO  
OVEJERO ESCUDERO, JUAN B.

PAMIÉS GUERRERO, JOSE ANTONIO  
PARDO VICENTE, M<sup>a</sup> TERESA  
PASCUAL ROMERO, EDUARDO  
PASTOR SÁNCHEZ, MIGUEL  
PEDRAZ ANTÚNEZ, JUAN ANTONIO  
PEÑA TIRADO, LUIS  
PÉREZ CERDÁN, JUAN CARLOS  
PÉREZ ESCURDIA, AMAIA  
PÉREZ HERRERÍAS, RICARDO  
PERLES IVARS, ANGEL  
PIQUÉ LÓPEZ, ROBERT  
PLÁ ALMENAR, FRANCISCO  
PLÁ FERRANDO, LEONOR  
POLLÁN SANTAMARIA, TOMÁS  
PORTA, LUÍS  
PRAT HURTADO, FULGENCIO  
PUELLES PÉREZ, EDUARDO  
PUIG VIDAL, RITA  
QUERÓ, FERNANDO  
QUINTANA GRÁGUERA, FRANCISCO  
RAMOS HERRANZ, JOSE ANTONIO  
REIG PÉREZ, MIGUEL JORGE  
RETEGUI ALBISUA, JAVIER  
REY ARRANS, FRANCISCO JAVIER  
RIBES GREUS, AMPARO  
RÍO BELLVER, ROSA  
RODRÍGO MANCHO, FERNANDO  
RODRÍGO NÚÑEZ, DIONISIO  
RODRÍGUEZ GÓMEZ, ALEJANDRO  
RODRÍGUEZ VILLALOBOS, ALEJANDRO  
ROIG BARDINA, DANIEL  
ROMEO TELLO, ANTONIO  
ROYO, JOAQUÍN  
RUBERTE SÁNCHEZ, M<sup>a</sup> LAURA  
RUBIO GARCÍA, CARLES  
RUBIO SANVALERO, CARLOS  
SABATER I SERRA, ROSER

SAGREDO, JESÚS  
SAINZ ALVES, JOSÉ  
SAINZ GÓMEZ, JOSE ANTONIO  
SAINZ, ESTHER  
SALAS MORERA, LORENZO  
SALMERÓN REVUELTA, PATRICIO  
SÁNCHEZ BRAVO, GLORIA BEGOÑA  
SÁNCHEZ DÍAZ, CARLOS  
SANCHEZ JIMÉNEZ, JAVIER  
SÁNCHEZ LOZANO, MIGUEL  
SÁNCHEZ MARTÍN, JAVIER RAMÓN  
SANCHO CEBRIAN, LUIS  
SANCHO RODRÍGUEZ, JOSÉ  
SANCHO SAÍZ, XAVIER  
SEIZ ORTÍZ, RAFAEL  
SEPULCRE SÁNCHEZ, FRANCESC  
SIFREDO, M<sup>a</sup> ANGELES  
SIMÓN ELORZ, KATRIN  
SOLER LUQUE, MIQUEL  
SONGEL GONZÁLEZ, GABRIEL  
SOTELO VÁZQUEZ, MIGUEL ANGEL  
TAPIA OTAEGUI, ARANTXA  
TORREGROSA HUGUET, ANTONIO  
TORRES I FEIXAS, CARLES  
TRENOR GOMIS, BEATRIZ  
TRESSERRAS, JOSEP  
TURIAS DOMINGUEZ, IGNACIO  
UGARTE NAVARRO, CECILIO  
VALOR VALOR, MARGARITA  
VELASCO SÁNCHEZ, EMILIO  
VELAYOS SOLÉ, JOAQUIM  
VIDAL GARCÍA, M<sup>a</sup> JESÚS  
VIVAS MARTÍNEZ, CARLOS  
XARGAYÓ BASSETS, JOSEP  
ZORZANO, LUIS

# Índice

Prólogo.....	1
Relación de participantes.....	7
1. Introducción.....	11
2. Evolución histórica.....	26
3. Datos.....	48
3.1. Datos globales de las titulaciones.....	49
3.2. Datos obtenidos de las encuestas a colegiados.....	56
3.3. Datos obtenidos de las encuestas a titulados.....	64
3.4. Datos obtenidos de las encuestas a docentes.....	71
3.4.1. Datos obtenidos de las encuestas a docentes (conocimientos).....	71
3.4.2. Datos obtenidos de las encuestas a docentes (capacidades, habilidades y destrezas).....	86
3.5. Datos obtenidos de las encuestas a los alumnos.....	101
3.5.1. Datos obtenidos de las encuestas a los alumnos (conocimientos).....	101
3.5.2. Datos obtenidos de las encuestas a los alumnos (capacidades, habilidades y destrezas). ....	116
3.6. Datos de empleabilidad.....	132
3.7. Datos de internacional.....	148
4. Propuesta.....	158

# 1.

## INTRODUCCIÓN

# 1. Introducción

## El espacio europeo de enseñanza superior

**Coordinador D. José Antonio Lozano Ruiz**

**Director de la EUITI de Madrid (UPM)**

### PREÁMBULO<sup>1</sup>

El Espacio Europeo de Enseñanza Superior es una realidad que aparece en el mundo universitario europeo, consecuencia de la caída de las fronteras intracomunitarias, con la perspectiva de una colaboración más amplia entre todos los pueblos, y como un proceso de amplias y sustanciales reformas, para dar a las Universidades el importantísimo papel que les corresponde jugar en una sociedad que se transforma e internacionaliza.

Este proceso se muestra hoy muy acelerado. Pero su desarrollo es el resultado de un proceso histórico que ha ido avanzando sin pausa desde hace catorce años.

---

<sup>1</sup> Fuente: <http://eees.universia.es/documentos.htm>

Es posible entender que el proceso se inicia en la reunión de Rectores de Universidades Europeas, celebrada en **Bolonia en Septiembre de 1988**, tras la cual suscriben la **Carta Magna de las Universidades Europeas**.

En ella se deja patente la importancia de la Universidad en el desarrollo cultural, científico y técnico de la humanidad, en la tarea de difusión de los conocimientos hacia las nuevas generaciones, y en asegurar a las generaciones futuras el derecho a una educación y formación acordes con respeto de los grandes equilibrios del entorno natural y de la vida.

Tras las consideraciones anteriores, se sientan los principios fundamentales de autonomía, indisociabilidad de la actividad docente e investigadora, libertad de investigación, enseñanza y formación, y de preocupación por el saber universal, respetando la tradición del humanismo europeo, que deben regir en las Universidades. Con todo ello, se alienta la movilidad del profesorado y estudiantes, y las políticas de equivalencia en materia de status, títulos, exámenes y de concesión de becas, como instrumento esencial para la garantía de la misión de la Universidad.

El **11 de abril de 1997**, en **Lisboa**, se acordó una convención que reconocía las cualificaciones obtenidas en educación superior en Europa dentro del campo académico. La convención estableció una serie de requisitos básicos y reconoció a cada país el derecho a tomar parte en un proyecto todavía más constructivo, para el reconocimiento mutuo de las titulaciones de educación superior en cuanto a propósitos profesionales a través de las respectivas directrices de la Unión Europea.

Pasó un año más, hasta que los cuatro ministros representantes de Francia, Alemania, Italia y el Reino Unido, se reunieran en la Sorbona, París, el **25 de mayo de 1998**. Resultado de esta reunión es una declaración conjunta para la armonización del diseño del Sistema de Educación Superior Europeo, conocida como la **Declaración de la Sorbona**.

Esta Declaración se basa, primeramente, en la concienciación creciente en la mayor parte del mundo académico y político, y de la opinión pública, de la necesidad de establecer una Europa más completa y de mayor alcance, construida mediante el desarrollo y fortalecimiento de sus dimensiones intelectual, cultural, social y científica y

tecnológica. Segundo, en el reconocimiento de la Europa del conocimiento como un factor irremplazable para el crecimiento social y humano y un componente indispensable para consolidar y enriquecer a la ciudadanía Europea, capaz de dar a sus ciudadanos las competencias necesarias para afrontar los retos del nuevo milenio, junto con una conciencia de pertenencia a un espacio social y cultural común. Y, en tercer lugar, en la consideración de la educación y la cooperación educativa como factores sumamente importantes para el desarrollo y fortalecimiento de sociedades estables, pacíficas y democráticas.

La Declaración de la Sorbona, basada en las consideraciones anteriores, hacía hincapié en el papel central de las Universidades en el desarrollo de las dimensiones culturales Europeas. Y en ella se resaltaba la creación del Área Europea de Educación Superior como vía clave para promocionar la movilidad de los ciudadanos y la capacidad de obtención de empleo y el desarrollo general del Continente. Su reconocimiento internacional y el atractivo potencial debían residir en las facilidades de comprensión, basada en un sistema de créditos, como en el sistema ECTS, (Sistema Europeo de Transferencia de Créditos) y semestres, y en un sistema emergente compuesto de dos ciclos, grado y de posgrado. El apoyo creciente a la Unión Europea, en lo que a la movilidad de estudiantes y profesores concierne, debería aprovecharse al máximo.

Un año más tarde, **19 junio de 1999**, se produce el hito más importante, la **Declaración de Bolonia** de los Ministros Europeos de Educación reunidos en la ciudad que le da nombre.

El proceso europeo se había convertido en una realidad para la Unión y sus ciudadanos. Tras la aceptación de los retos de la Carta Magna de la Universidad de Bolonia de 1988, y los principios fundamentales establecidos en la Declaración de la Sorbona de 1998, se había puesto rumbo en la dirección adecuada. Pero era necesario promocionar medidas concretas para conseguir adelantos tangibles.

Puesto que la validez y eficacia de una civilización se puede medir a través del atractivo que tenga su cultura para otros países, se debía asegurar un sistema de educación superior Europeo con un grado de atracción mundial igual al de las extraordinarias tradiciones culturales y científicas europeas.

Los Ministros Europeos de Educación, firmantes de la declaración, se comprometieron a coordinar políticas para alcanzar en la primera década del tercer milenio, los objetivos siguientes, de capital importancia para establecer el Área Europea de Educación Superior y promocionar el Sistema Europeo de Enseñanza Superior en todo el mundo:

- La adopción de un sistema de titulaciones fácilmente comprensible y comparable, incluso a través de la puesta en marcha del Suplemento del Diploma, para promocionar la obtención de empleo y la competitividad del sistema de educación superior Europeo.
- Adopción de un sistema basado esencialmente en dos ciclos fundamentales, diplomatura (grado) y licenciatura (postgrado). El acceso al segundo ciclo requerirá que los estudios de primer ciclo se hayan completado, con éxito, en un periodo mínimo de tres años. El diploma obtenido después del primer ciclo será también considerado en el mercado laboral Europeo como nivel adecuado de cualificación. El segundo ciclo conducirá al grado de máster y/o doctorado, al igual que en muchos países Europeos.
- El establecimiento de un sistema de créditos - similar al sistema de ETCS - como medio adecuado para promocionar una más amplia movilidad estudiantil. Los créditos se podrán conseguir también fuera de las instituciones de educación superior, incluyendo la experiencia adquirida durante la vida, siempre que esté reconocida por las Universidades receptoras involucradas.
- Promoción de la movilidad, eliminando los obstáculos para el ejercicio efectivo de libre intercambio, prestando una atención particular a:
  - El acceso a oportunidades de estudio y formación y servicios relacionados, para los alumnos.
  - El reconocimiento y valoración de los periodos de estancia en instituciones de investigación, enseñanza y formación Europeas, sin perjuicio de sus derechos estatutarios, para los profesores, investigadores y personal de administración.
  - Promoción de la cooperación Europea en aseguramiento de la calidad con el objeto de desarrollar criterios y metodologías comparables.
  - Promoción de las dimensiones Europeas necesarias en educación superior, particularmente dirigidas hacia el desarrollo curricular, cooperación entre instituciones, esquemas de movilidad y programas de estudio, integración de la formación e investigación.

El **29 y 30 de marzo de 2001**, más de trescientas Instituciones Europeas de Enseñanza Superior con sus principales organismos representativos, se reunieron en **Salamanca**, con el fin de preparar su aportación a la Conferencia de Ministros responsables de Enseñanza Superior de los países firmantes de la Declaración de Bolonia, que habría de tener lugar en Praga. En dicha Convención se aprobaron las metas, principios y prioridades a seguir, a la vez que se reitera el apoyo a los principios de la Declaración de Bolonia y su compromiso de crear un Espacio Europeo de la Enseñanza Superior antes de finalizar el primer decenio. Se crea la Asociación Europea de la Universidad (EUA), con objeto de transmitir con mayor fuerza su mensaje a los gobiernos y a las sociedades, ayudándoles así a perfilar cada uno su propio futuro dentro del **Espacio Europeo de la Enseñanza Superior**. Resultado de la reunión de Salamanca, es el documento conocido como **“Perfilando el espacio Europeo de la Enseñanza Superior”**.

En dicho documento, las Instituciones Europeas de Enseñanza Superior, basándose en los principios de autonomía con responsabilidad, competencia, servicio público, respeto a la tradición y diversidad europea, y la investigación como sustento de la enseñanza superior; concluyen con un llamamiento a la convergencia y afirman su capacidad y voluntad de iniciar y respaldar el progreso de una acción común destinada a:

- Redefinir una enseñanza superior e investigación para toda Europa.
- Remodelar y actualizar todos los currícula de la enseñanza superior.
- Ampliar y desarrollar la labor investigadora de la enseñanza superior.
- Aprobar mecanismos de aceptación mutua para la evaluación, garantía y certificación de la calidad.
- Reforzar la dimensión europea partiendo de los denominadores comunes y asegurar la compatibilidad entre instituciones, currícula y grados.
- Promover la movilidad de estudiantes y profesores y la empleabilidad de los diplomados en Europa.
- Apoyar los esfuerzos de modernización de las Universidades en los países donde el desafío de un Espacio Europeo de la Enseñanza Superior es más difícil de lograr.
- Lograr un sistema legible, atractivo y competitivo a nivel nacional, europeo e internacional.
- Seguir defendiendo la enseñanza superior como un servicio público esencial.

Enseguida, después de la Convención de Salamanca de Instituciones Europeas de Enseñanza Superior, se produce el **Encuentro de Praga** de Ministros de Educación Europeos, en **Mayo de 2001**. La elección de Praga para la realización de esta reunión, era un símbolo de llamada a todos los países europeos de participación en el proceso de formación del Espacio Europeo de Enseñanza Superior, en línea con el proceso de ampliación de la Unión Europea.

Todos los Ministros Europeos tomaron nota de los resultados de la Convención de Instituciones Europeas de Educación Superior de Salamanca, y las recomendaciones de la Convención de Estudiantes Europeos, realizada en Göteborg el 24 y 25 de Marzo. También, reafirmaron su compromiso con el objetivo de establecimiento del Espacio Europeo de Enseñanza Superior para el año 2010, continuando los esfuerzos de promoción de la movilidad de estudiantes, docentes, investigadores y personal administrativo, para beneficiarse de la riqueza de la diversidad del Espacio Europeo de Enseñanza Superior, incluyendo sus valores democráticos, diversidad cultural y lingüística, y la diversidad de los sistemas de educación superior.

El resultado de la reunión fue un Comunicado de los Ministros Europeos de Educación fue un comunicado donde se hacía hincapié en:

- Seguimiento de los seis objetivos de la Declaración de Bolonia.
- Adopción de un sistema que facilite la comparación y reconocimiento de las titulaciones de los diferentes países europeos.
- Adopción de sistemas basados fundamentalmente en dos ciclos.
- Establecimiento de un sistema de créditos.
- Promoción de la movilidad.
- Impulso de la cooperación europea en acreditación de la calidad.
- Promoción de la dimensión europea de la enseñanza superior.

Además, los ministros hacían hincapié en:

- Formación continua.
- Importancia de los estudiantes y las Instituciones de Educación Superior.
- Promoción del atractivo del Espacio Europeo de Enseñanza Superior.
- Seguimiento continuado del proceso iniciado con la Declaración de Bolonia (1999).

- Dar la bienvenida a nuevos miembros en la Unión Europea, para adherirse al proceso de Bolonia.

El **19 de Septiembre de 2003**, la Conferencia de Ministros responsables de la Educación Superior de 33 países europeos, se reúne en **Berlín** para hacer un seguimiento del progreso alcanzado y fijar las prioridades y nuevos objetivos para los siguientes años, con el objetivo de acelerar la puesta en marcha del Espacio Europeo de Enseñanza Superior. En el preámbulo de su comunicado “Realising the European Higher Education Area”, reafirman los compromisos adquiridos desde las Declaraciones de la Sorbona y Bolonia, en todas las reuniones y encuentros mantenidos, para el establecimiento del Espacio Europeo de Enseñanza Superior en 2010. Se reafirman en los principios y prioridades considerados con anterioridad:

- Importancia de la dimensión social del proceso de Bolonia.
- Mejora de la economía mundial basada en la competitividad y el conocimiento, un crecimiento económico sostenible, con más y mejor trabajo y mayor cohesión social.
- El Espacio Europeo de Enseñanza Superior debe caminar en consonancia con el Espacio Europeo de Investigación, y beneficiarse de las sinergias entre ambos.
- La Conferencia de Ministros reconoce el papel fundamental que desarrollan las Instituciones de Enseñanza Superior y organizaciones de estudiantes en el desarrollo del Espacio Europeo de Enseñanza Superior.
- Los Ministros dan la bienvenida al interés mostrado por otras regiones del mundo en el desarrollo del Espacio Europeo de Enseñanza Superior, y dan la bienvenida en particular a otros países europeos que aún no han tomado parte en el proceso de Bolonia, así como al Comité de la Unión Europea, Latinoamérica y el Caribe (EULAC) para el Espacio Común de Enseñanza Superior como invitados en la conferencia.

En el comunicado de la Conferencia de Ministros en Berlín se pone atención en los siguientes aspectos importantes:

- a) Impulso a los principios emanados del Proceso de Bolonia, para el establecimiento del Espacio Europeo de Enseñanza Superior. Es necesario intensificar los esfuerzos institucionales, a nivel nacional y europeo.

- b)** Aseguramiento de la Calidad.
- c)** Adopción de un sistema de o estructura de grados basada esencialmente en dos ciclos principales.
- d)** Promoción de la Movilidad.
- e)** Establecimiento del sistema de créditos ECTS, como medida del aprendizaje de los estudiantes.
- f)** Adopción de un sistema de reconocimiento de títulos.
- g)** Reconocimiento del papel de las Instituciones de Enseñanza Superior y de estudiantes, en el proceso de Bolonia.
- h)** Promoción de la dimensión europea de la Enseñanza Superior.
- i)** Promoción de los atractivos del Espacio Europeo de Enseñanza Superior.
- j)** Formación continua.

Y se definen nuevas acciones:

- a)** Conexión del Espacio Europeo de Enseñanza Superior y el Espacio Europeo de la Investigación, como los dos pilares de la Sociedad del Conocimiento.
- b)** Seguimiento del Proceso de Bolonia, para alcanzar los objetivos en 2010.
- c)** Bienvenida a nuevos miembros europeos, lo cual permite expandir el proceso a 40 países europeos.
- d)** Creación de un Grupo de Seguimiento con representación de todas las partes implicadas en el Proceso de Bolonia de la Comisión Europea, con el Consejo de Europa, EUA, EURASHE, ESIB y UNESCO/CEPES como miembros consultivos.
- e)** Definición de un programa de trabajo 2003-2005, a través del cual los Ministros piden al Grupo de Seguimiento que coordine todas las actividades para el progreso del Proceso de Bolonia, presentando un informe de progreso para la siguiente Conferencia de Ministros que tendrá lugar en Bergen (Noruega) en Mayo de 2005.

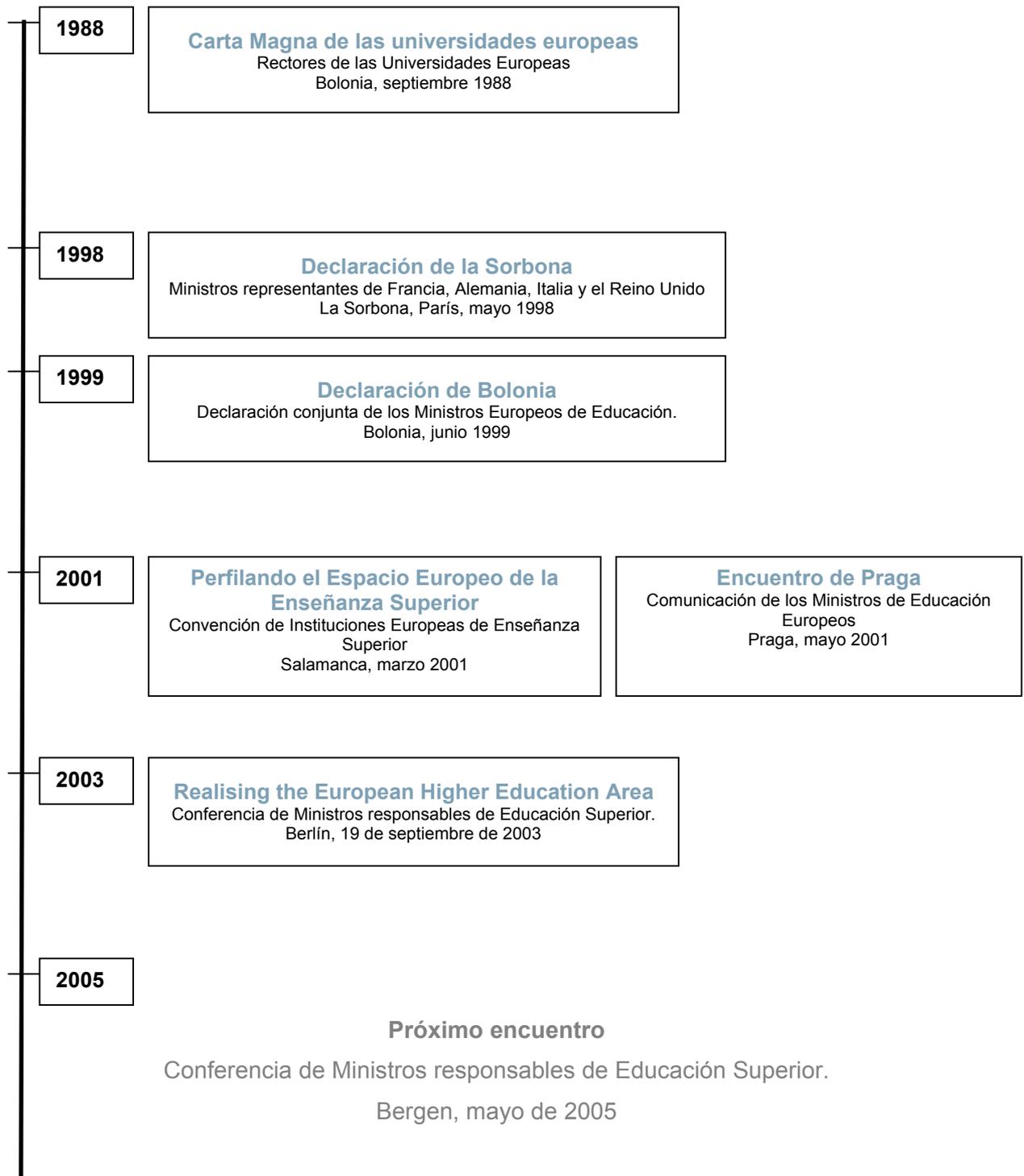


Figura 1.- El Proceso de Bolonia. Hitos importantes cronológicamente.

Como consecuencia de todo lo anterior, los años **1999 a 2004**, fueron años muy prolíficos por parte de la **Comisión Europea**, en documentos, comunicados, acciones y leyes de apoyo al desarrollo del Espacio Europeo de Enseñanza Superior:

- En 1999, se pone en marcha el proyecto “Trends in Learning Structures in Higher Education”, impulsado por la Conferencia de Rectores de la Unión Europea y la Asociación de Universidades Europeas, (EUA), con el soporte económico de la Comisión Europea.
- El 24 y 25 de noviembre de 2000, se celebra en Leiria, Portugal, el seminario internacional sobre “Credit Accumulation and Transfer Systems”.
- Conclusiones y recomendaciones del “Seminario a la Cumbre de Enseñanza Superior de Praga”. Helsinki, Finlandia, febrero 2001.
- “Transnational Education Project Report and Recommendations”. Informe de la Confederación de Conferencias de Rectores de la Unión Europea. Malmö, Suecia, marzo 2001
- “Credit Transfer and Accumulation - the Challenge for Institutions and Students”. Conclusiones y recomendaciones al finalizar la conferencia de la Asociación de Universidades Europeas (EUA) y la Swiss Confederation (ETH), en Zürich, octubre 2002.
- En mayo de 2001 la Comisión Europea pone en marcha el proyecto piloto “Tuning Educational Structures in Europe”, de dos años de duración. Este proyecto, coordinado por las Universidades de Deusto (España) y Groningen (Holanda), tuvo por principal objetivo determinar los conocimientos que necesitan los titulados universitarios para obtener empleo a escala europea en siete campos diferentes: matemáticas, geología, administración de empresas, historia, ciencias de la educación, física y química. La primera fase del proyecto finalizó en mayo de 2002.
- En 2001, se celebra el Año Europeo de las Lenguas. La Comisión Europea publica un informe, en agosto de 2002, sobre aplicación y resultados de Evaluación del Año Europeo de las Lenguas 2001.
- También en 2001, se pone en marcha la Acción Jean Monet, "Enseñanzas sobre la integración europea en la Universidad" Es una de las acciones de información de la Comisión Europea, que tiene como objetivo facilitar la implantación en los medios universitarios de nuevas enseñanzas relacionadas con el estudio de la construcción europea, mediante la concesión de subvenciones de puesta en marcha.

- En julio de 2001, la Comisión Europea publica una recomendación relativa a la movilidad en la Comunidad Europea de los estudiantes, las personas en formación, los voluntarios, los profesores y los formadores. (DOCE L 21 5/30 de 9.8.2001).
- Entre finales del año 2001 y mediados del año 2002, la Comisión Europea hace diversas publicaciones sobre el Suplemento de Diploma y su estado de aplicación en los Estados miembros de la Unión Europea y Estados candidatos; sobre el Sistema Europeo de Transferencia de Créditos, (ECTS); y una Guía Erasmus de Sistemas y Calificaciones en Enseñanza Superior.
- En Lisboa, el 11 y 12 de abril de 2002, el Consejo de Europa celebra un “Seminario sobre acciones de reconocimiento en el Proceso de Bolonia”.
- "The External Dimension of the Bologna Process: South-East European Higher Education and the European Higher Education Area in a Global World". Conclusiones y recomendaciones de la Conferencia UNESCO-CEPES/EUA. Bucarest, Rumania, marzo 2003.
- La Comisión Europea publica un comunicado “El papel de las Universidades en la Europa del Conocimiento”, (febrero de 2003), “Researchers in the European Research Area: One Profession, Multiple Careers”, (18 de julio de 2003).
- “The role of the universities in the Europe of knowledge”, mayo de 2003. Respuesta de la ESIB a la comunicación de la Comisión Europea, sobre el papel de las universidades en la Europa del conocimiento.
- El 5 de diciembre de 2003, el Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea publican dos Decisiones, por las cuales se ponen en marcha los siguientes proyectos:
  - a) Programa eLearning 2004-2006, para la integración efectiva de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los sistemas de educación y formación en Europa.
  - b) Programa Erasmus Mundus 2004-2008, para la mejora de la enseñanza superior y la promoción del entendimiento intercultural mediante la cooperación con terceros países.
- Entre finales del año 2002 y finales del 2003, la Asociación de Universidades Europeas, (EUA), hace diversas publicaciones relacionadas con el Espacio Europeo de Enseñanza Superior: “Survey on Master Degrees and Joint Degrees in Europe”, (septiembre de 2002); “Strategic Management and Universities’ Institutional Development”; “EUA Response to the EC Communication on the Role

of the Universities”, (mayo de 2003); “Declaración de Graz”, (texto definitivo en julio de 2003); “EUA Policy Paper”, sobre el establecimiento de un Consejo de Investigación Europeo; “Results of the 5th EUA Conference”, (24-25 de octubre de 2003). También, en octubre de 2003, la EUA lanza la segunda fase del proyecto “Quality Culture Project (2003-2004) ROUND II”, con el apoyo de la Comisión Europea, en el marco del Programa Sócrates.

- Conferencia “The Europe of Knowledge 2020”. Lieja, Bélgica 25-28 abril 2004.

En ese orden de cosas, los años **2000 a 2004**, en **España**, también resultaron muy prolíficos en documentos, acuerdos y Reales Decretos, de apoyo a la integración española en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES):

- La Conferencia de Rectores (CRUE), aprueba el 14 de diciembre de 2000, el documento “Declaración de Bolonia: Adaptación del Sistema Universitario Español a sus directrices”.
- “La Declaración de Bolonia y su repercusión en la estructura de las titulaciones en España”. Acuerdo de la Asamblea General de la CRUE, celebrada el 8 de julio de 2002.
- “El Suplemento Europeo al Título”, documento elaborado por el Grupo de Trabajo sobre el EEES de la CRUE, en septiembre de 2002.
- “El Crédito Europeo y el Sistema Educativo Español”, informe técnico elaborado por el Grupo de Trabajo sobre el EEES de la CRUE, en octubre de 2002.
- “La integración del Sistema Universitario Español en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior”. Documento marco presentado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte el 10 de febrero de 2003.
- Documentos de la Agencia Nacional Española de Calidad y Acreditación (ANECA), sobre “El Sistema universitario Español y el Espacio Europeo de educación Superior” y “Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS) Unión Europea y países de próxima adhesión”.
- Real Decreto 1044/2003, del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título. Publicado en el BOE nº 218 de 11 de septiembre de 2003.

- Real Decreto 1125/2003, del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Publicado en el BOE nº 224, de 18 de septiembre de 2003.
- Declaraciones de la CRUE sobre el Espacio Europeo de Enseñanza Superior”, en Santander, 12 de septiembre de 2003, y en Madrid, 6 de octubre de 2003.
- “Sobre la duración de los estudios de grado”, documento elaborado por el Grupo de Trabajo sobre el EEES de la CRUE, el 16 de junio de 2004.
- “Las TIC en el Sistema Universitario Español”. Informe presentado por el presidente de la CRUE, Juan Vázquez, y el presidente del Grupo de Trabajo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la CRUE y Rector de la Universidad de Santiago de Compostela, Senén Barro. 22 de noviembre de 2004

Actualmente, en España, acaban de aprobarse el **21 de enero de 2005**, el **Real Decreto 55/2005**, por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios universitarios oficiales de Grado; y el **Real Decreto 56/2005**, por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de Postgrado.

La aprobación de estos dos Reales decretos, suponen para el Sistema Universitario un importante hito en su adaptación al Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES).

2.

EVOLUCIÓN  
HISTÓRICA

## 2. Evolución histórica

### Las enseñanzas industriales. Evolución histórica de los estudios de ingeniería técnica industrial.

**Coordinadores: D. Angel Rebotó Fernández  
D. Jesús Victoria Meizoso**

Los siglos XVII y XVIII fueron en general, de decadencia, sobre todo en Francia y en España. En Francia, enciclopedistas e ilustrados arremetieron contra la Universidad, acusándola de ser un obstáculo al progreso. La Revolución las suprimió en 1.790, con la idea de sustituirlas por un conjunto de escuelas especiales. En España la anarquía cundió en las Universidades ya con los últimos Austrias, sobre todo en los colegios mayores. Felipe V como sanción política por haber apoyado a su rival el archiduque, suprimió las universidades catalanas, sustituyéndolas por una nueva en Cervera (1.717). Se acentuó la decadencia general, abundaron las críticas de los ilustrados, que abogaban por la creación de escuelas superiores extrauniversitarias (escuelas de medicina en Cádiz y Barcelona, de artillería en Segovia, de minas en Almadén, de caminos en Madrid). Pero fue Carlos III quien inicia una reforma centralista atajando la indisciplina de los Colegios Mayores.

En el Siglo XIX se produjo el resurgimiento, gracias al movimiento de reforma que invadió a casi todos los países. Siendo los modelos principales las universidades francesa, alemana e inglesa. Napoleón funda la Universidad Imperial (1806) para la preparación de

profesionales y funcionarios, mientras que en Alemania se fundaba la Universidad de Berlín (1810) basándose primordialmente en una sociedad de sabios que enseñaban, al igual que en Inglaterra sucedía con Oxford y Cambridge.

La Escuela de Ingeniería más antigua de Europa fue la Escuela de Puentes y Caminos, fundada en Francia en 1747. Le siguieron la Escuela Técnica Superior de Praga (1806), la de Viena (1815) y la de Karlsruhe (1825), siendo en los Estados Unidos de América donde se conceden los primeros títulos académicos de Ingeniería, hacia 1830, como así fue al grupo de técnicos que había dirigido los trabajos del canal del lago Erie, y fue en Nueva Cork donde se creó la primera escuela politécnica, en 1849.

En España, la mayoría de las escuelas de ingenieros hicieron su aparición en la primera mitad del Siglo XIX siendo Agustín de Betancourt, durante el reinado de Carlos IV, quien organiza la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Este ingeniero español, que nació en Sta. Cruz de Tenerife, inicia su formación científica en los Reales Estudios de San Isidro (Madrid), siendo enviado a París (1784) donde bajo la dirección de Perronet se especializó en vías de comunicación; posteriormente, fue nombrado en España Inspector General de Puentes y Caminos, de ahí la creación de la escuela anteriormente citada, que fue cerrada durante el reinado de Fernando VII y abierta de nuevo en 1834. La escuela de Ingenieros de Minas se estableció en Madrid en 1835. La Ingeniería Naval tiene sus orígenes en la creación, en 1770, de la Escuela Técnica Naval.

En 1845 se promulgó la Ley de Instrucción Pública y siendo de carácter general, inexplicablemente, omitió las enseñanzas industriales, dando especial preferencia a los estudios clásicos. Esto quedó subsanado por el Real Decreto de 4 de septiembre de 1850 del Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras Públicas, en el que el Ministro Seijas Lozano proponía a S. M. la reina Isabel II la creación de Escuelas Industriales.

Dice el preámbulo de la Ley de 1850 *“Señora: Ocupado el Gobierno hace algunos años en la reorganización general de la instrucción pública para ponerla en armonía con las necesidades del siglo, no podía olvidar uno de los ramos más interesantes de ella, y el que más influencia puede ejercer en la prosperidad y riqueza de nuestra patria. No basta dar impulso a la enseñanza clásica ni mejorar los estudios literarios o científicos, para completar la obra es preciso, crear escuelas en que los que se dedican a las carreras industriales puedan hallar toda la instrucción que han menester para sobresalir en las artes o llegar a ser perfectos químicos y hábiles mecánicos, ...”*. Y recoge en el Título I que la enseñanza industrial será de tres clases: Elemental, de Ampliación y Superior. La

enseñanza elemental se dará en los institutos, de primera clase. La enseñanza de Ampliación se dará por ahora en Barcelona, Sevilla y Vergara. La enseñanza Superior se dará solo en Madrid. *Estas tres enseñanzas se organizarán de modo que los alumnos de la elemental puedan pasar a la de ampliación y los de esta a la superior.*

El Título II trata de la enseñanza elemental que comprendía un curso preparatorio y tres años de carrera, pudiendo realizarse un cuarto año, para obtener mayores conocimientos, sin pasar a las demás escuelas.

En el Título III, de las *Escuelas de Ampliación* se dice que *para ser admitida se necesita catorce años cumplidos y haber superado al menos los dos primeros años de la enseñanza elemental o con los tres años que cursan en las escuelas normales superiores de instrucción primaria o aprobando un examen sobre gramática, matemáticas, dibujo lineal y de figura. La duración de los estudios es de tres años y superado un examen fin de carrera recibirán el título de Profesores Industriales.* En algunas Escuelas se establecerá un cuarto año de perfeccionamiento en las materias siguientes: *Complemento de la mecánica industrial y construcción de máquinas con el dibujo correspondiente o complemento de la química aplicada con las manipulaciones consiguientes; el alumno elegirá una de las dos y si son ambas lo hará en dos años. En estas condiciones el título será Ingeniero Mecánico o Químico de segunda clase y el que obtuviese los dos obtendrá el título de Ingeniero Industrial de segunda clase.*

El Título IV está dedicado a la enseñanza superior que se dará únicamente en Madrid en un Real Instituto Industrial que se crea al efecto; en éste habrá una escuela elemental y otra de ampliación, que servirán de modelo de sus respectivas clases en las provincias. El acceso implicaba haber superado los tres años de la enseñanza de ampliación y la duración de la carrera “será de dos años y tendrá dos clases de alumnos mecánicos y químicos”. Los alumnos recibirán el título de Ingeniero Mecánico o Químico de primera clase y los que reúnan los dos el de Ingeniero Industrial.

A los cinco años de la creación se promulga el “Plan orgánico de las Escuelas Industriales”, por Real Decreto del Ministerio de Fomento de 20 de mayo de 1855, decretado por el Ministro, Francisco de Luxán. La exposición de motivos del decreto es muy extensa, se extiende en alabanzas, a las artes industriales y la necesidad de las enseñanzas industriales, al Instituto Industrial y sus escuelas que son modelo de imitación, a la formación y la importancia que tiene para la industria,.... Se completa este Real Decreto, con otro del mismo Ministro, de fecha 27 de mayo de 1855, que publica el

“Reglamento para la ejecución del plan orgánico”.

Las enseñanzas industriales, en este plan orgánico, seguían clasificándose en Elementales, Profesionales y la Central, y se detallan los objetivos de ellas; indicando que en la Central se estudiarán todas las materias con mayor extensión, para formar profesores, y completar la carrera industrial.

*La enseñanza profesional durará tres años y las materias están más definidas y además se introducen los idiomas francés e inglés. “Por ahora, dice el decreto, solo en Madrid, Barcelona, Sevilla, Vergara y Valencia, habrá escuelas profesionales”. “La enseñanza completa de la Escuela Central durará cinco años. Los tres primeros abrazarán las mismas materias que se enseñan en las Escuelas Profesionales, y en los otros dos comprenderán...”;* no entramos en el detalle, pero sí resaltamos que en ambos cursos figuran materias de mecánica y química, además de lengua alemana.

En el Título VII, Artículo 65, dice que *“los títulos, ingenieros industriales, mecánicos o químicos, no confieren derechos exclusivos para el ejercicio de la profesión industrial”*, sin embargo, detalla tareas y cometidos que pueden realizar, por lo que, por primera vez aparecen, como deseo gubernamental, las *“atribuciones profesionales de los títulos”*. Como vemos en el R.D. de Luxán desaparecen las categorías de Ingenieros de primera y segunda clase quedando solo el de Ingeniero Industrial, aunque por precepto legal existían las dos especialidades de mecánica y química. Los títulos de las enseñanzas profesionales, tres años más examen fin de carrera, son de *“Aspirante a Ingeniero Industrial”*.

El 9 de septiembre de 1857, se acometió la primera reforma de las enseñanzas industriales, mediante la Ley de Instrucción Pública, conocida como *“Ley Moyano”* en alusión al Ministro de Fomento y al que se debe la Ley de Bases, de 17 de julio de 1857, y esta nueva Ley, ambas presentadas y aprobadas en un plazo inferior a dos meses. La Ley carece de *“exposición de motivos”* y define perfectamente las enseñanzas, contenidos, centros, títulos, etc.

En el Título II se recoge que la *“segunda enseñanza”* comprende *“Estudios generales”* que tendrán dos periodos de dos y cuatro años, y los *“Estudios de aplicación a las profesiones industriales”*, que tendrán estudios de aplicación a la agricultura, artes, industria, comercio y náutica; los primeros conducen mediante examen al título de Bachiller en Artes y los segundos podrán recibir un *“certificado de peritos”* en la carrera a

que especialmente se hayan dedicado. Es la primera vez que aparece en la legislación la palabra “perito”, no como título sino como certificado.

El Título III trata de las Facultades y de la enseñanza superior y profesional, en las que los estudios habilitan para el ejercicio de determinadas profesiones. Dejando al margen las Facultades, el Capítulo II está dedicado a las enseñanzas superiores y engloban a Ingenieros de Caminos, Minas, Montes, Agrónomos, Industriales, Bellas Artes, Diplomática y Notariado; en todas queda pormenorizado lo que comprenden, así, en las industriales, Algebra, Geometría, Trigonometría, Geometría Analítica, Cálculo diferencial e integral, Mecánica Analítica, Geometría Descriptiva, Estereotomía, Física Experimental, Física Industrial, Mecánica Industrial, Química General, Química Industrial, Análisis químico, Mineralogía y Geología, Construcción de Máquinas, Construcciones Industriales, Metalurgia y Docimasia, Economía y Legislación Industrial, Dibujo y ejercicios gráficos, Trabajos prácticos y formación de proyectos. Observemos que las materias para Ingenieros Industriales solo difieren de las actuales en lo que los avances científicos y técnicos hayan influido con el tiempo.

Se impartirán las enseñanzas de Ingeniero Industrial en el Real Instituto Industrial de Madrid y en las Escuelas Superiores de Barcelona, Gijón, Sevilla, Valencia y Vergara. La prerrogativa de la Escuela Central, del Real Instituto, desaparece y se crean cinco escuelas superiores sin que esto fuera una necesidad nacional ya que la industria aún era incipiente y un solo centro superior podía ser suficiente para satisfacer la demanda de titulados. Este error no tardó en percibirse pues las corporaciones municipales no cumplieron con sus compromisos económicos y sobrevino el cierre prematuro de las Escuelas, excepto la de Barcelona; la de Gijón cerró en 1860 sin acabar los estudios la primera promoción, y lo mismo le sucedió a Vergara; la de Valencia solo otorgó el título a tres promociones pues el cierre fue en 1865, y la de Sevilla desapareció en 1866 completando cuatro promociones.

Posteriormente, el R.D. de 26 de agosto de 1858, del Ministerio de Fomento aprobaba el *“Plan General de estudios de segunda enseñanza”*, y en él se alude a la falta de Reglamentos que se anunciaban en la Ley de 1857, por lo que el R.D., redacta programas generales de estudio y comienza estableciendo y ordenando las asignaturas propias de la segunda enseñanza. En el Artículo 10 quedan definidos los títulos de perito, en efecto: *“Los que hubiesen cursado elementos de matemáticas y de física y química, nociones de mecánica industrial, dibujo lineal y lengua francesa, recibirán, si son aprobados en un examen general de estas asignaturas, el título de perito mecánico y si*

*en vez de mecánica hubiesen estudiado química aplicada a las artes, tendrán opción al de perito químico en un examen análogo”.*

Por R.D. de 20 de septiembre de 1858 se aprobaron los programas de estudios de las carreras de Ingenieros, entre ellos la de Industriales; en el Artículo tercero se indica que el programa general de estudios de esta carrera, no se pondrán en ejecución antes del curso académico 1860-61. Para ingresar se necesitaba ser Bachiller en Artes y además:

- Haber estudiado en la Facultad de Ciencias en tres años a lo menos, complementos de Algebra, Geometría y Trigonometría, Geometría Analítica de dos y tres dimensiones, Cálculo diferencial e integral de diferencias y variaciones, Mecánica, Geometría descriptiva, Física experimental, Química General, Zoología, Botánica y Mineralogía.
- Tener, además, conocimientos de dibujo hasta copiar a la aguada.
- Ser aprobado en un examen general de las materias antes expresadas.
- Para obtener el título de Ingeniero Industrial, Químico o Mecánico se necesitaba haber estudiado en tres años, a lo menos, las siguientes materias:
  - Comunes. Estereometría, Física Industrial (primero), Aplicaciones del calórico y combustibles, Física Industrial (segundo), Aplicaciones de la electricidad y de la luz, Mecánica Industrial, Instalaciones Industriales, Nociones de Economía política y Legislación industrial.
  - Especialidad mecánica. Máquinas (primero), Construcciones de máquinas, Máquinas (segundo), Máquinas de vapor, Tecnología, Artes Mecánicas e industrias varias.
  - Especialidad química. Análisis químico, Química inorgánica y aplicada, Tintorería y Artes Cerámicas.

Es importante observar que, entre las materias comunes, aparece la obligación de los estudios de *Electricidad*, y este hecho no aparece en las restantes carreras de ingenieros.

En los siguientes años se suceden los cambios. En 1865 deja de exigirse para ingresar en las Escuelas Superiores el título de Bachiller así como los estudios en la Facultad de Ciencias, lo que se sustituye por otros programas; en 1866 las Escuelas se denominan Especiales y en 1868 se pone de nuevo en vigor la Ley de Instrucción Pública de 1857.

Por R.D. del Ministerio de Fomento de 29 de enero de 1886 se crea en Madrid una “Escuela general preparatoria” de Ingenieros y Arquitectos, que fue conocida como

“Politécnica”. Esta Escuela comenzó el 1 de septiembre del citado año y se cerró por R.D. de 23 de agosto de 1890, pero tal como estaban estos estudios preparatorios tuvieron continuidad en la Escuela Especial de Barcelona, según el citado R.D. de 1890. El 5 de noviembre de 1886 se promulga un Real Decreto que organiza las Escuelas de Artes y Oficios y la Escuela Central de Madrid sufre modificaciones, entre otras la tendencia a establecer agrupaciones de estudios de carácter profesional, y, en este sentido, apareció la Real Orden de 13 de septiembre de 1887 mediante la que se crea la Sección de Maquinistas en dicha Escuela. El Real Decreto de 13 de septiembre de 1894 estableció dos agrupaciones, *la técnico-industrial y la artístico-industrial*, reunidas en una sección independiente.

Para armonizar tantas disposiciones se aprueba el R.D. de 19 de agosto de 1895 siendo Ministro de Fomento, Alfonso Bosh que en la exposición dice: *“El Ministro que suscribe está convencido de que una reorganización meditada de los estudios de la Escuelas de Artes Oficios permite mantener lo existente y crear un nuevo grupo profesional, que la opinión de las personas técnicas reclama de una manera imperiosa. En resumen: conservación de la enseñanza general de las Escuelas de Artes y Oficios; restablecimiento de las enseñanzas profesionales de Maquinistas, Peritos mecánico-electricistas y Peritos artístico-industriales; y creación de la enseñanza profesional de Aparejadores”*. Para obtener el título de Perito mecánico-electricista, eran necesarios seis años y para matricularse en la sección técnico-industrial se tenía que haber superado *Aritmética, Geometría y Dibujo lineal o acreditar, mediante examen, conocimientos de estas materias con la extensión exigida en dicha sección*.

El R.D. de 4 de enero de 1900, dispone que se denominen Escuelas de Artes e Industrias y se rijan por un solo Reglamento la Escuela Central de Artes y Oficios, las de Artes y Oficios de Distrito y las Escuelas Provinciales de Bellas Artes. Las enseñanzas se dividían en dos secciones: artística y técnica; las Escuelas eran elementales o superiores y las enseñanzas de tres clases: generales, especiales y extraordinarias. Solo en Madrid habrá una Escuela Superior con el programa completo de las dos secciones, técnica y artística; en Barcelona la técnica elemental y la artística superior; en las de distrito, de Artes y Oficios, Alcoy, Almería, Béjar, Gijón, Logroño, Santiago y Villanueva y Geltrú, sólo se dará por ahora la enseñanza elemental, pero el R.D. articula *“la posibilidad de establecer elemental o superior, a instancias del Ayuntamiento o Diputación, aunque la población no sea capital de provincia”*.

Hasta aquí, podemos decir que la Ingeniería Industrial estaba desarrollada en dos clases, una en las Escuelas Especiales de Ingenieros Industriales con enseñanzas que abarcaban seis años, y otra, peor definida que, en sus comienzos se desarrolla en las Escuelas de Artes e Industrial y obtienen el título de Peritos Mecánicos-Electricistas después de seis años de estudios.

En el año de 1901 se produjo una reforma con el título “Organización de los Institutos generales y técnicos”, al promulgar un Real Decreto, el Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes nacido por desdoblamiento del de Fomento, con fecha 17 de agosto, que fue propuesto a la Reina María Cristina por el titular ministerial, Álvaro de Figueroa, Conde de Romanones, y que es conocida como “*Reforma de Romanones*”.

En la reorganización que acomete de la segunda enseñanza, establece estudios Elementales de Industrias, que precisaba examen de ingreso y tres cursos y se obtenía el título de “Práctico Industrial”, que servía para ingresar en las Escuelas Superiores Industriales. Éstas se crean en Madrid, Alcoy, Béjar, Gijón, Las Palmas, Tarrasa, Vigo y Villanueva y Geltrú; el plan de estudios constaba de tres cursos y superadas todas las asignaturas, había que superar un examen de Reválida para obtener el título de “Perito Industrial” en la especialidad cursada, que eran Mecánica, Electricidad, Metalurgista ensayador y Químico. Estos títulos daban derecho a “*ejercer las profesiones respectivas y a matricularse en las Escuelas Superiores de Ingenieros Industriales de Madrid, Barcelona y Bilbao.*”

Mediante el R.D. que comentamos, y en su Artículo 56, se crea en Madrid la Escuela Central de Ingenieros Industriales, después de treinta y cinco años cerrada. Para ingresar se precisa tener dieciséis años cumplidos, y poseer el título de Perito Industrial o el de Bachiller, pero en este caso el alumno tendrá que superar un examen de ingreso ante el Tribunal de la Escuela. La carrera consta de cinco años y todas las materias también las de Peritos, están especificadas en el Real Decreto. Barcelona y Bilbao se tienen que adaptar al plan de estudios de Madrid, salvo el primer curso que se sustituirá por examen de sus materias.

En el año 1903, se publica una Real Orden del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, de 29 de agosto, que autoriza a los Peritos Industriales para firmar y realizar proyectos profesionales y para informar en cuestiones de su especial competencia.

El plan de estudios de 1901 se reforma por R.D. de 23 de septiembre de 1906, del Ministerio citado antes, firmado por Alfonso XIII a propuesta del ministro Amalio Gimeno. Nace el título de Perito Mecánico-Electricista, por fusión, y el de Perito Químico Industrial. Sigue el título de Práctico Industrial con el que se accede, después de un curso preparatorio y tres cursos de esos estudios, a las Escuelas Superiores de Industrias cuyos estudios tenían una duración de dos años más examen de Revalida para obtener los correspondientes títulos de Peritos.

No había transcurrido un año cuando la reforma anterior quedó derogada y se dictó un nuevo plan, publicado por Reales Decretos de 4 y 6 de agosto de 1907. En este último se modifica el plan de la Escuela Central ampliándose a seis los cursos de enseñanza en la misma, siendo más larga que las de los otros Centros, a causa de establecer en ella la enseñanza de la especialidad eléctrica, por lo que la Escuela Especial de Madrid dispone de las especialidades mecánica, eléctrica y química que conforman el título tradicional de Ingeniero Industrial. En el R.D. de 4 de agosto, las Escuelas Superiores de Industrias y Superiores de Artes Industriales se clasifican en dos grupos: *Escuelas de Artes Industriales* y *Escuelas de Industrias*; las enseñanzas siguen siendo tituladas de “Peritos mecánicos-electricistas” y “Peritos químicos industriales” y los cuestionarios del examen de Reválida se aprueba por R.D de 10 de junio de 1908.

Como consecuencia de la falta de entendimiento en la interpretación de las atribuciones profesionales que a los Peritos Industriales otorgaba la Real Orden de 29 de agosto de 1903 apareció una nueva Real Orden con fecha 22 de enero de 1907 confiriendo a los Peritos Mecánicos-Electricistas atribuciones profesionales, que permiten proyectar y dirigir toda clase de proyectos de su especialidad siempre que la potencia de la instalación no exceda de 25 C.V. para aplicación de la industria particular

En los años sucesivos cambian las denominaciones de las Escuelas, pasando las elementales a Escuelas de Artes y Oficios y las superiores a Escuelas Industriales (R.D. 10.06.1910). Por R. D. 18.08.1915, vuelven a llamarse “de Artes e Industrias” y en ellas se impartían los conocimientos teóricos y prácticos para el ejercicio de las profesiones de Peritos Mecánicos, Electricistas, Químicos, Textiles o Manufactureros, Taquígrafos y Aparejadores. El título de Perito habilitaba para ingresar en las Escuelas de Ingenieros Industriales. Las “enseñanzas profesionales” citadas se daban en las Escuelas de Cádiz, Madrid, Sevilla, Tarrasa, Valencia, Valladolid, Vigo, Villanueva y Geltrú, y Zaragoza.

En 1924, nueve años más tarde, con fecha 31 de octubre, apareció el R.D. que promulga el Estatuto de Enseñanza Industrial. La enseñanza pasa a depender del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria y las enseñanzas las clasifican y agrupan así:

- Enseñanza obrera en las Escuelas Elementales de Trabajo
- Enseñanza profesional en las Escuelas Industriales para formar Peritos Industriales.
- Enseñanza facultativa en las Escuelas de Ingenieros Industriales.
- Instituciones de investigación y ampliación de estudios.

El Artículo 35, dice lo siguiente: *“Las enseñanzas de Perito Industrial tendrán por objeto la formación de Jefes de taller y de fabricación capaces de interpretar y realizar los proyectos facultativos y sustituir a los Ingenieros en casos urgentes y permanentemente en los que más adelante se detallan. El título de Perito industrial otorgará a sus poseedores el derecho exclusivo para actuar como ayudantes facultativos de los Ingenieros industriales, quienes podrán delegar en aquellos sus facultades inspectoras y directivas. Los Peritos industriales tendrán, además, las facultades propias de los Ingenieros industriales, limitadas a las industrias o instalaciones mecánicas, químicas o eléctricas cuya potencia instalada no exceda de 100 HP, la tensión de 15.000 voltios y su personal técnico de 100 obreros o contramaestres”.*

Continúa con el Artículo 36, diciendo: *“La enseñanza completa de Perito Industrial comprenderá seis cursos, con veinticuatro o veintisiete horas semanales por curso, de las que doce serán prácticas. Los cuatro primeros cursos serán de materias generales, y comprenderán Matemáticas, Física, Química, Mecánica, Geografía económica, Economía Industrial, Organización de talleres, Legislación e Higiene industriales, Topografía y Construcción, Prácticas de taller y laboratorio y Dibujo Industrial. Los dos cursos últimos serán de especialización y comprenderán las asignaturas tecnológicas propias de cada especialidad, sus prácticas y dibujo aplicado a la especialidad”.*

En artículos posteriores se indica que: *“Los estudios se organizarán de forma que los Bachilleres puedan hacerse Peritos en cuatro cursos y los Maestros obreros en tres”,* y que para obtener el título de Perito industrial se deberá *“efectuar un ejercicio de Reválida y haber trabajado doce meses en fábrica o taller de la especialidad y bajo la inspección de la misma Escuela”.* Por lo que respecta a los estudios de Ingeniero Industrial dispone que comprendan los siguientes periodos:

- Examen de Ingreso
- Estudios científicos que comprenderán , Matemáticas superiores, Física y Química teórica, Mecánica, Análisis químico, Topografía, Geodesia y Dibujo Industrial, distribuidos en dos cursos.
- Estudios técnicos que comprenderán: Mecánica aplicada a las máquinas, Mecánica aplicada a la construcción, Construcción y Arquitectura Industrial, Física Industrial, Química Industrial, Proyectos Industriales, Economía Industrial, Geografía Económica y Cultura Social, distribuidos en tres cursos.
- Un curso de especialización en que se estudiarán asignaturas especializadas.

Al reorganizarse los departamentos ministeriales, las Escuelas de Ingenieros Industriales pasan a depender del Ministerio de Economía Nacional, continuando las Escuelas Industriales en el Ministerio de Trabajo y Previsión, lo que motivó la aparición del R.D. de 21.12.1928 denominado *“Estatuto de Formación Profesional”*, por el que las Escuelas pasan a denominarse *“Escuelas Superiores del Trabajo”*. Se imparten en ella las enseñanzas de *“Auxiliar Industrial”* y de *“Técnico Industrial”*, ésta sustituyendo la de Perito Industrial.

La Orden de 21 de julio de 1939 determina las *“normas para el desarrollo de los planes de estudios en las Escuelas Superiores de Trabajo”*. Se dispone que en las Escuelas de Alcoy, Bejar, Cartagena, Gijón, Las Palmas, Linares, Madrid, Málaga, Sevilla, Tarrasa, Valencia, Valladolid, Vigo y Zaragoza se organizarán las enseñanzas de Auxiliares y Técnicos Industriales para el curso 1939-40. El ingreso requería tener 14 años, título de Maestro Industrial o Bachillerato Elemental (4 años) superando un examen de las materias no cursadas y que pertenezcan al plan de Maestro Industrial.

Las Escuelas de Peritos Industriales aparecen, con tal denominación, en la Orden del Ministerio de Educación Nacional, de 31 de marzo de 1941, firmada por el Ministro José Ibáñez Martín y por la que se implanta, por vía de ensayo, un nuevo plan de estudios, en las Escuelas de Madrid y Gijón, y en la que figuran las asignaturas y horario de las mismas de los tres cursos de cada especialidad. Por O.M. de 19 de mayo del mismo año fue modificada la distribución del citado plan.

El Decreto de 22 de julio de 1942, trata de la *“Reorganización de las Escuelas de Peritos Industriales”*. Se consolida la denominación de Perito Industrial en sustitución de Técnico

Industrial, y las especialidades son las tradicionales de Mecánico, Electricista, Químico y Textil y “aquellas otras que en lo sucesivo puedan establecerse”. El ingreso requería dieciséis años cumplidos y superar un reconocimiento médico, una prueba psicotécnica y un examen, que podía sustituirse por un curso preparatorio. Las asignaturas comunes a todas las especialidades eran, Ampliación de Matemáticas, Termotecnia, Topografía, Construcción, Economía Política, Derecho Industrial y del Trabajo, Dibujo Industrial, Higiene Industrial y Prevención de Accidentes y Contabilidad y Organización de Talleres y las específicas a cada especialidad las siguientes:

- *Perito Mecánico.- Mecánica General, Mecánica Aplicada, Elementos de Hidráulica y Máquinas Hidráulicas. Elementos de Termodinámica y Motores térmicos. Mecanismos y Máquinas Herramientas. Electricidad Industrial. Conocimientos de Materiales Industriales. Dibujo y Oficina Técnica. Talleres Mecánicos.*
- *Perito Electricista.- Magnetismo y Electricidad. Conocimiento de materiales empleados en la industria eléctrica. Elementos de Hidráulica y Máquinas Hidráulicas. Elementos de Termodinámica y Motores Térmicos. Mecánica Industrial. Electrotecnia General. Electrotecnia Especial. Dibujo y Oficina Técnica. Taller Mecánico y Talleres de Electricidad.*
- *Perito Químico.- Electricidad Industrial. Mecánica Industrial. Ampliación de Química. Tecnología Química. Análisis Químico. Conocimientos de Metalurgia y Siderurgia. Electroquímica y Electrometalurgia. Industrias de Química Inorgánica. Industrias de Química Orgánica.*

Los años que duraba la carrera eran cuatro, uno preparatorio y tres de especialidad, y aprobadas todas las asignaturas se exigía un estudio técnico de la especialidad supervisado por un Tribunal de Reválida.

La Orden Ministerial de 22 de agosto de 1942, establece que pueda sustituirse el examen de ingreso por dos cursos preparatorios, cuya superación califica como “admitido” al alumno. A los Maestros Industriales se les dispensaba del primer grupo Preparatorio y de los Talleres del segundo y a los alumnos de Bachillerato con cuatro cursos completos, aprobados, se les convalidaba el primer grupo salvo Dibujo y Talleres y del segundo grupo Cultura general, Idiomas y Religión. A los alumnos con el Bachillerato completo se les eximía del primer grupo con excepción de Dibujo y Talleres, y de Complementos de Matemáticas, Cultura, Idiomas y Religión del segundo. Señalaba, también, la distribución de asignaturas con sus horas de clase teórica y práctica para los

dos cursos Preparatorios y los tres cursos de Carrera. Los cuestionarios correspondientes a las asignaturas de los cursos Primero, Segundo y Tercero, fueron aprobados por Ordenes Ministeriales de 9 de abril, 12 de julio y 28 de octubre de 1943 respectivamente. Con la O.M. de 31 de enero de 1944, que daba normas para la celebración de los exámenes de Reválida se completaba este “primer Plan de Estudios de las Escuelas de Peritos Industriales”.

La orden ministerial de 31.01.1944 quedó derogada por otra de 10 de julio de 1946, en la que se fijaban nuevas normas para la realización de los exámenes de Reválida de Peritaje Industrial, que constaban de los ejercicios siguientes:

- *Un estudio de carácter técnico relacionado con la función propia del Perito Industrial consistente en un Proyecto o Estudio Técnico-Económico.*
- *Un ejercicio práctico, no específicamente manual, de Laboratorio o Talleres con una duración no superior a diez días laborables.*

Con este Decreto quedó configurada la carrera con cinco años, dos preparatorios (comunes), tres de especialidad y reválida.

En 1948, la O.M. del 16 de agosto modificó, con carácter provisional, las condiciones de ingreso y el primer año de la carrera de Perito Industrial. El ingreso requería superar tres grupos de materias: 1) Escritura al dictado y análisis gramatical y geografía e historia; 2) elementos de aritmética, álgebra y ciencias naturales; 3) dibujo geométrico. Estos grupos requerían no poderse examinar del tercero sin haber aprobado el segundo. El primer curso era común y se cursaban las materias de, complementos de matemáticas, geometría descriptiva, y sistemas de proyección, física, química, un idioma (francés o inglés), dibujo de croquización, talleres y religión.

Una nueva modificación del plan de 1942 apareció en el Decreto de 23 de diciembre de 1955, siendo Ministro de Educación Nacional, Joaquín Ruíz-Giménez, la cual, reglamenta las pruebas de selección para el acceso a las Escuelas de Peritos Industriales que quedaban regidas, por lo que al ingreso se refiere, por criterios idénticos a las de Peritos Agrícolas y Aparejadores. La selección constaba de dos fases:

- Una prueba de madurez, constituyendo un único grupo de examen, que versará sobre Matemáticas, Física y Química y cuyos cuestionarios, análogos a los que

rigen actualmente para el ingreso en dichos Centros, no serán en ningún caso, superiores al del Curso Preuniversitario.

- Un curso selectivo, dentro de la Escuela, que comprenderá las siguientes materias: Matemáticas, Geometría Descriptiva, Física, Química, Dibujo Industrial, Rotulación y croquización de piezas.

Estaban exentos de la prueba de madurez, los que tuvieran superado el curso preuniversitario, los de examen de Estado (plan 1938), los bachilleres laborales y los maestros industriales con notable de calificación media. En las disposiciones finales se establecía la implantación de un curso voluntario de especialización para postgraduados.

Por Orden de 24 de julio de 1957 se fusionaron en uno solo los dos cursos comunes a todas las especialidades por lo que la Carrera de Perito Industrial constaba de: una prueba de madurez, un curso selectivo, un curso común a todas las especialidades, tres cursos de especialidad y prueba de reválida.

Un cambio extraordinario se produjo con la Ley de 20 de julio de 1957, de Ordenación de las Enseñanzas Técnicas. Dice que las Escuelas Especiales de Ingenieros, las Superiores de Arquitectura y las de Peritos Industriales, Ayudantes, Aparejadores y Facultativos pasan a depender del Ministerio de Educación Nacional, transformadas en Escuelas Técnicas de Grado Superior, donde se impartirán las enseñanzas de ingeniero en sus distintas ramas, y en Escuelas Técnicas de Grado Medio en las que se cursarían las de Peritos, también en sus distintas ramas.

*“Las Escuelas Técnicas de Grado Medio proporcionan la formación especializada de carácter eminentemente práctico,..... El acceso a las Escuelas Técnicas se efectuará mediante cursos selectivos, sistema que sustituye a los tradicionales exámenes de ingreso...”*

Se ingresaba en las Escuelas mediante la aprobación de un curso selectivo de iniciación al Peritaje, al que se podía acceder estando en posesión de alguno de los títulos de Bachiller en cualquiera de sus grados y modalidades, Perito Mercantil, Maestro de Primera Enseñanza, Maestro Industrial o certificado académico de Oficial Industrial, o ser operario clasificado como Oficial de Primera o equiparado con una antigüedad mínima de dos años en tal categoría. Los Bachilleres elementales y los operarios referenciados, para poder matricularse en el curso selectivo, tenían que aprobar, en un plazo máximo de dos años, un curso preparatorio.

Los horarios de este Plan de estudios se aprobaron por Resolución de la Dirección General de Enseñanzas Técnicas, de 9 de julio de 1962. En este Plan, *los Bachilleres superiores, para obtener el título de Perito Mecánico, tenían que aprobar un curso selectivo, tres de especialidad y el “Trabajo de Fin Carrera” sobre una materia de intensificación. Como complemento del último curso, cada alumno tenía que realizar un trimestre complementario octubre-diciembre durante el cual realizaba el “Trabajo de Fin de Carrera” sobre una materia de intensificación.*

La Ley 2/1964 de 29 de abril, sobre Reordenación de las Enseñanzas Técnicas o Ley de Lora Tamayo, redujo la duración de las Enseñanzas Técnicas fijándolas en cinco años para las de orden superior (en el plan anterior eran de seis y en algunos casos de siete) y en tres cursos para las de Grado Medio, estableciendo, para estas últimas, las nuevas titulaciones de Arquitecto o de Ingeniero en la especialidad técnica cursada.

La Ley de Lora Tamayo en su exposición de motivos, alude a la necesidad de adecuar los estudios al estado actual del conocimiento y propone *“acelerar la formación de científicos y técnicos de Grado Superior y Medio”*, para lo cual considera deben acortarse la duración de los estudios, sin merma en la calidad de formación. Las enseñanzas técnicas de orden superior *“se fija en cinco años, sobre la base de un Curso Preuniversitario y una prueba de madurez”*. *“Las de Grado Medio se reducen paralelamente a las de Grado Superior, a tres cursos”,...“la diversificación en especialidades habrá de multiplicarse para atender mejor...”*

En apoyo a la normativa de la Ley de 1857, *“se reafirma, de modo directo en sus dos grados, la posibilidad de acceso desde la propia oficialía industrial, por su paso al peritaje, y a través de éste, a la ingeniería...”*

En el articulado se regula el acceso a las enseñanzas técnicas de Grado Superior (prueba de madurez del curso Preuniversitario, Técnicos de grado medio,...) y a las de Grado Medio (Bachilleres superiores, Peritos mercantiles, Maestros industriales, Bachilleres laborales elementales aprobando un curso de adaptación y los Oficiales industriales, aprobando un curso preparatorio). La duración de los estudios será de cinco y tres años académicos, grado superior y medio respectivamente. En el artículo tercero de esta Ley se establecía: *“En las Escuelas Técnicas de Grado Medio la duración de las enseñanzas será de tres años académicos, durante los cuales se impartirán disciplinas de carácter básico y disciplinas propias de la especialidad correspondiente, con carácter eminentemente práctico. Las de carácter básico se desarrollarán en el primer curso, el*

cual habrá de aprobarse en la misma Escuela para pasar al siguiente, y cuando comprendan disciplinas coincidentes podrá seguirse en cualquier Escuela Técnica de grado medio. La duración de las enseñanzas establecidas en este Artículo se entenderá sin perjuicio de las prácticas que al término del periodo académico puedan ser exigidas para el pleno y libre ejercicio profesional”.

En la disposición final segunda, dice: *“Los títulos de grado medio cuyas enseñanzas se regulan en la presente Ley serán de Arquitecto o de Ingeniero en la especialidad técnica que hayan cursado. El Gobierno, antes del uno de mayo de 1965, determinará las distintas denominaciones de los Arquitectos e Ingenieros superiores y de grado medio, así como las facultades de estos últimos y los requisitos que deberán cumplir los actuales técnicos de grado medio para utilizar los nuevos títulos”*. Estas denominaciones se establecieron en el Decreto 2430/1965, de 14 de agosto, que en su artículo segundo decía: *“Las denominaciones de los técnicos de grado medio serán Ingeniero Técnico o Arquitecto, con la adición en cada caso del nombre de la especialidad correspondiente”*. Como se puede observar, a continuación de la palabra “Ingeniero”, se ha introducido el calificativo de “Técnico” que no figuraba en la Ley. Sin embargo este calificativo no se añadió a la de “Arquitecto”.

Las especialidades que se pueden cursar y las definiciones de su campo de formación están detalladas en el Decreto y pasa a ser nueve en lugar de las tres tradicionales; la de Mecánica se desdobló en Maquinaria, Estructuras y Soldadura, la de Electricidad en Máquinas, Centrales y Líneas y Electrónica Industrial y la de Química en otras tres Plásticos y Caucho, Instalaciones Químicas y Control de Procesos. Diversas disposiciones posteriores y la nulidad de los Decretos, que regulaban la denominación y las especialidades, por eludirse el dictamen obligatorio del Consejo de Estado, hizo que Lora Tamayo, propusiera y se aprobara el “Texto refundido de la Ley de Reordenación de las Enseñanzas Técnicas de 29 de abril de 1964 y los preceptos subsistentes de Leyes anteriores”, que recoge el Decreto de 21 de marzo de 1968, que conserva casi toda la legislación desde 1964 y en el texto se corrigen aspectos formales. En éste las denominaciones se legislan como Arquitecto Técnico e Ingeniero Técnico y Escuelas de Arquitectura Técnica e Ingeniería Técnica.

En el año 1967 se publicó el Decreto 1236/1967, de 19 de agosto, que modificaba las atribuciones de los Peritos industriales, limitándolas a 250 HP y 45.000 voltios para líneas de distribución y subestaciones de energía eléctrica. El 3 de noviembre de 1973 el Decreto fue anulado por el Tribunal Supremo, al ser impugnado por el Consejo general

de Colegios de Ingenieros Industriales, ya que la actualización de atribuciones debe hacerse por Ley..

Evidentemente las nueve titulaciones propuestas, ni resultaron operativas en cuanto a organización de las enseñanzas ni satisficieron a la demanda empresarial, pues la industrialización del momento en España no lo necesitaba y resultaba más adecuada una formación versátil dentro de cada especialidad. El Decreto de 13 de febrero de 1969 regula las especialidades a cursar, "... *las tradicionales, Mecánica, Eléctrica y Química Industrial, y crea las intensificaciones, atendidas con materias optativas, para proporcionar una mayor especialización en aspectos propios de cada una de aquéllas...*", que se correspondían con las especialidades nuevas propuestas en la Ley 64.

Los Institutos Politécnicos Superiores fueron definidos, por el Decreto 209, de 2 de febrero de 1966, como "una agrupación de Escuelas Técnicas Superiores para los exclusivos fines de coordinación, y al objeto de atender a los intereses académicos que les sean comunes, y sin perjuicio de su propia reglamentación"; en el Artículo 5º se dispone la creación del Instituto P.S. de Madrid por agrupación de las Escuelas Técnicas Superiores de Arquitectura, Ingenieros Aeronáuticos, Agrónomos, Caminos, Industriales, Minas, Montes, Navales y Telecomunicación. El Reglamento (orden de 28/7/66) precisa los fines "coordinar las Escuelas y colaborar Escuelas y Facultades...", y el gobierno lo ejerce un Presidente que dispone de un órgano consultivo y de asesoramiento en el que intervienen los Directores. Fueron creados por Decreto Ley 5, de 6 de junio de 1968. La regulación de los citados Institutos se hace por Decreto 147/1969, de 30 de enero, que en su Artículo Primero, equipara en sus funciones a los Presidentes de los Institutos, a los Rectores de las Universidades, y a los Directores de las Escuelas Técnicas Superiores con los Decanos de Facultades; aparte del Instituto de Madrid empezaron su puesta en marcha el de Valencia y el de Barcelona.

El "Libro Blanco", así denominado el informe publicado en 1960 relativo a "La educación en España. Bases para una política educativa", agrupaba, en síntesis, las respuestas de distintos sectores que sentían la necesidad de una reforma educativa. Este informe sirvió de base para la Ley 14/1970, de 4 de agosto, "*General de Educación y Financiación de la Reforma Educativa*". Esta Ley es de gran extensión, abarca todos los niveles, fue muy debatida, y aprobada por las Cortes Españolas y lleva las firmas de Francisco Franco y del Presidente de las Cortes Alejandro Rodríguez de Valcárcel. Es una Ley Orgánica que hoy día sigue vigente en gran parte. Dispone de un amplio Prólogo y de un Título Preliminar.

- El sistema educativo se desarrollará a través de niveles de Educación Preescolar, Educación General Básica, Bachillerato y *Educación Universitaria* y de la Formación Profesional. El título de Bachiller habilitará para el acceso a la Formación Profesional de 2º grado y permitirá seguir el Curso de Orientación Universitaria (COU).
- La educación en Facultades y Escuelas Técnicas Superiores abarcará tres ciclos: a) primer ciclo de disciplinas básicas con duración tres años; b) un segundo de especialización de dos años; c) un tercer ciclo de especialización concreta y preparación para la investigación y la docencia.
- La educación en las Escuelas Universitarias, constará de un solo ciclo con una duración de tres años, salvo excepciones.
- El acceso a la enseñanza universitaria requiere haber superado el COU o ser mayor de 25 años, que no han cursado Bachillerato, y superen las pruebas reglamentarias que se establezcan.
- Los planes de estudios de los Centros Universitarios comprenderán materias obligatorias y optativas y serán elaborados por las Universidades.
- Concluido el primer ciclo en una Facultad o ETS y seguido enseñanzas de Formación Profesional de tercer grado, y los que concluyan estudios en Escuelas Universitarias obtendrán el título de Diplomado, Arquitecto Técnico o Ingeniero Técnico en la especialidad correspondiente, que habilitará para el ejercicio profesional.
- Tendrán acceso al segundo ciclo, mediante los requisitos docentes que se establezcan, los que hayan concluido el primero y los titulados de Escuelas Universitarias.
- Los que hayan terminado el segundo ciclo, tendrán derecho al título de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto, que habilitará para el ejercicio profesional y el acceso al tercer ciclo.
- Las Universidades estarán integradas por Departamentos que se agruparán en los Centros Universitarios.
- Las Universidades que estén constituidas fundamentalmente por agrupación de Escuelas T.S., incorporarán además, entre otros, los Institutos, Colegios y Escuelas Universitarias de carácter técnico.
- Las Escuelas Normales y las Escuelas de Arquitectura Técnica e Ingeniería Técnica estatales se integrarán en las Universidades como Escuelas Universitarias.
- El Decreto 2459/1970 de 22 de agosto dispone que en el año académico 1971/72 se iniciará con “carácter experimental” las enseñanzas de primer curso en las Escuelas Universitarias y en los años 72/73 y 73/74 con el mismo carácter los

cursos segundo y tercero. A estos planes se les conoce como “Experimentales” y han estado vigentes, en algún caso más de 25 años.

- El Decreto 1377 y 1378, de 10 de mayo de 1972, sobre integración de las Escuelas de Arquitectura e Ingeniería Técnica en la Universidad como Escuelas Universitarias de Arquitectura Técnica e Ingeniería Técnica se inicia una nueva etapa en la vida de las antiguas Escuelas Industriales.
- La Orden Ministerial de 16/12/1976, refrenda los planes de estudios “experimentales” de las Escuelas Universitarias.

Los planes de estudios de la Ingeniería Técnica Industrial contemplaban materias obligatorias y optativas, éstas para conformar las intensificaciones; se adoptó una estructura cuatrimestral, que fue abandonada, transcurrido un curso, pues los medios humanos y materiales no eran suficientes, aparte de la incidencia que producía en el alumno el elevado número de asignaturas. En consecuencia se adoptó una estructura mixta, en la que predominaba la asignatura anual y solo figuraban optativas\_aquellas que por su extensión lo aconsejaba. La carrera era de tres años que superados, el alumno tenía que acreditar con un examen sus conocimientos de idioma (francés o inglés) y posteriormente realizar un Proyecto Fin de Carrera, dirigido o tutelado , durante seis meses, que tenía que defender ante Tribunal nombrado por el Centro; la aprobación le otorgaba el título de Ingeniero Técnico en la especialidad.

El Decreto Ley de 13 de agosto de 1971, fija las atribuciones de los Ingenieros Técnicos Industriales del Plan de estudios de 1964, equiparándolos a los de los Peritos Industriales, que *“en el campo de su especialidad tendrán plenitud de facultades y de competencia profesional”*. Con posterioridad, se publicó el Real Decreto 37/1977, de 13 de junio, sobre atribuciones de los Peritos Industriales que *“tendrán idénticas facultades que los Ingenieros Industriales, incluso las de formular y firmar proyectos, con los límites de 250 HP, 15.000 voltios y 100 personas, excluidos administrativos, subalternos y directivos; el límite de tensión será de 66.000 voltios para líneas y subestaciones”*. Es importante resaltar la disposición adicional del Decreto 37/1977 que dice: En lo sucesivo será extensiva a los Peritos Industriales toda ampliación de las competencias y atribuciones de los Ingenieros Técnicos industriales que en materia de potencia, tensión eléctrica y número de operarios se establezca por el Gobierno.

La Ley Orgánica, 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria, justifica en su “*exposición de motivos*” la necesidad de la reforma de cara al siglo XXI. “... *la experiencia de otros países próximos nos enseña que la institución social mejor preparada para asumir hoy este reto del desarrollo científico-técnico, es la Universidad*”. Alude también a la “*incorporación al área universitaria europea*” que supondrá “*movilidad de titulados*”, por lo que habrá que “*adaptar los planes de estudios*” y “*flexibilizar los títulos que se ofertan*” en el mercado de trabajo. Propicia la libertad académica (docencia e investigación), que se manifiesta en, “*autonomía estatutaria o de gobierno, autonomía académica o de planes de estudio, autonomía financiera o de gestión y administración de sus recursos, y, capacidad de seleccionar y promocionar al profesorado,...*”. Se hace un llamamiento para que “*las Universidades asuman sus propias responsabilidades*”; “*el profesorado y los alumnos tienen la clave de la nueva Universidad que se quiera conseguir...*”. “*Sólo así la institución universitaria podrá ser un instrumento eficaz de transformación social, al servicio de la libertad, la igualdad y el progreso social, para hacer posible una realización más plena de la dignidad humana*”. Esta Ley fue aprobada en un régimen democrático que además reconoce la autonomía territorial en las Comunidades Autónomas.

Los que conocemos la evolución histórica de las enseñanzas industriales desde la Ley de 1957, de Ordenación de las Enseñanzas Técnicas, somos testigos de que esta Ley de 1983 es la que ha sido causa y ha conseguido efectos hasta hoy de máxima expansión en muchos aspectos. La actividad legislativa derivada ha sido grande y en consecuencia los cambios, con talante democrático y universitario, se han ido secuenciando. Se han publicado decenas, acaso cientos, de Reales Decretos, Ordenes y Resoluciones, ya desarrollando aspectos de la Ley, ya creando Universidades, Centros, Institutos y Colegios Universitarios, estableciendo nuevos estudios y homologación de los planes a propuesta de las Universidades que lo solicitaron, aprobando los Estatutos de las Universidades, etc.

Las Escuelas Superiores de Ingenieros Industriales y las Escuelas Universitarias de Ingeniería Técnica Industrial, han experimentado cambios singulares, algunas de ellas a causa de la incorporación de estudios nuevos, por lo que nos encontramos con denominaciones de Centros que aluden a dos ramas de la Ingeniería, o que responden al nombre de Escuela Politécnica Superior y Escuela Universitaria Politécnica, con estudios de la misma rama o distinta y con el mismo nivel o diferente. El número de aquéllas o éstas ha crecido ostensiblemente en respuesta a la Ley /83.

Las enseñanzas técnicas han consolidado su incorporación definitiva a la Universidad, y la ley establece los ciclos de enseñanza: Corto (primer ciclo) con título terminal y tres años de duración, largo (primer ciclo + segundo ciclo) sin título intermedio de cinco años de duración y posibilidad de estructurarlos en 3+2, 2+3, y otras posibles de solo 2º ciclo con dos años de duración, que también pueden permitir estructuras de 2+2. Así en Ingeniería Industrial se da, Ingeniero Industrial de 5 años (3+2), Ingeniero en Organización Industrial (2 años –solo 2º Ciclo), Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial (2 años-solo 2º ciclo), Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Mecánica, I.T. en Electricidad, en Electrónica Industrial, en Química Industrial y en Textil.

La pluralidad está servida y el enriquecimiento se ha conseguido. El número de alumnos ha crecido hasta 1998, en general, pero ha comenzado la disminución. El número de profesores también ha crecido, como es de suponer, así como su dedicación; lo mismo sucede con el personal de administración y servicios. Espectacular incremento en trabajos y proyectos, en investigación y en cursos de formación (pregrado, posgrado, continua y reciclaje), en convenios internacionales que permiten el intercambio de profesores y alumnos y en la relación con la sociedad y en particular con el sector empresarial.

Comentario aparte merece referirnos al acortamiento “de la duración de los estudios” que, en su momento promovió protestas y movilizaciones, entre alumnos, profesores y colegios profesionales.

Destacamos la Ley 12/1986, de 1 de abril, que regula las “...atribuciones profesionales de Arquitectos técnicos e Ingenieros Técnicos. Éstos tendrán plenitud de facultades y atribuciones en el ejercicio de su profesión dentro del ámbito de su respectiva especialidad técnica. Tendrán igualmente aquellos otros derechos y atribuciones profesionales reconocidos en el ordenamiento jurídico vigente a los antiguos Peritos,...”.

Real Decreto 1496/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen Directrices generales comunes de los planes de estudios de los títulos universitarios (este se modifica el 10/6/94, 8/11/96, 25/4/97 y 30/4/98).

Los reales Decretos 1402, 1403, 1404, 1405 y 1406, de 20 de noviembre, establecen los títulos universitarios oficiales de la Ingeniería Técnica Industrial en sus diferentes

especialidades y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a su obtención. En ellos figuran las materias troncales de cada título y el acceso a los estudios de segundo ciclo, siendo directo, sin requisitos previos, una vez obtenido el título, el acceso al de Ingeniero Industrial.

A pesar de todo nos reiteramos diciendo que en los últimos 16 años se ha producido el mayor avance cuantitativo y cualitativo de la historia de la Universidad Española (CRUE – 19 septiembre 2001).

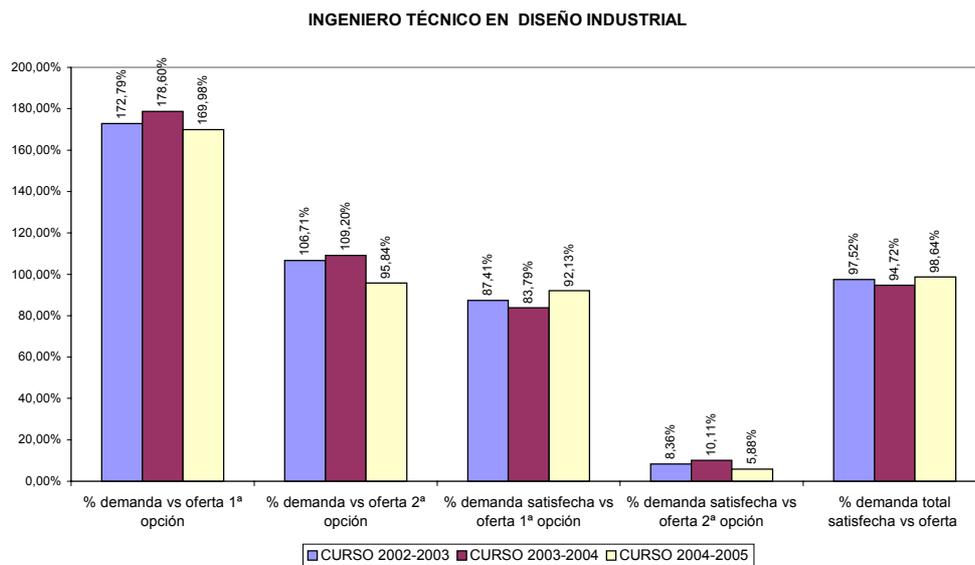
En el mundo moderno, se asiste a la rápida transformación de la sociedad industrial, en el centro de las diversas componentes fundamentales de la citada sociedad es donde se encuentra el ingeniero, con la misión de transformar los resultados de la investigación científica en procedimientos tecnológicos, y relacionar la economía con la tecnología, calculando los costes en relación con las exigencias financieras y de mercado. De ahí la exigencia de que el ingeniero posea, una puesta al día y obtenga la preparación necesaria para resolver los problemas técnicos, científicos, económicos, de organización, etc., que comúnmente se le presenten.

# 3.

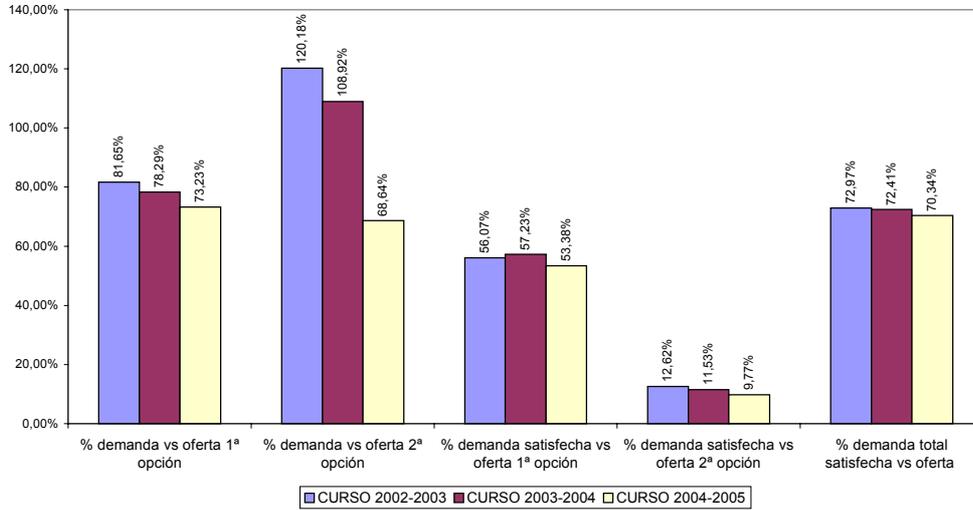
## DATOS

## 3. Datos

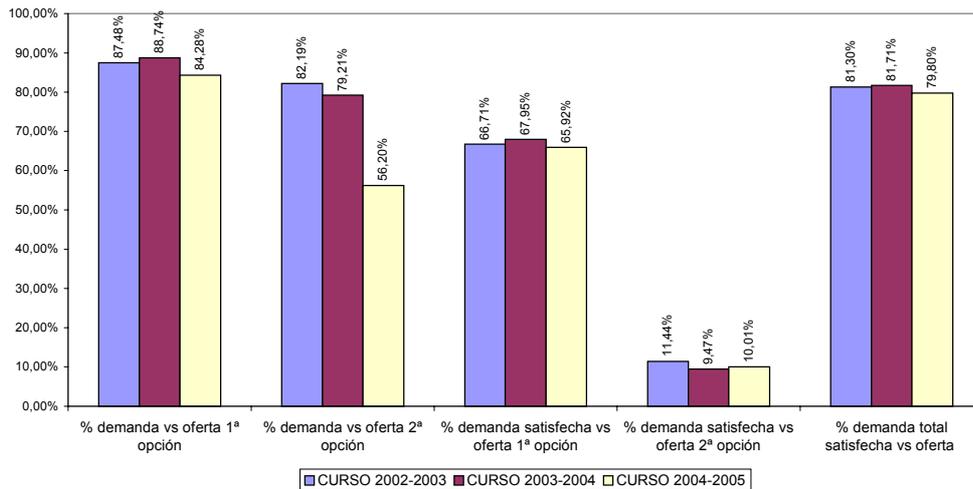
### 3.1.DATOS OBTENIDOS DE LAS TITULACIONES



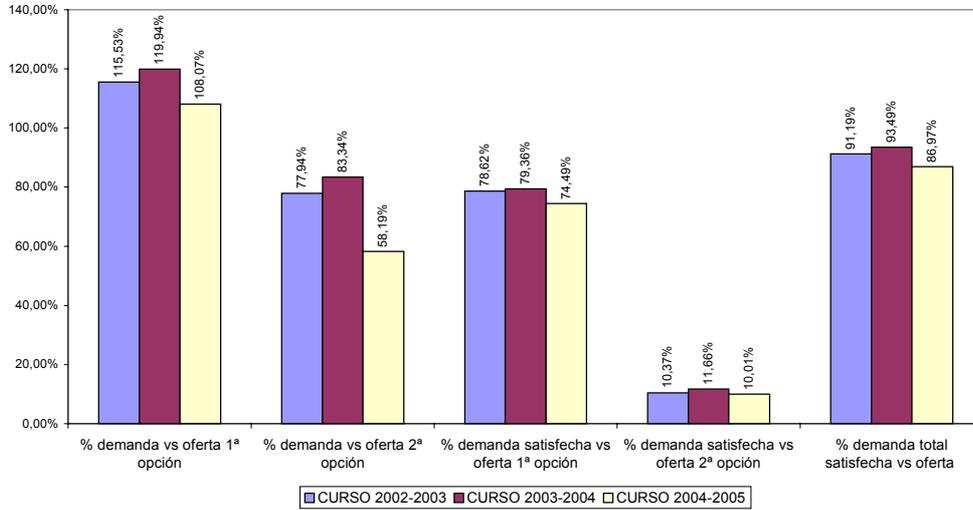
**INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD EN ELECTRICIDAD**



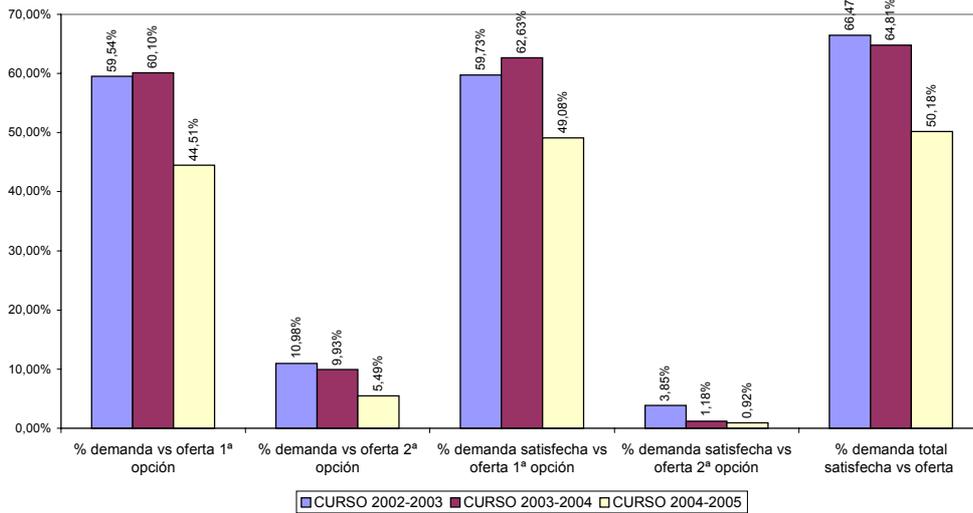
**INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ESPECIALIDAD ELECTRÓNICA INDUSTRIAL + INGENIERO EN AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**



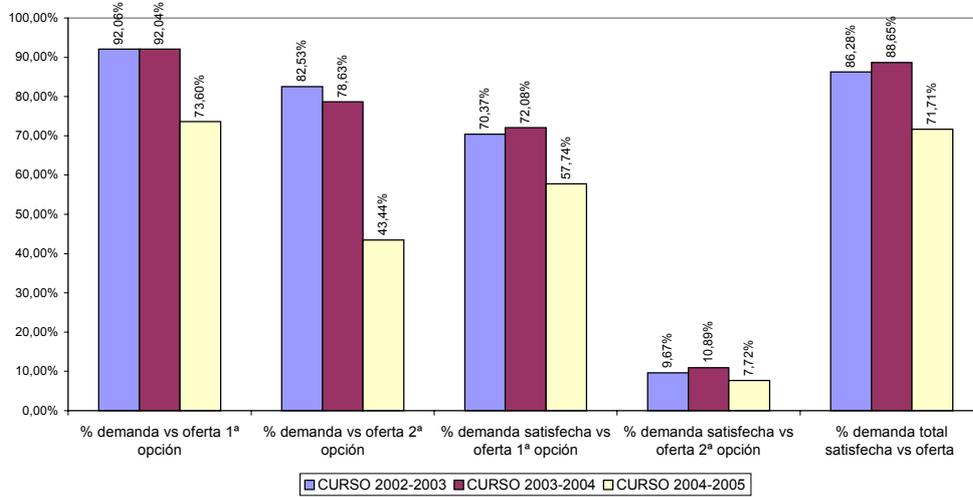
**INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD EN MECÁNICA**



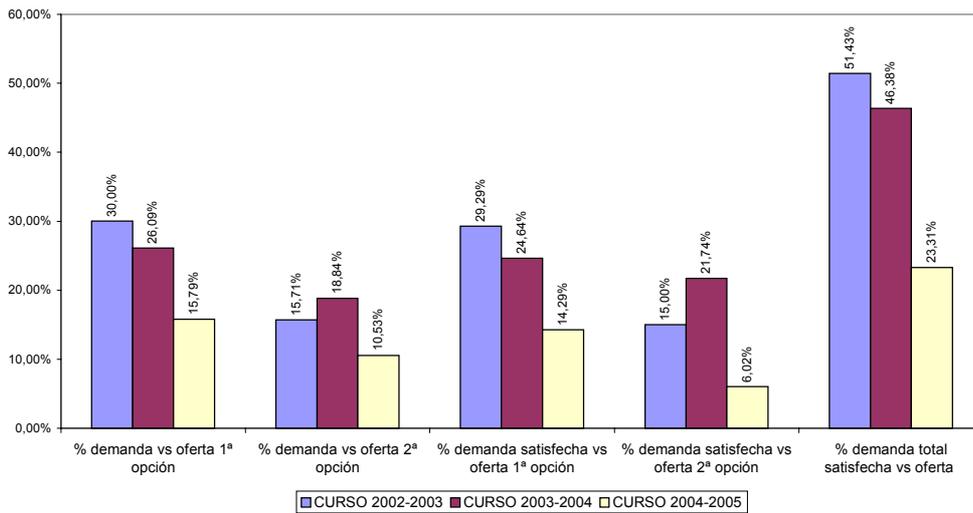
**INGENIERO DE MATERIALES**



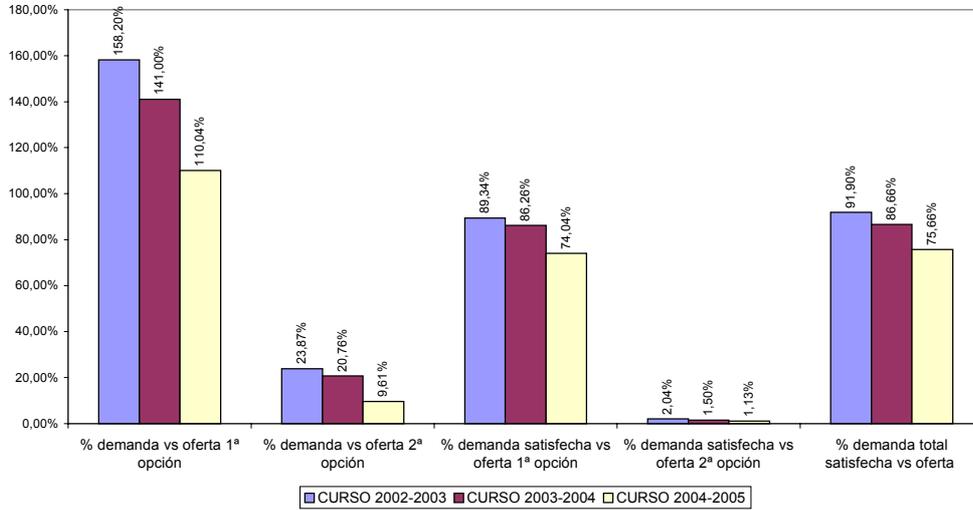
**INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD EN QUÍMICA INDUSTRIAL + INGENIERO QUÍMICO**



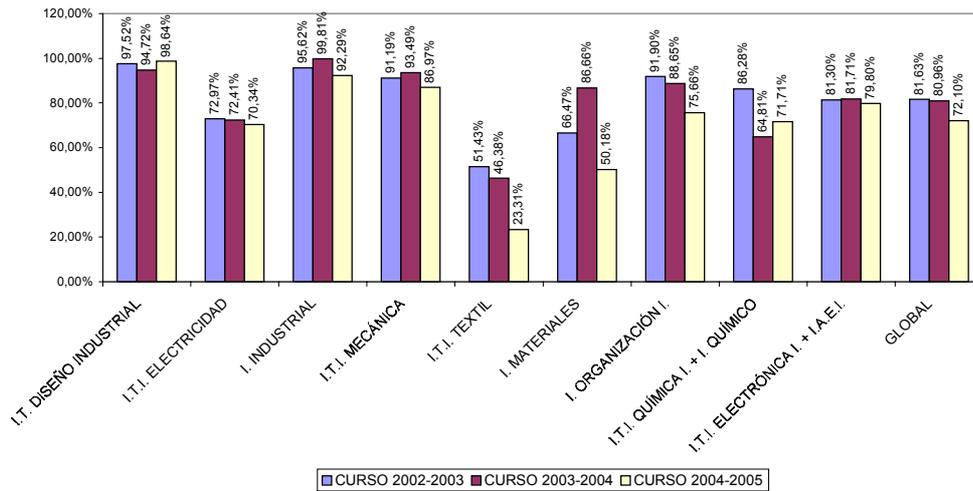
**INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD EN TEXTIL**



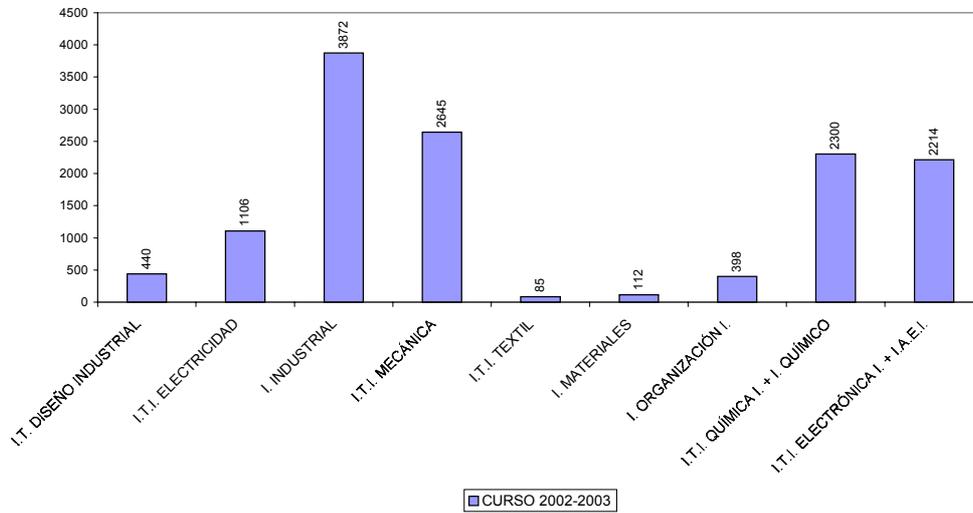
**INGENIERO EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL**



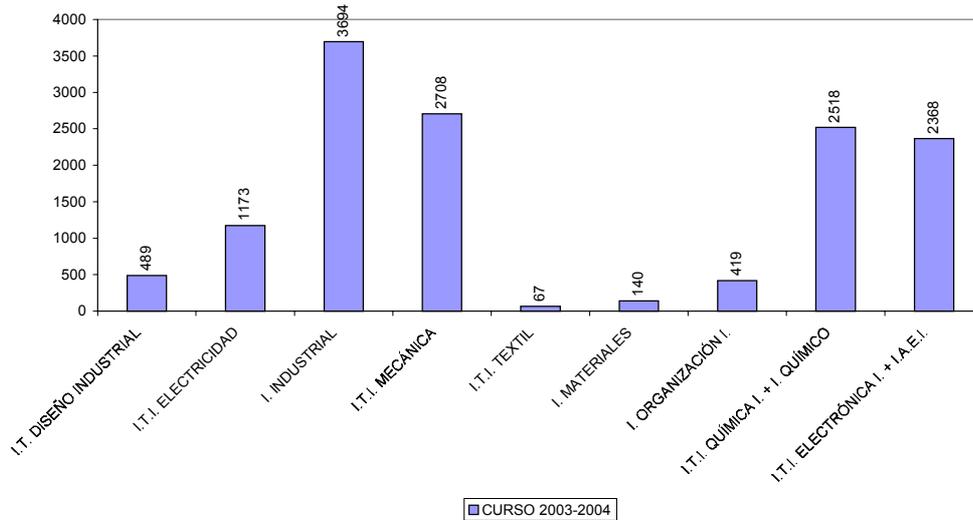
**PORCENTAJE DE LA DEMANDA TOTAL SATISFECHA CON RESPECTO A LA OFERTA DE LAS UNIVERSIDADES**



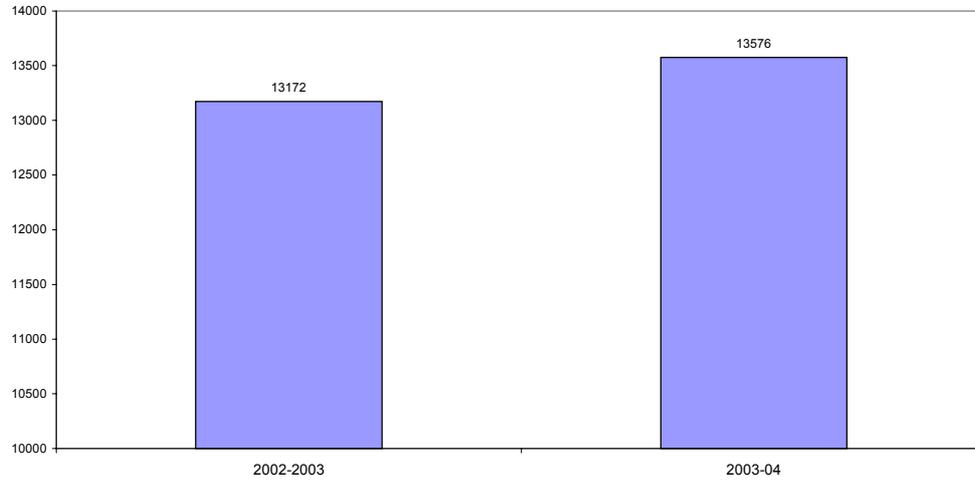
Nº ALUMNOS TITULADOS EL CURSO 2002-2003, POR TITULACIONES

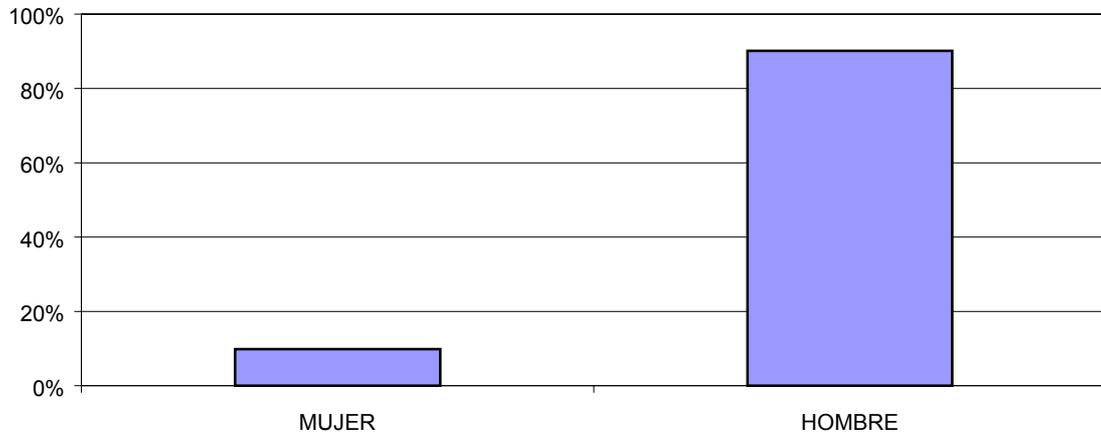
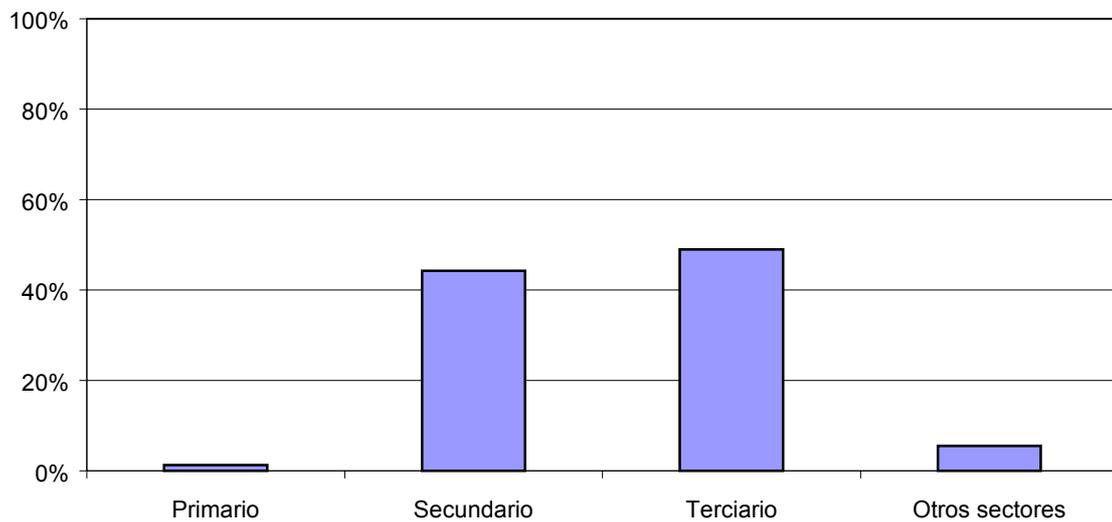


Nº ALUMNOS TITULADOS CURSO 2003-2004, POR TITULACIONES

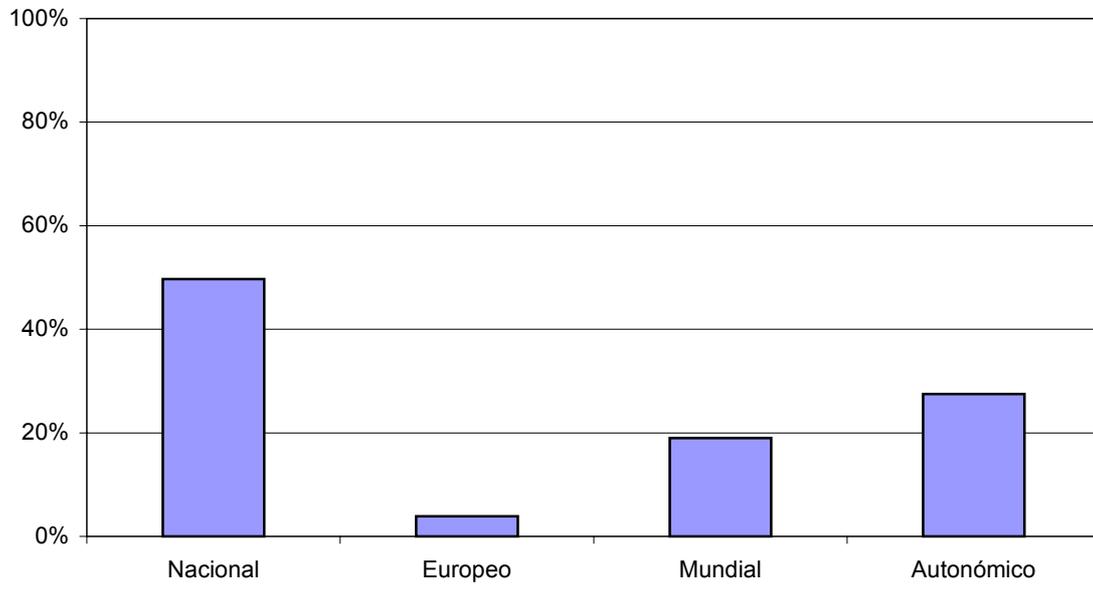


**Nº TOTAL DE ALUMNOS TITULADOS DURANTE LOS  
CURSOS 2002-2003 Y 2003-2004**

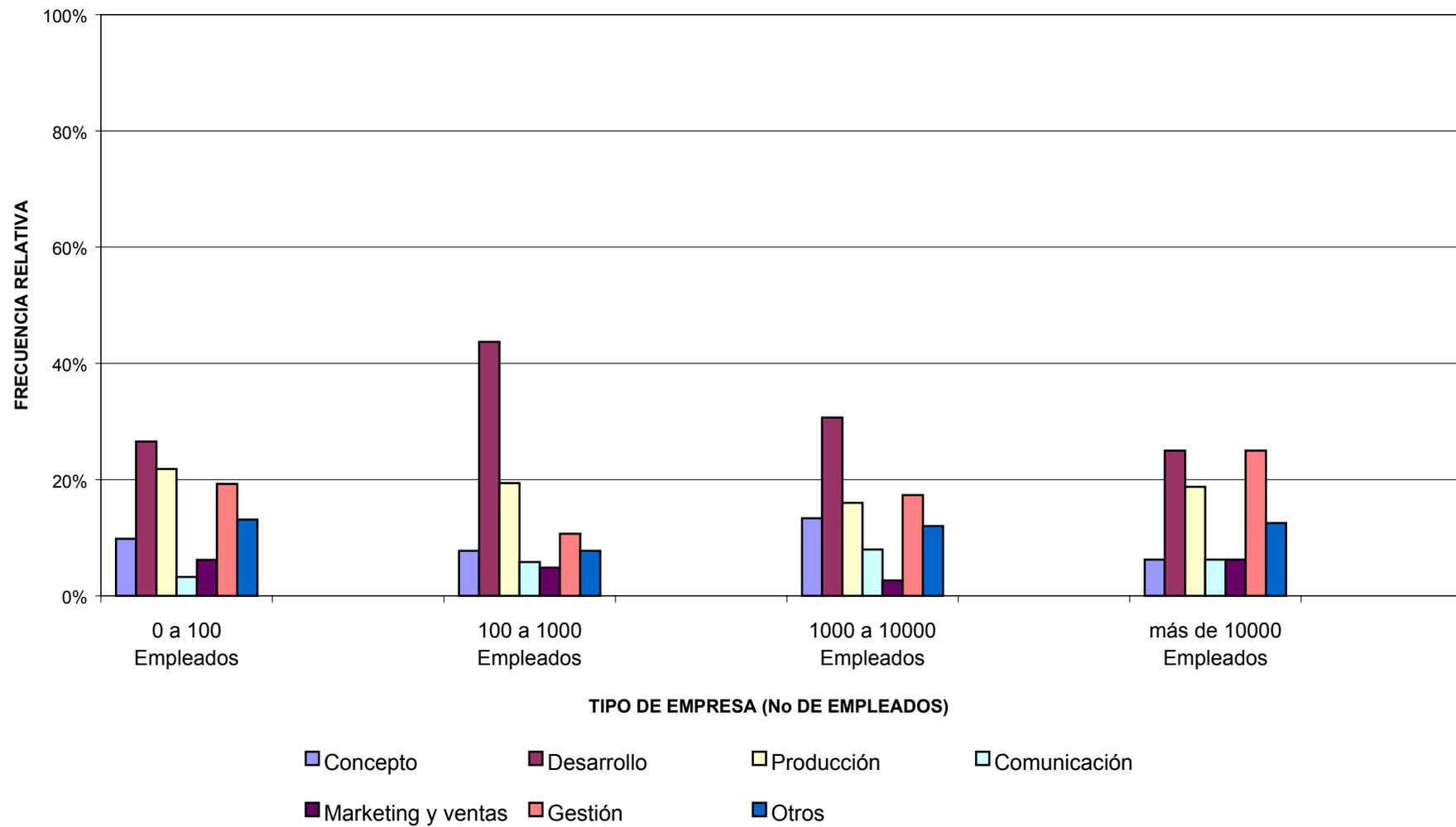


**3.2.DATOS OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS A COLEGIADOS.****TIPO DE SEXO****SECTOR DE LA EMPRESA**

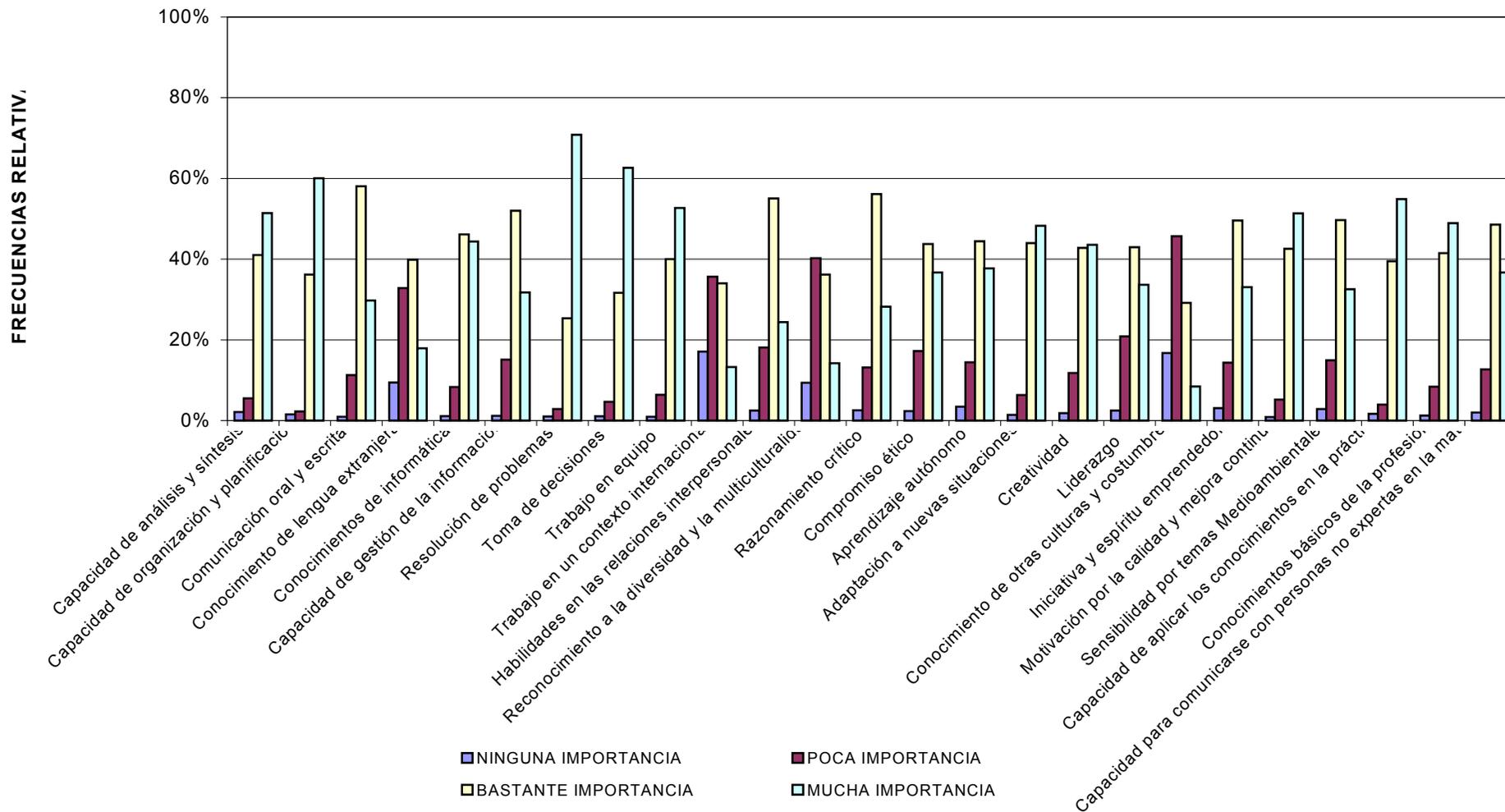
### ÁMBITO DE ACTUACIÓN



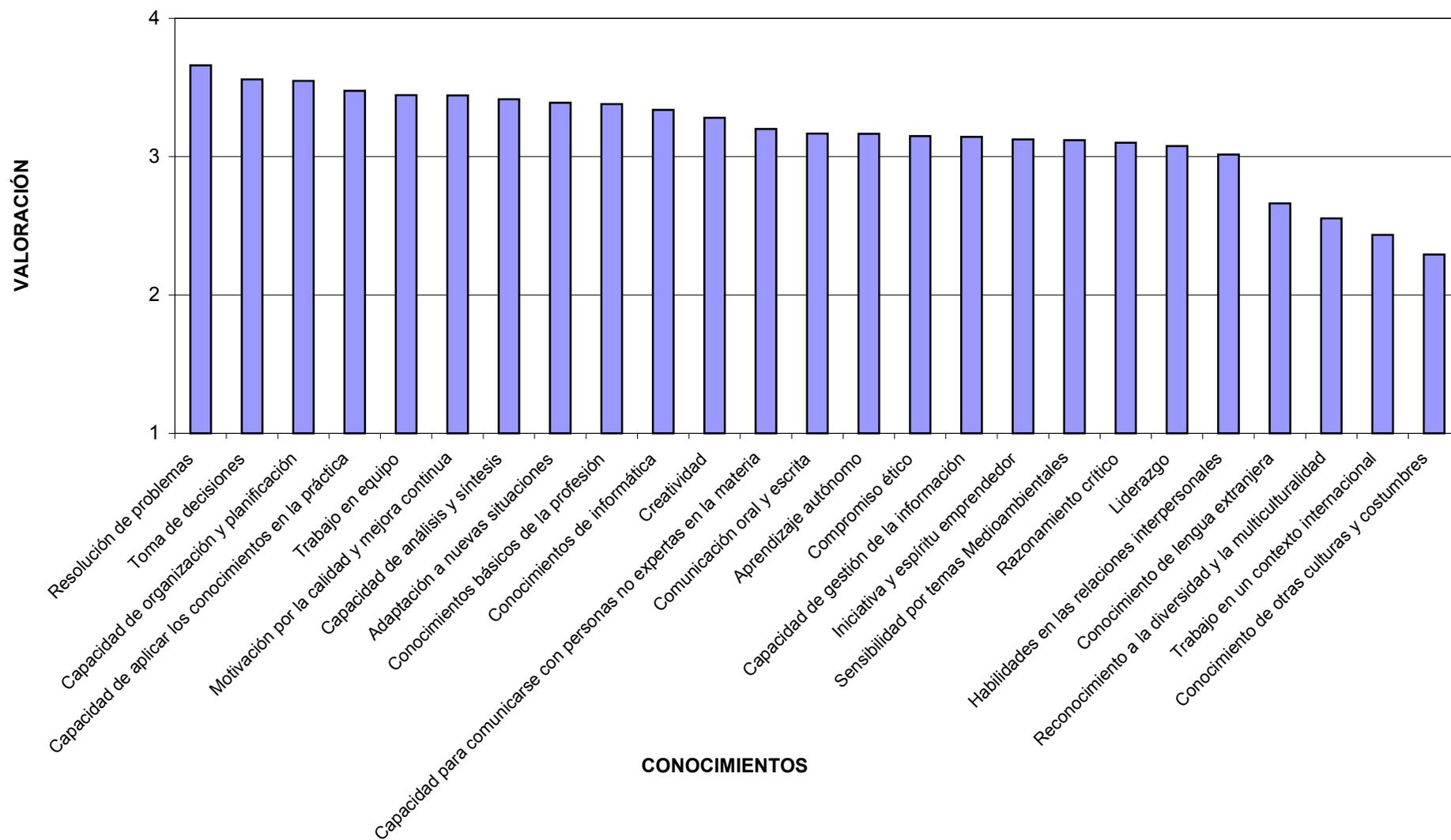
### ACTIVIDAD DE LA EMPRESA



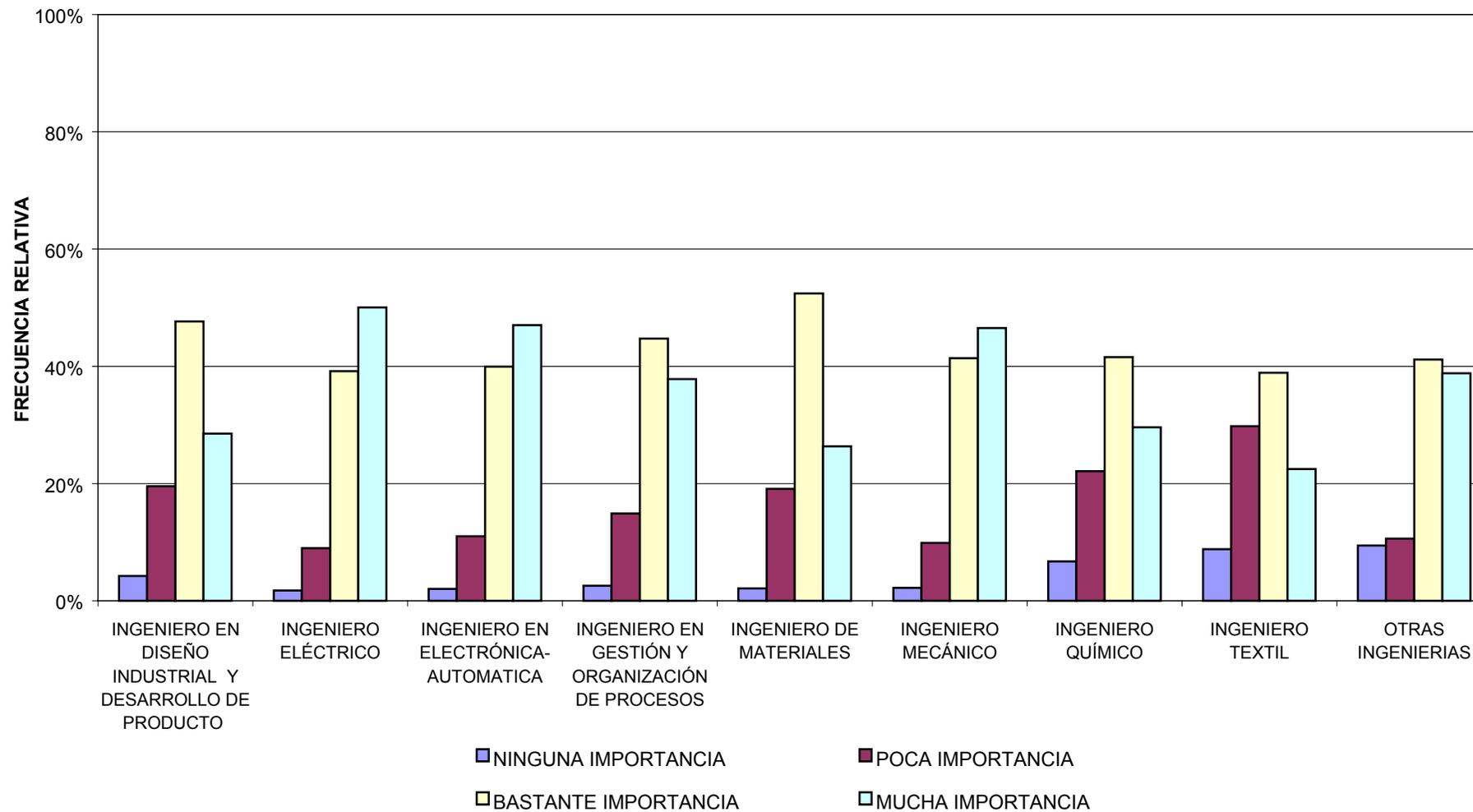
### IMPORTANCIA DE CONOCIMIENTOS

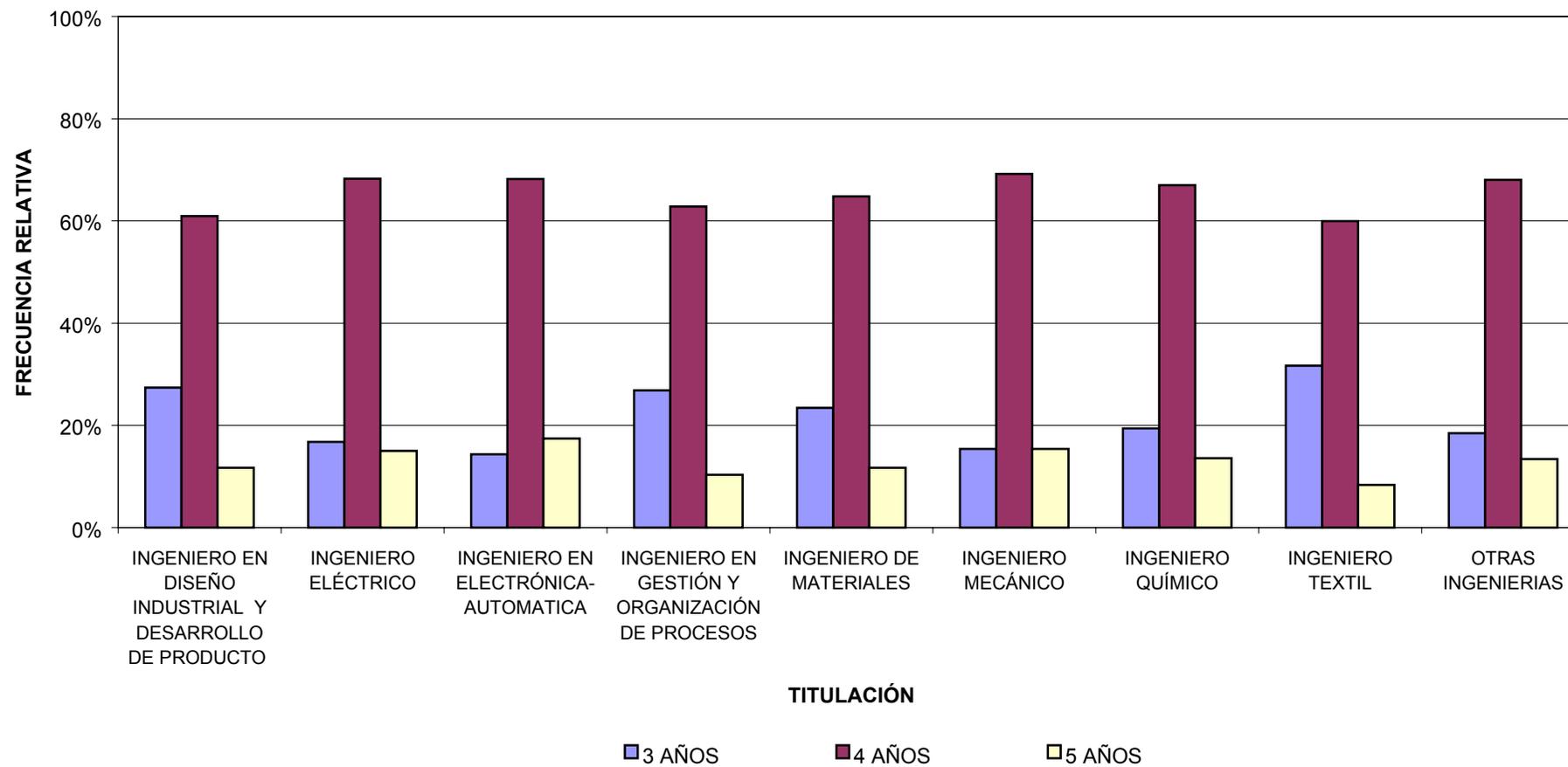


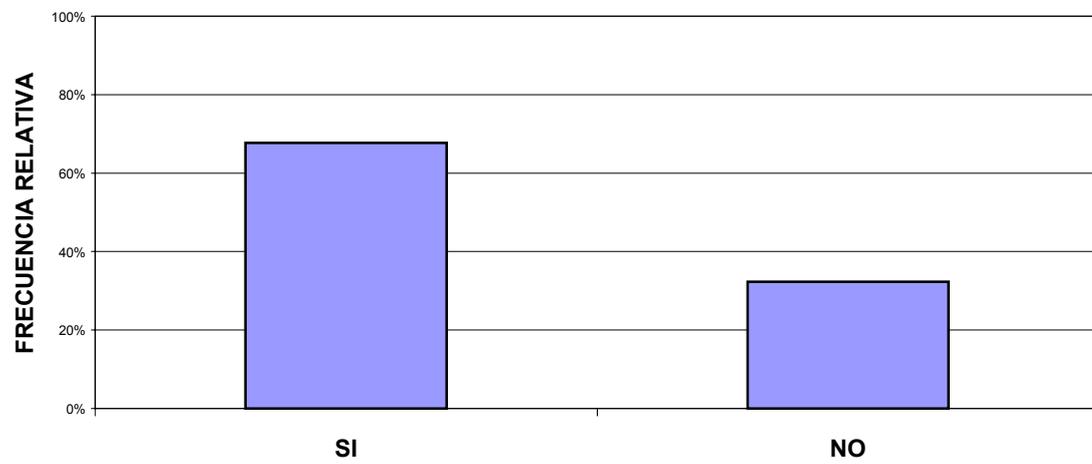
### MEDIA DE LA VALORACIÓN DE LAS COMPETENCIAS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS



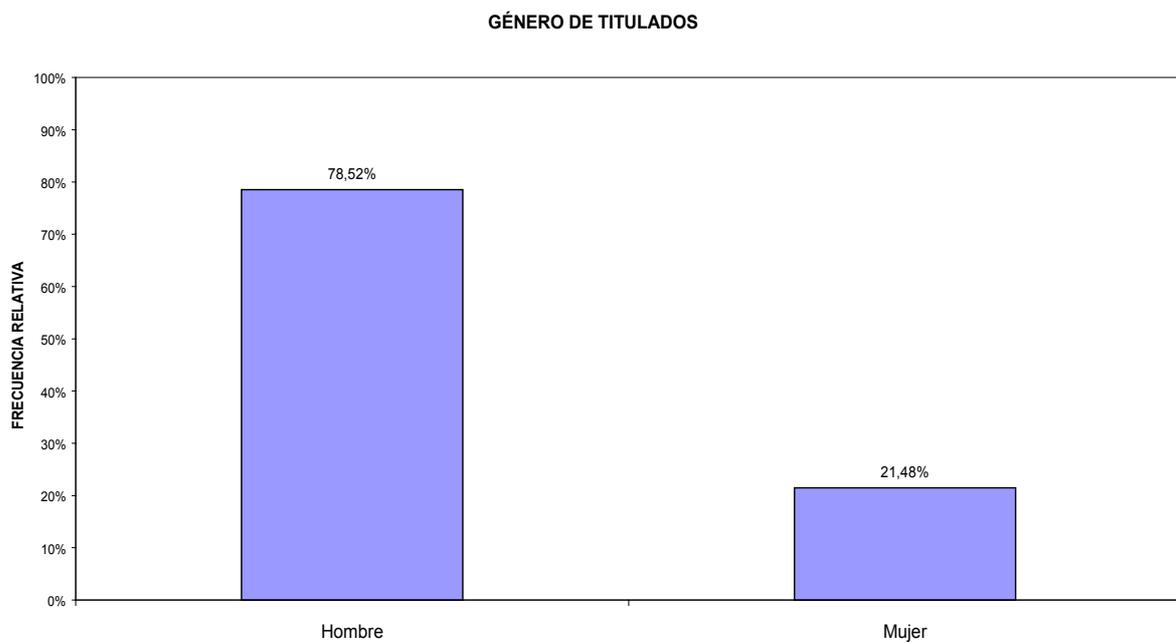
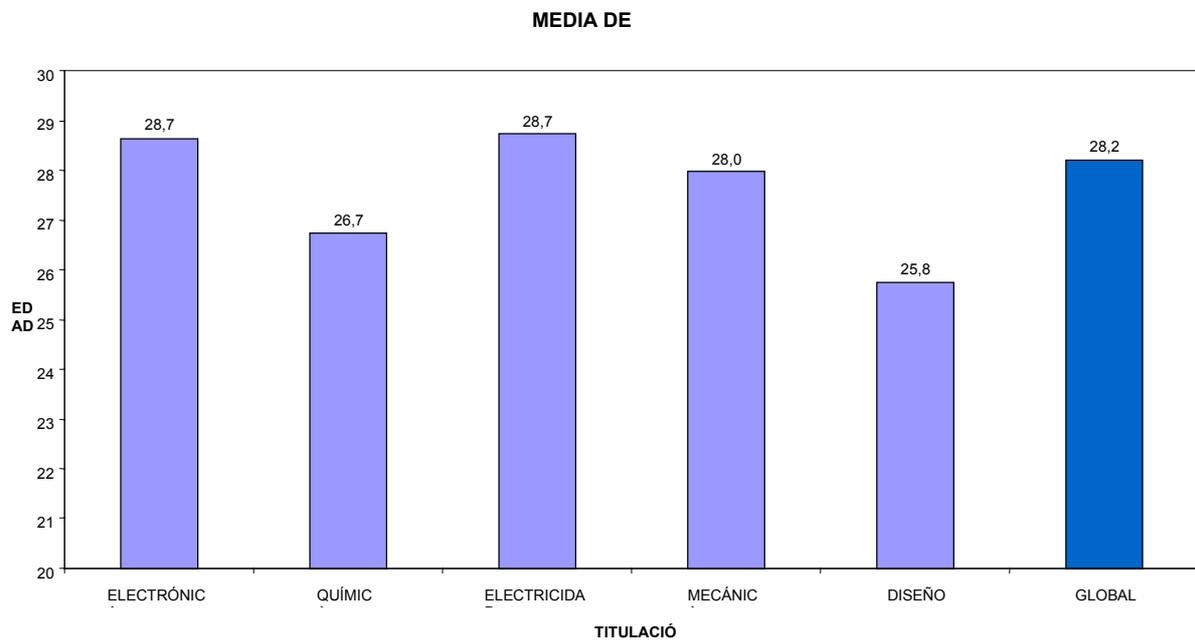
### IMPORTANCIA DE LA TITULACIÓN EN LAS EMPRESAS



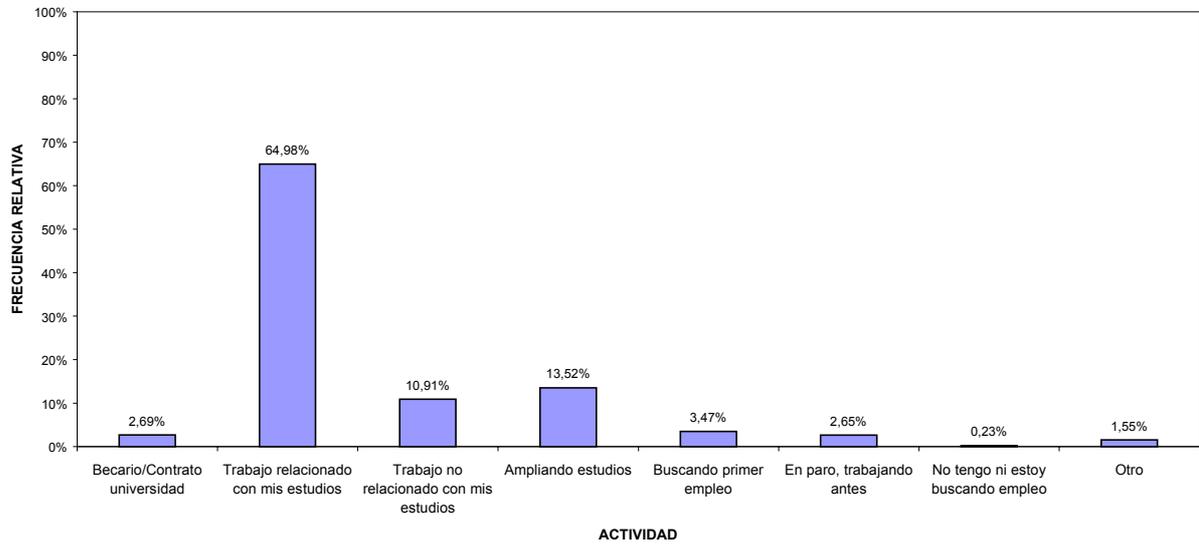
**DURACIÓN DE LAS TITULACIONES**

**PRÁCTICAS OBLIGATORIAS**

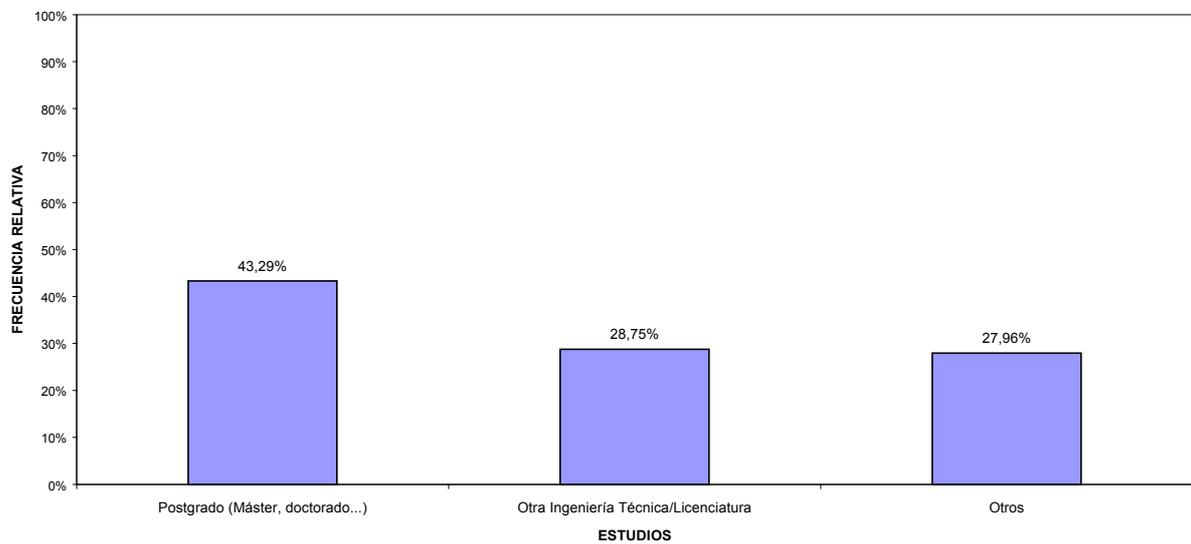
### 3.3.DATOS OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS A TITULADOS.



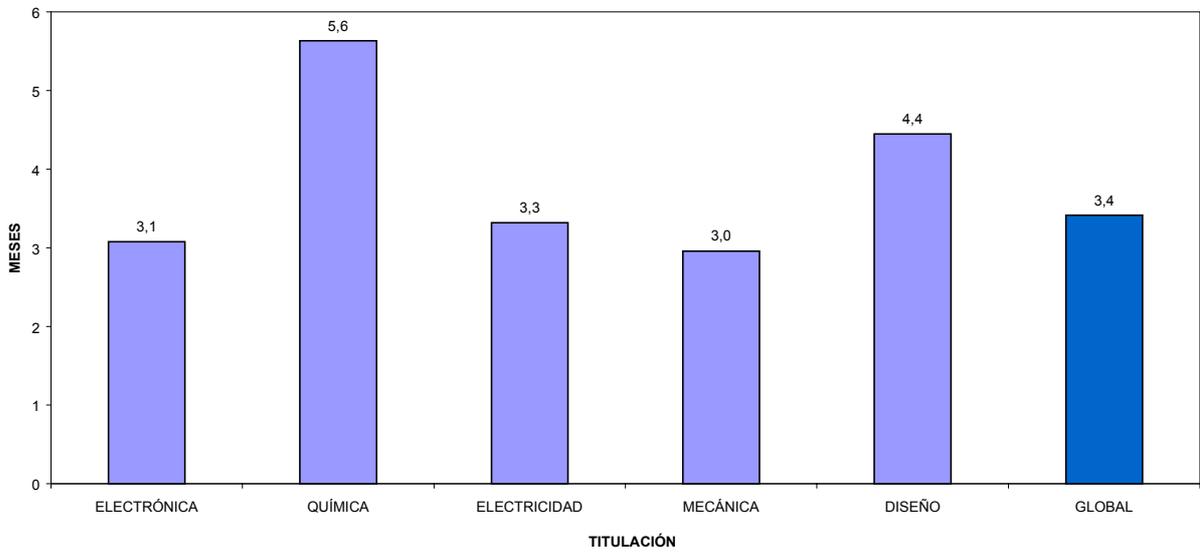
## ACTIVIDAD PRINCIPAL DEL TITULADO



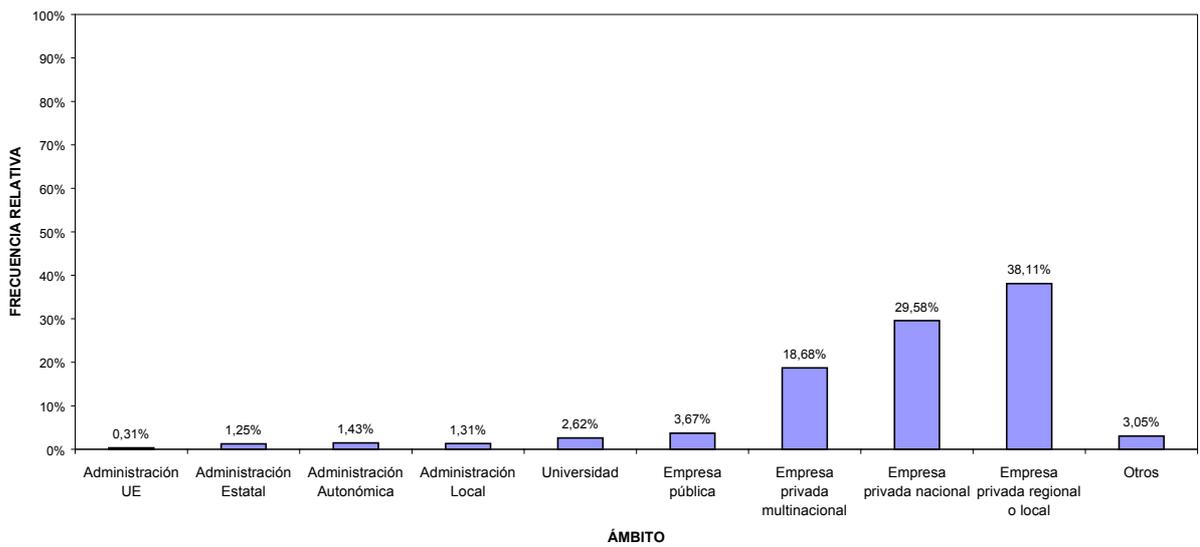
## ESTUDIOS ACTUALES

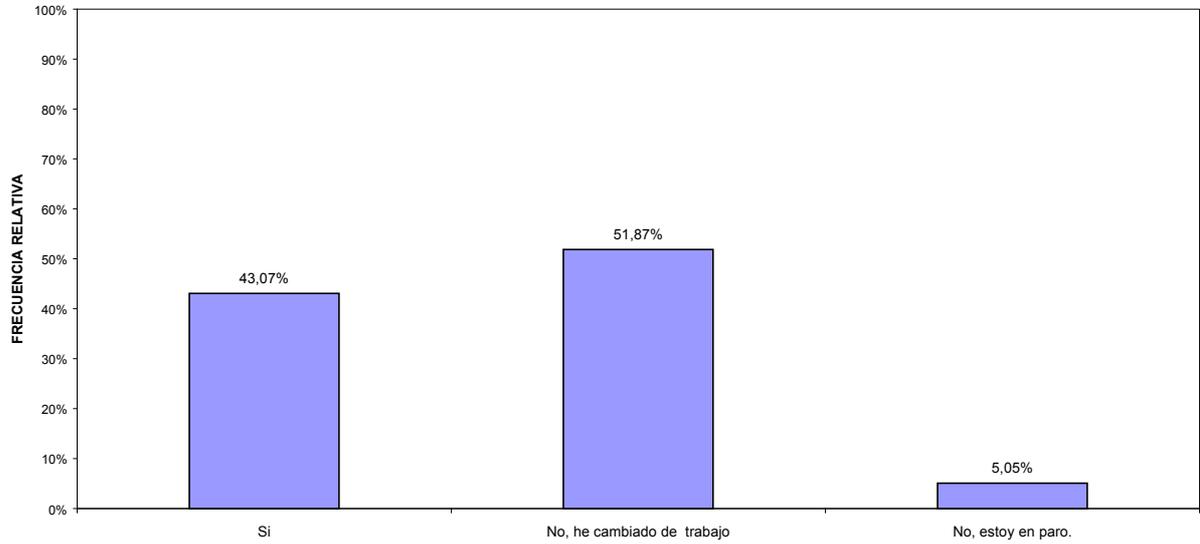
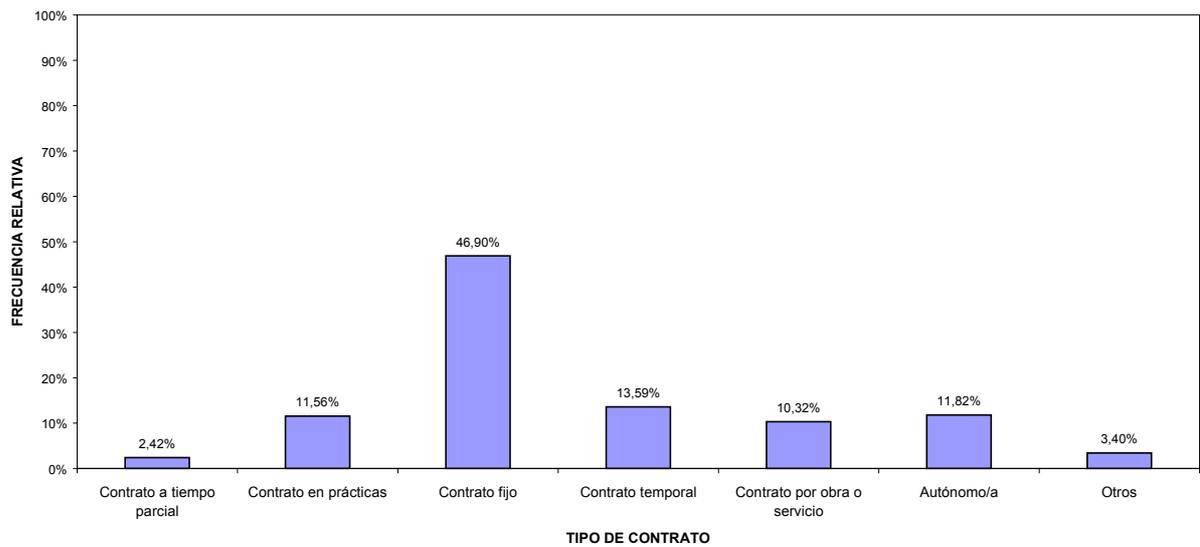


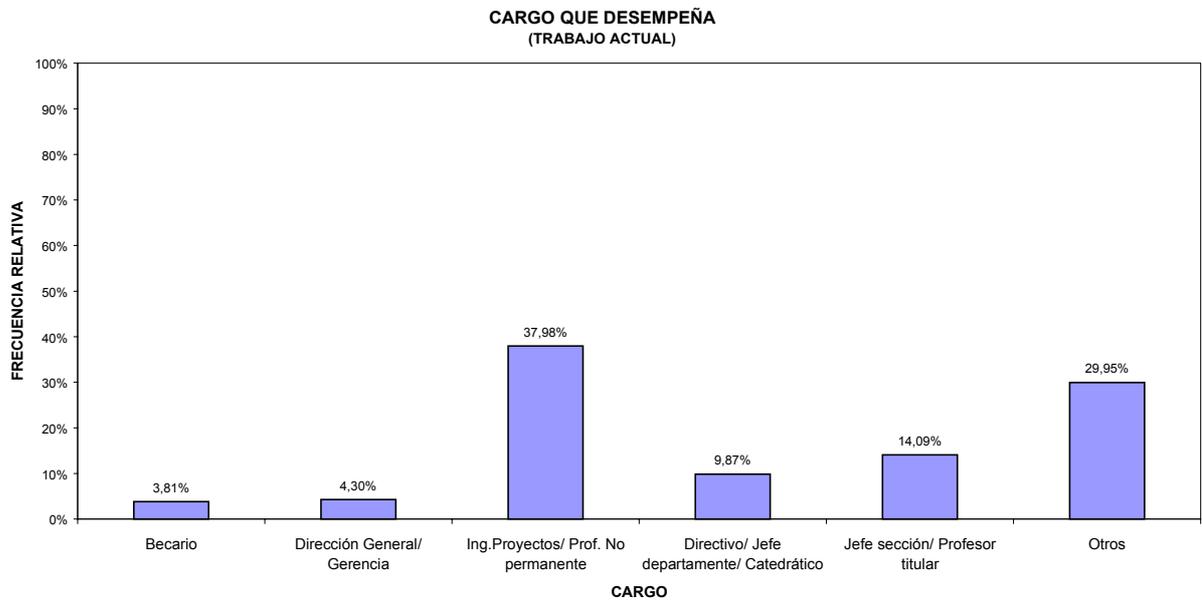
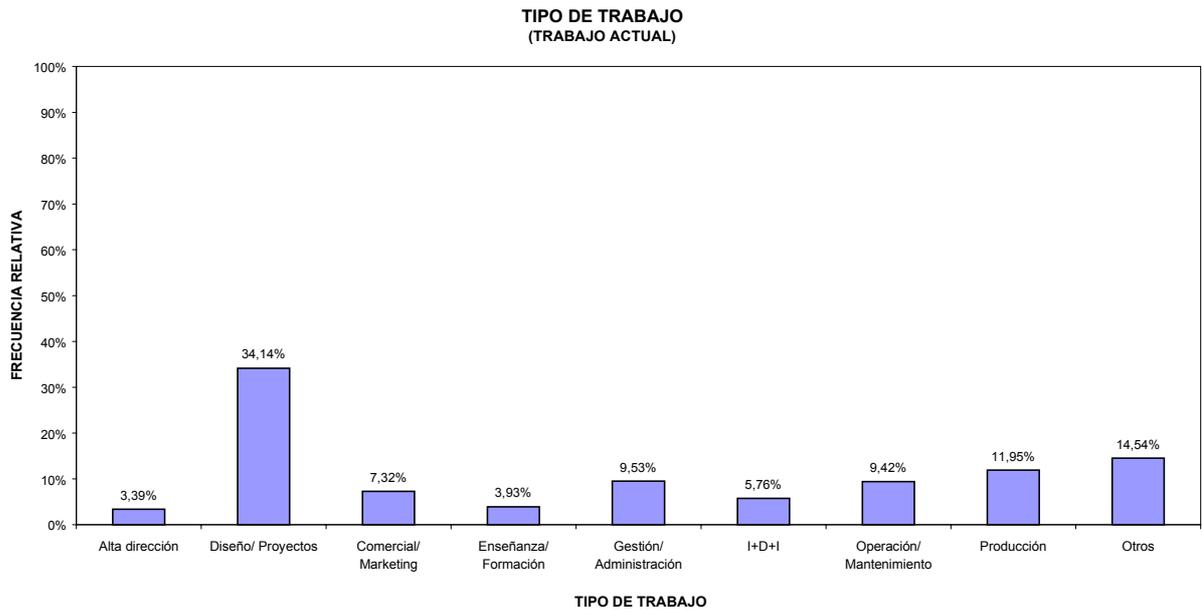
TIEMPO EN ENCONTRAR PRIMER EMPLEO



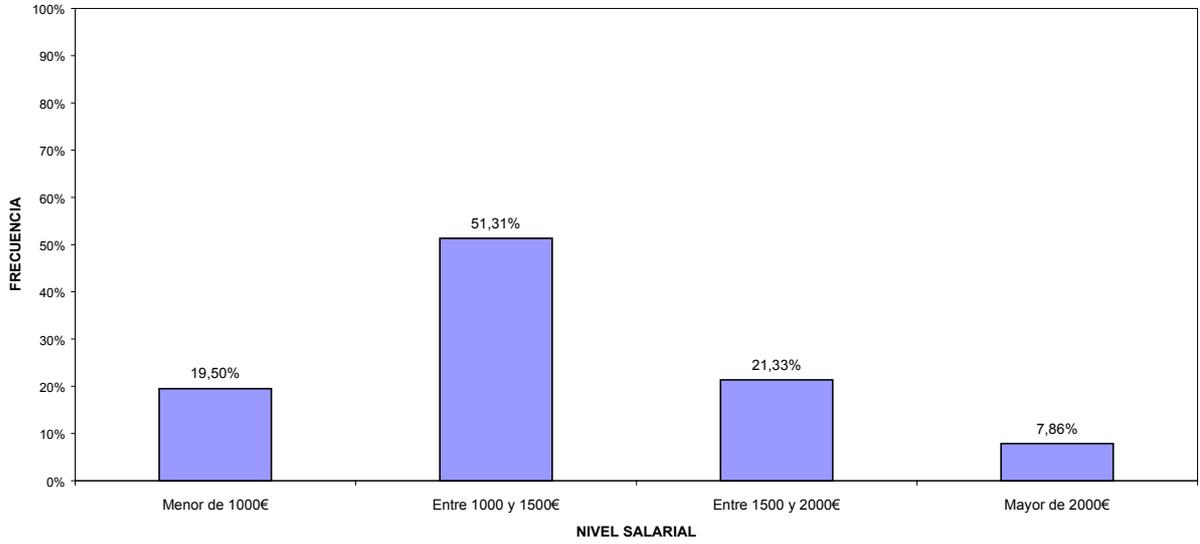
ÁMBITO DE LA EMPRESA (PRIMER EMPLEO)



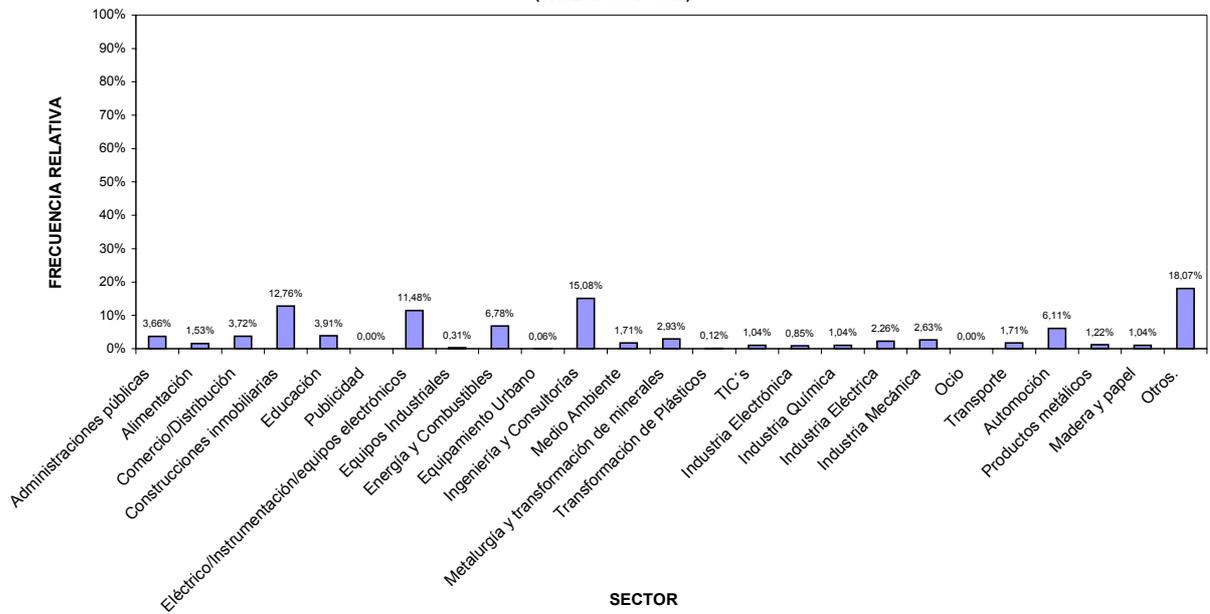
**¿CONTINUAS EN EL PRIMER EMPLEO?****TIPO DE CONTRATO ACTUALMENTE**



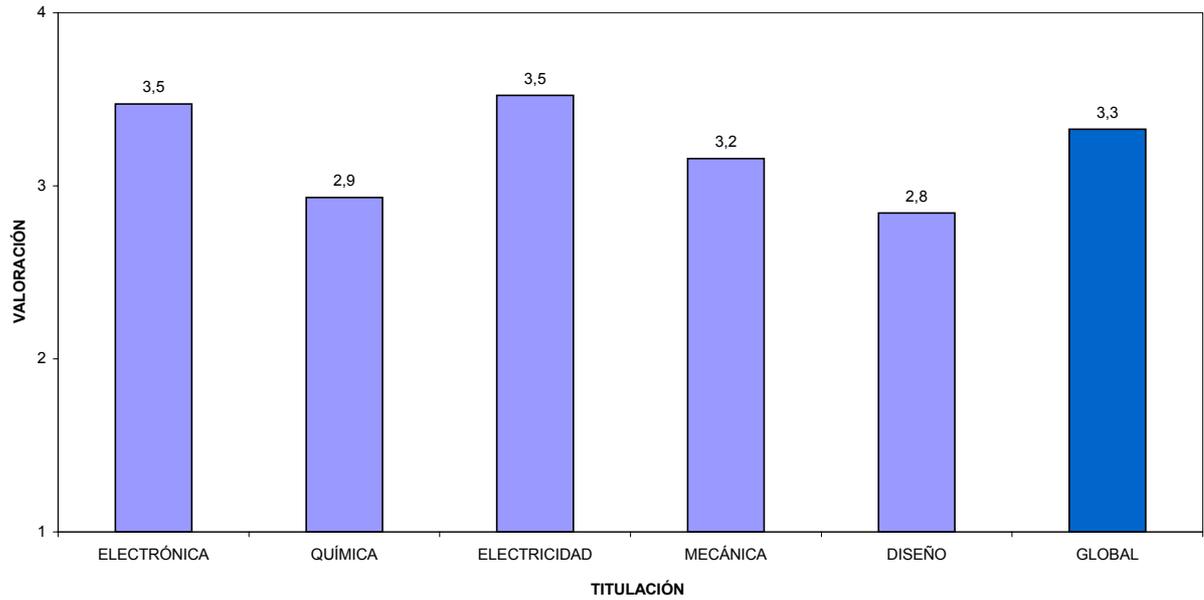
**NIVEL SALARIAL**



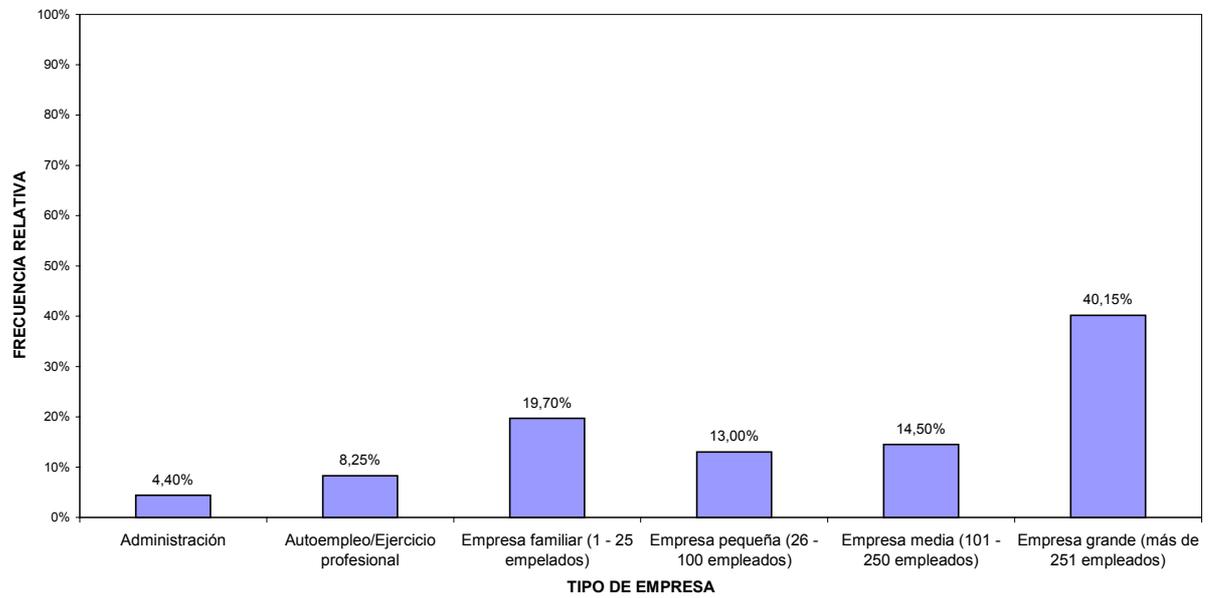
**SECTOR DE LA EMPRESA  
(TRABAJO ACTUAL)**



**VALORACIÓN RELACION TRABAJO / ESTUDIO  
(VALORADO DE 1 A 4)**



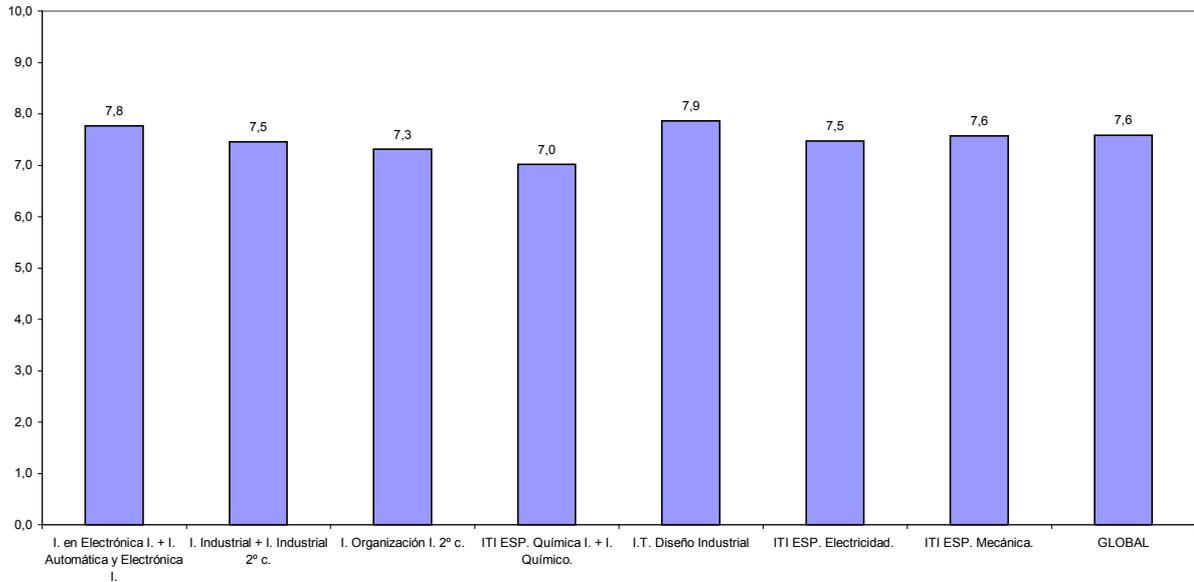
**TIPO DE EMPRESA  
(TRABAJO ACTUAL)**



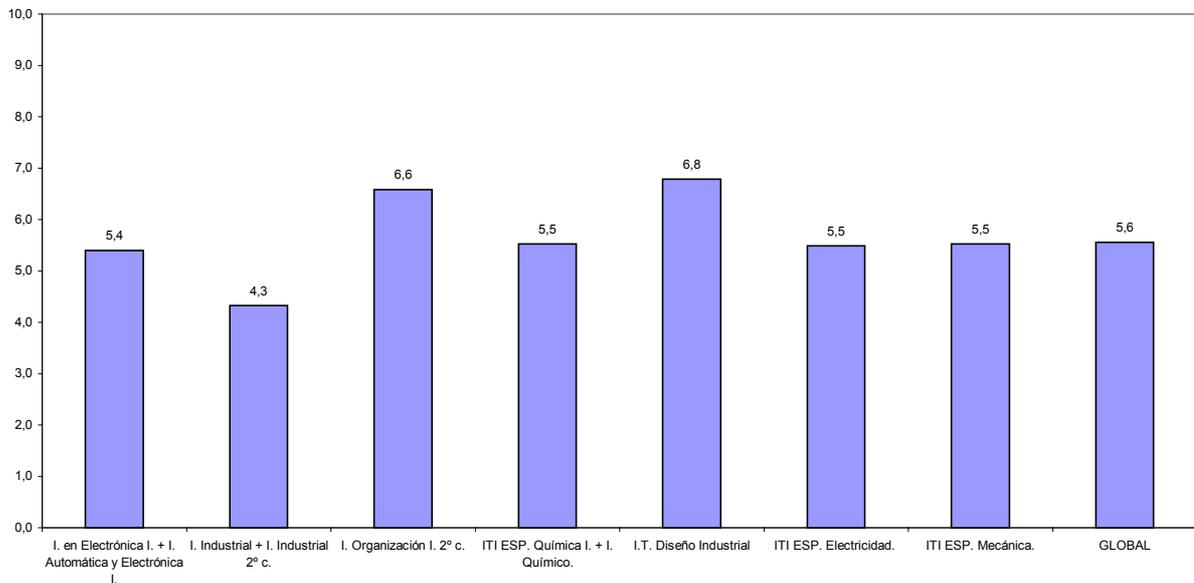
### 3.4.DATOS OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS A DOCENTES EN TITULACIONES DE LA RAMA INDUSTRIAL

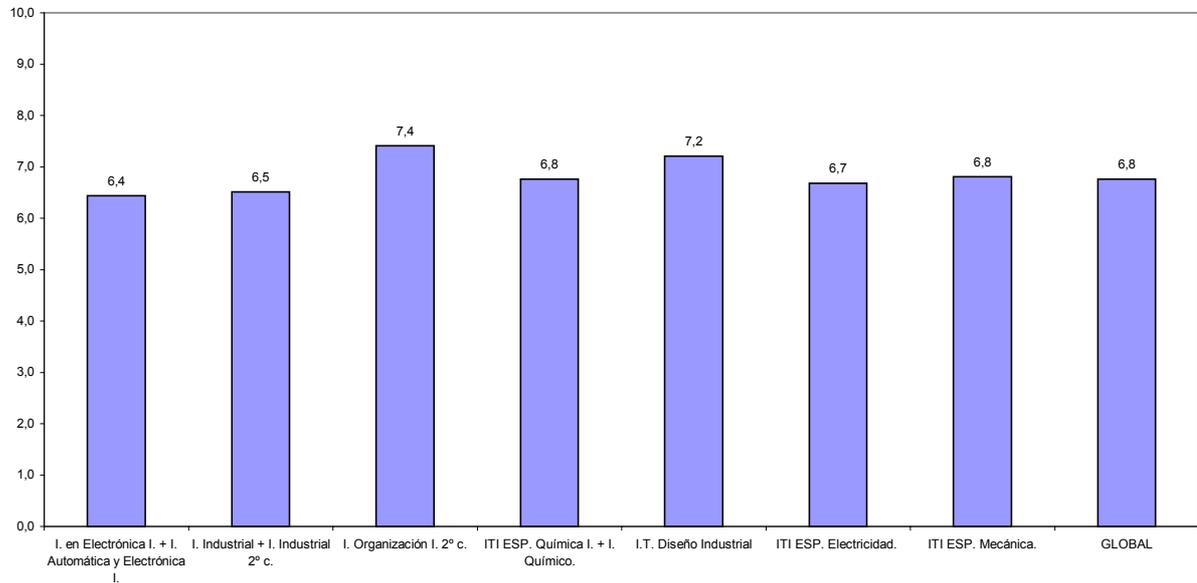
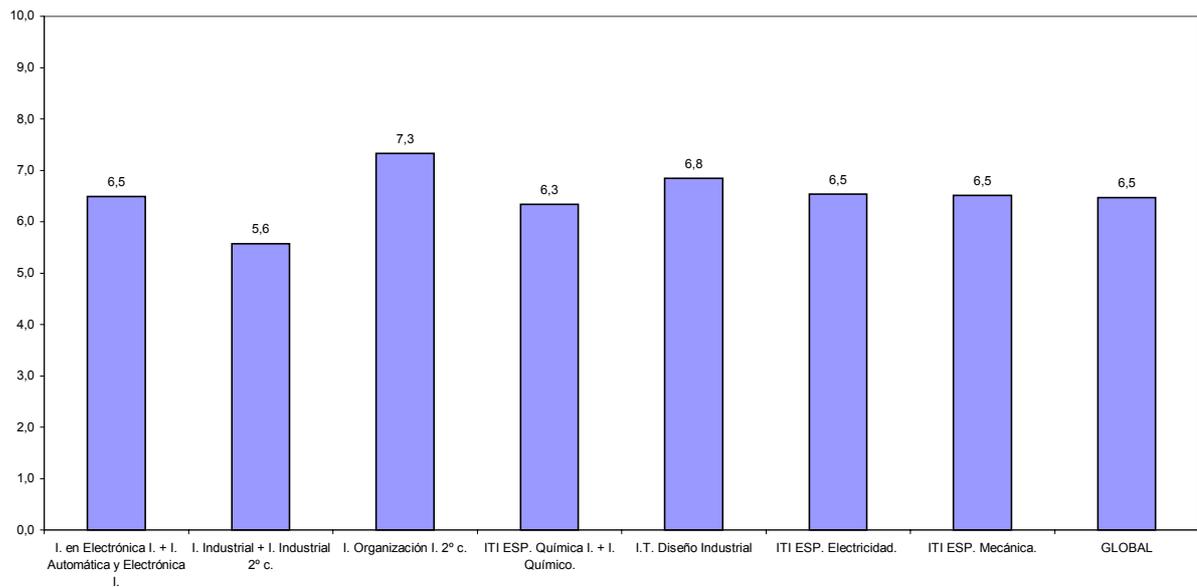
#### 3.4.1.Datos obtenidos de las encuestas a docentes en titulaciones de la rama industrial.(Conocimientos)

**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE ACTIVIDADES PROYECTUALES EN INGENIERÍA, POR TITULACIONES.**

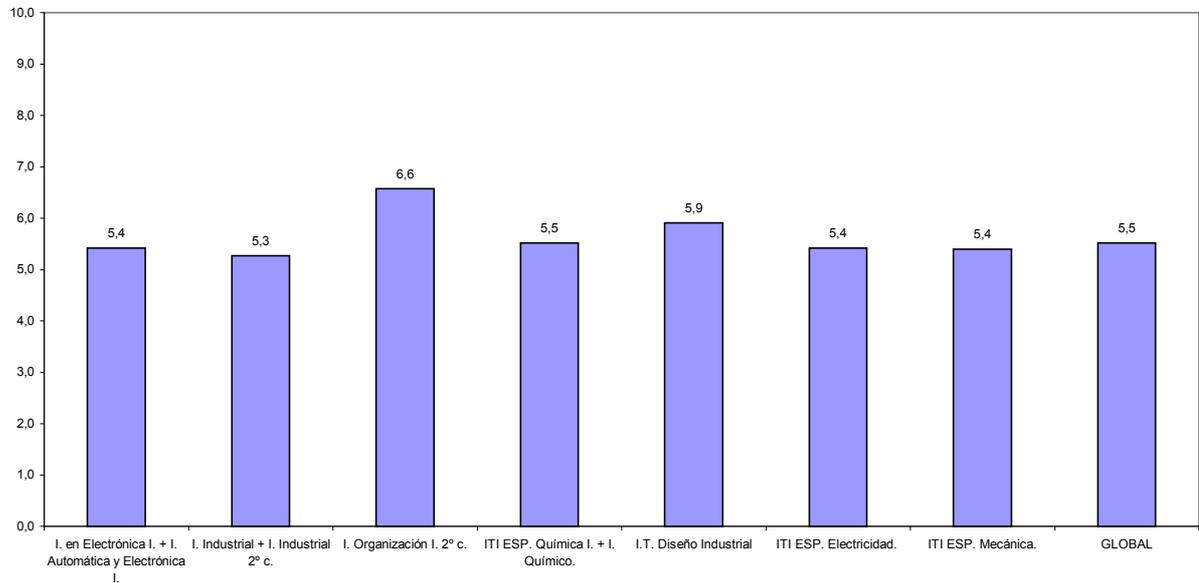


**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DE LOS CLIENTES, POR TITULACIONES**

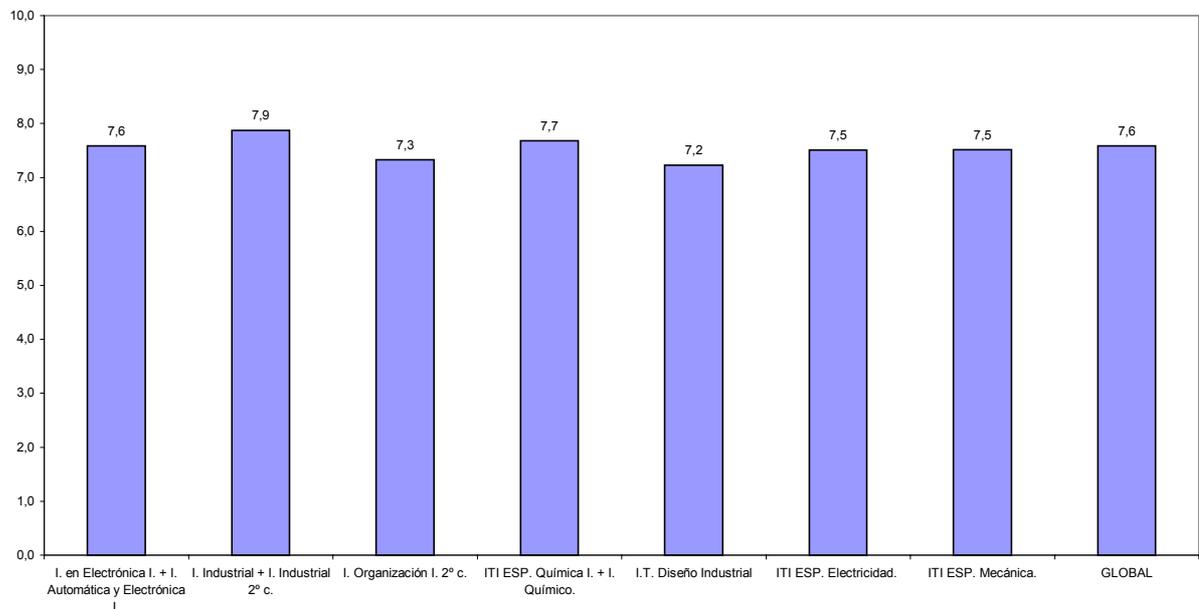


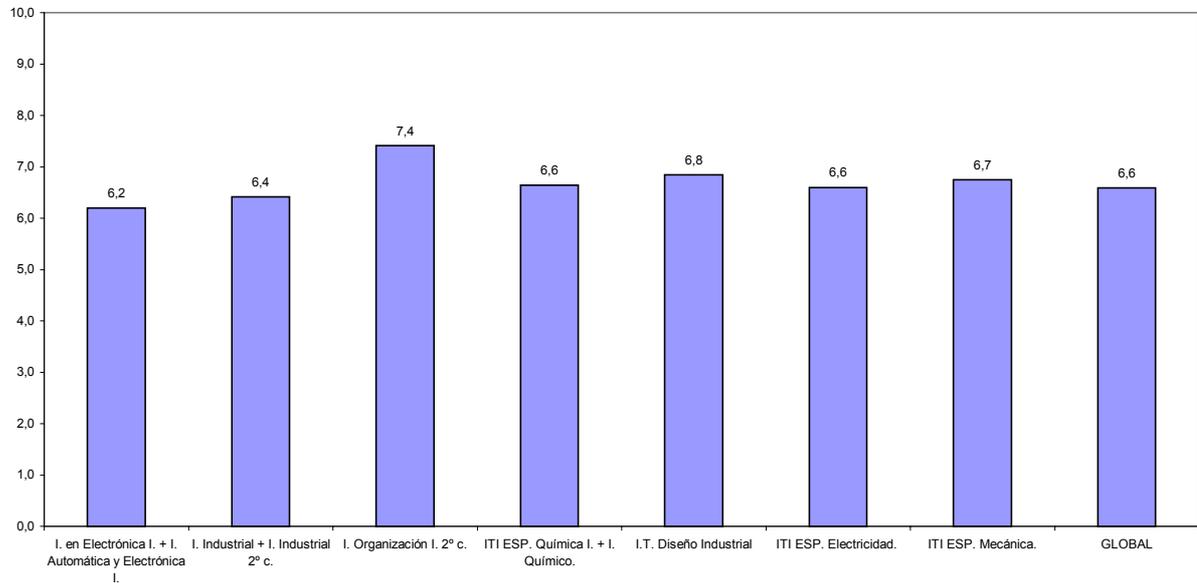
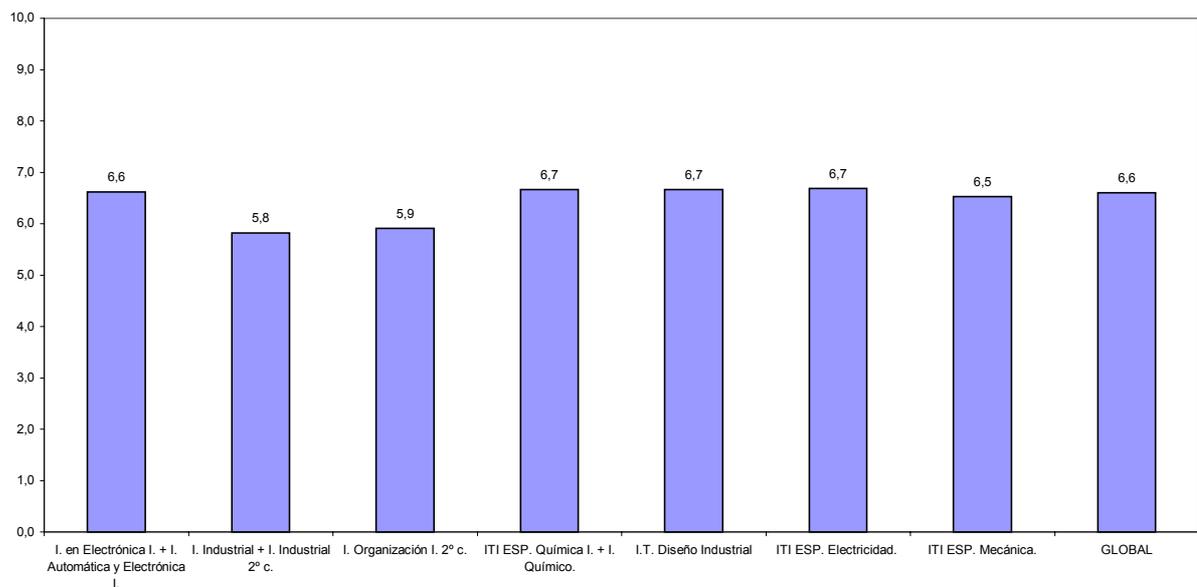
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE CALIDAD, POR TITULACIONES.****VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE ESTIMACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL TRABAJO, POR TITULACIONES**

### VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE ESTADÍSTICA, POR TITULACIONES

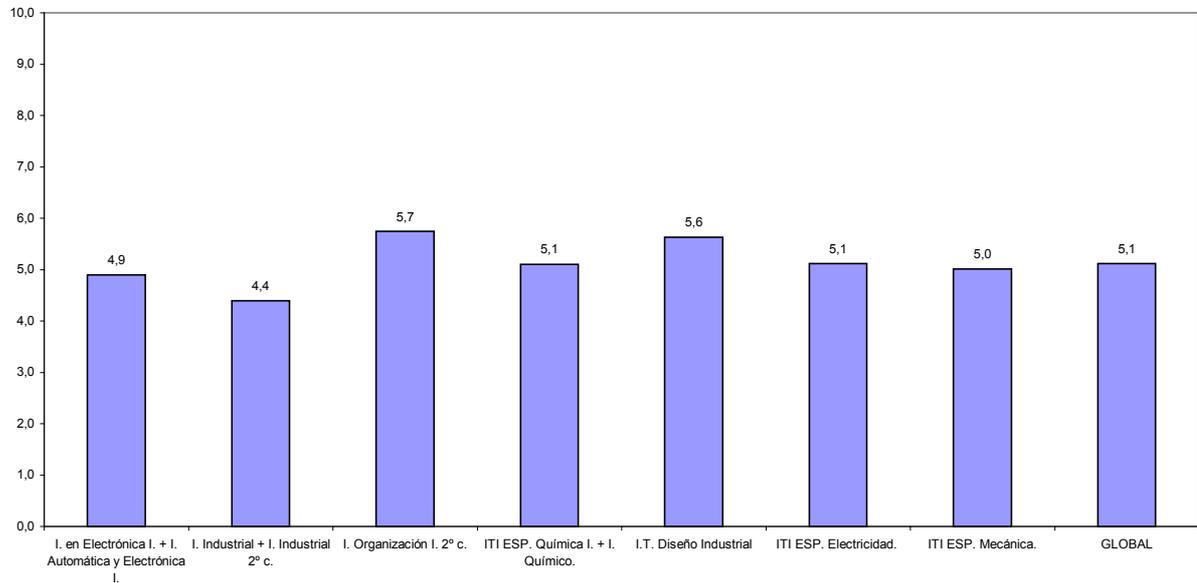


### VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE FÍSICA, POR TITULACIONES.

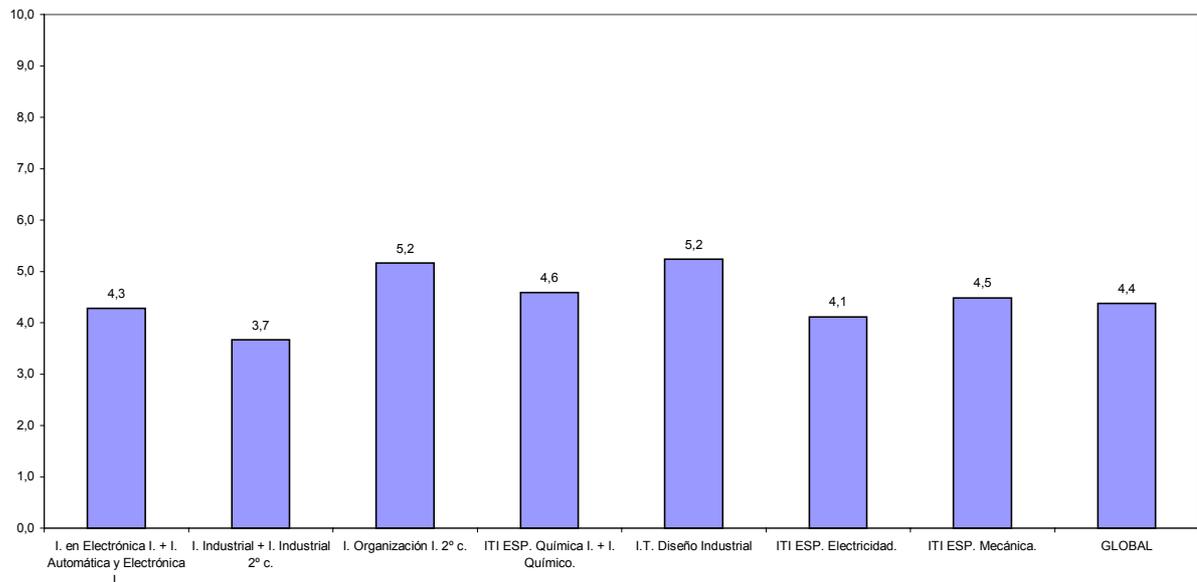


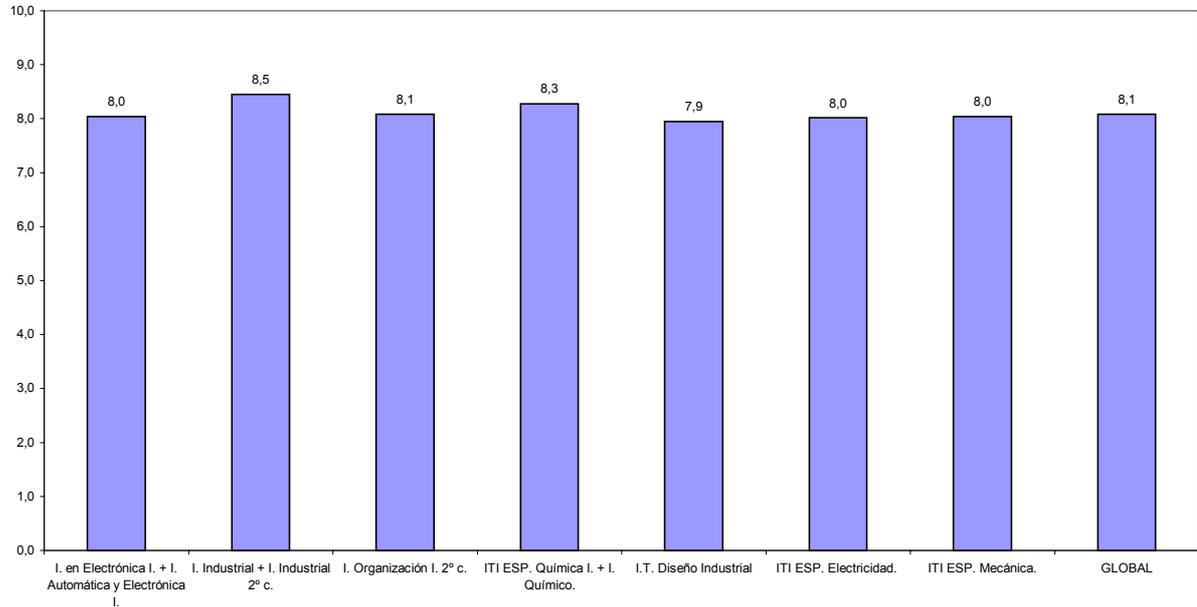
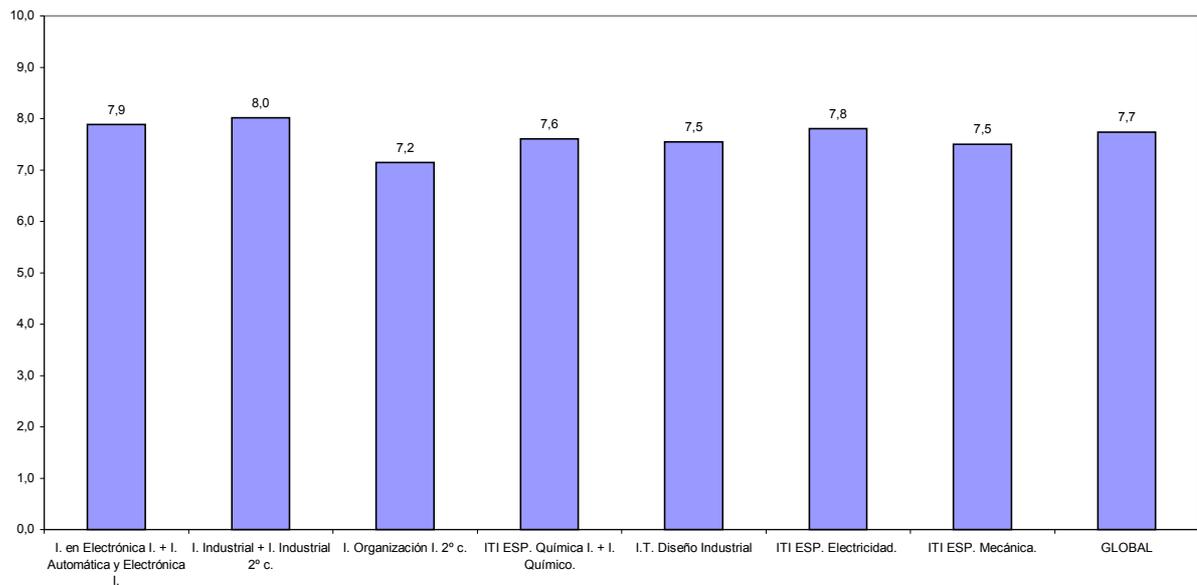
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE GESTIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD, POR TITULACIONES****VALORACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN. DOCUMENTACIÓN, POR TITULACIONES**

**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS EMPRESARIALES, POR TITULACIONES**

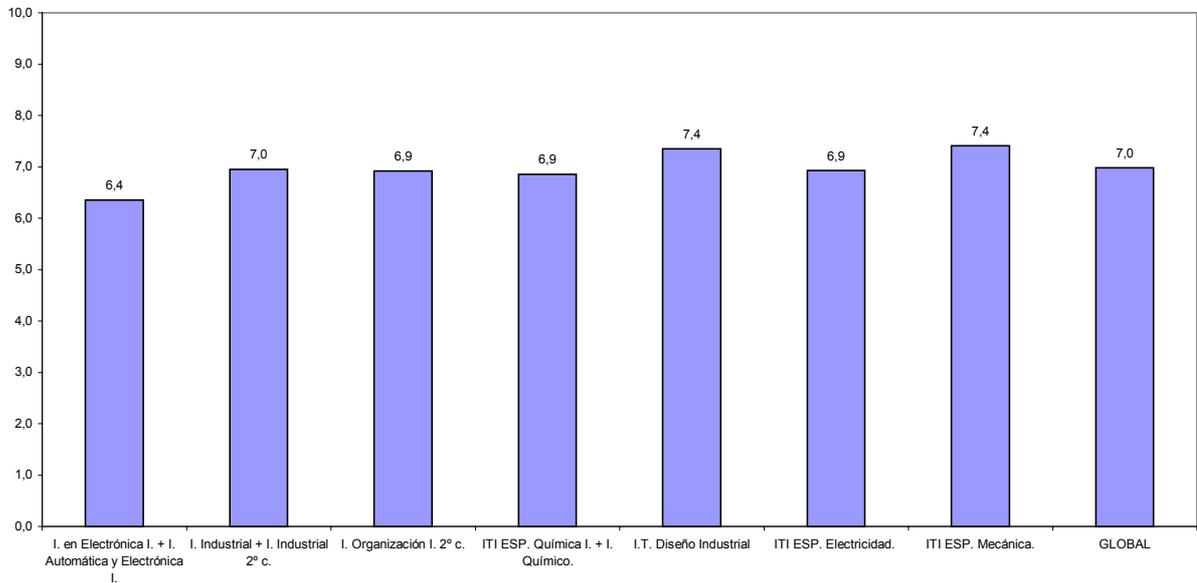


**VALORACIÓN DEL CONOCIMIENTO HUMANÍSTICO POR TITULACIONES**

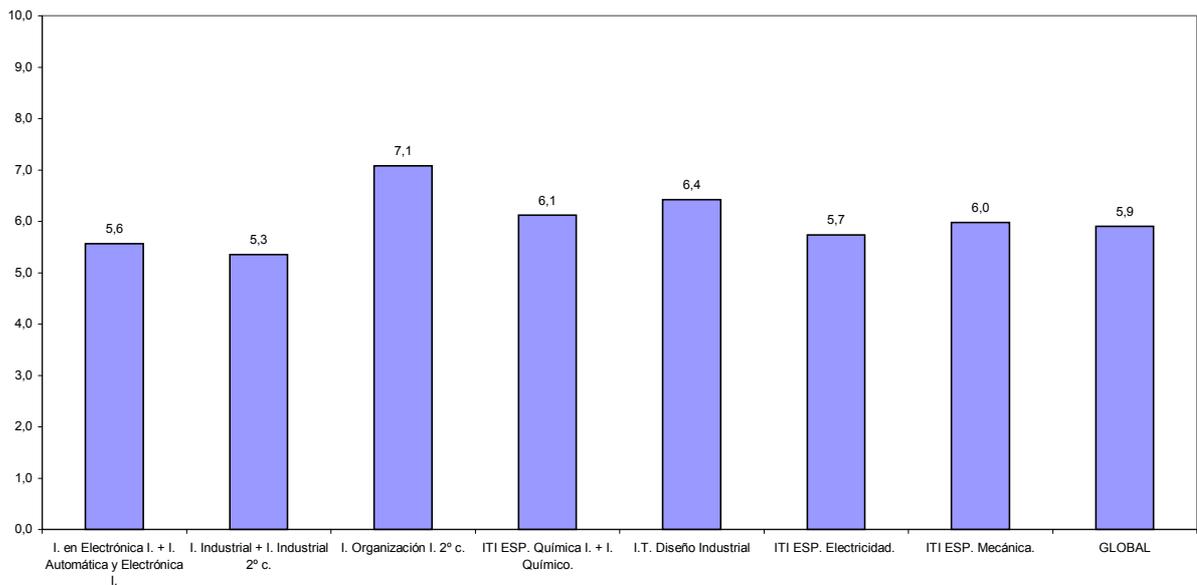


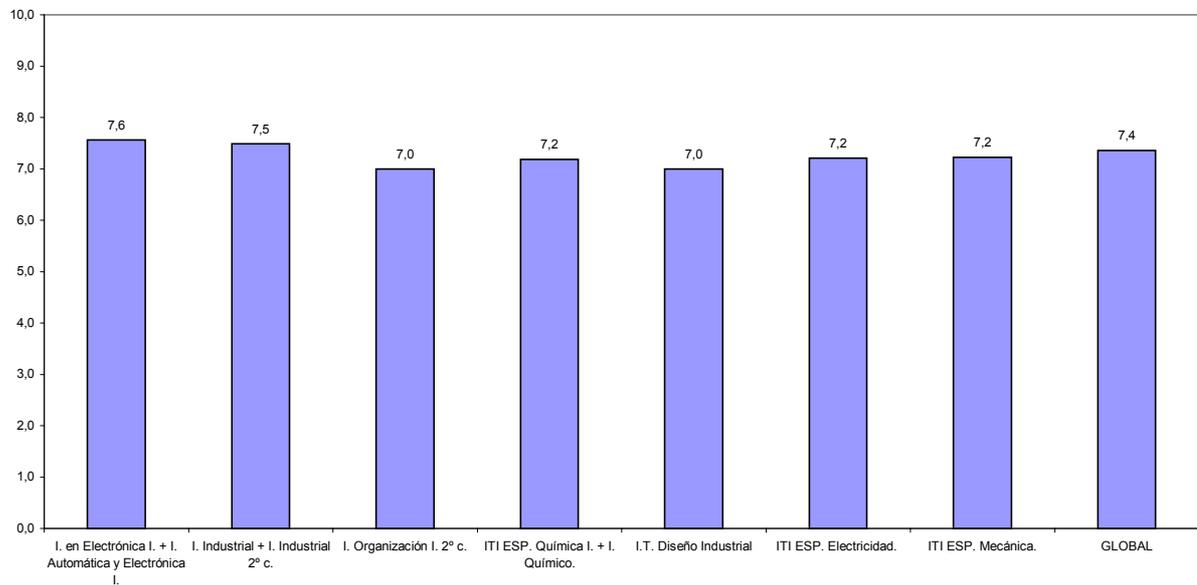
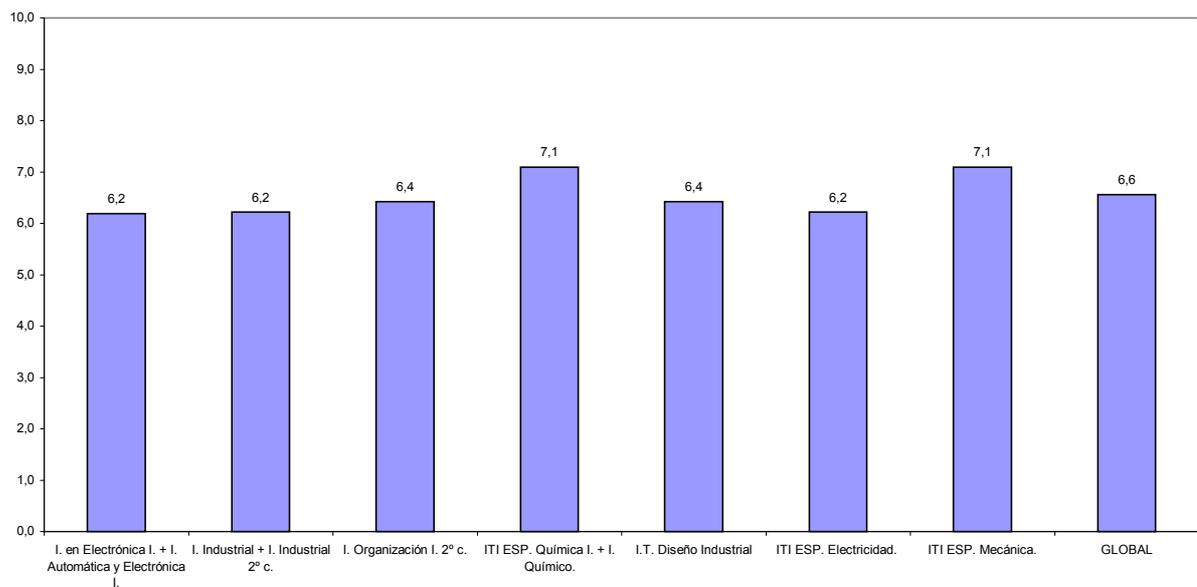
**VALORACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE IDIOMAS. POR TITULACIONES****VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE INFORMÁTICA, POR TITULACIONES**

**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE INGENIERÍA GRÁFICA, POR TITULACIONES.**

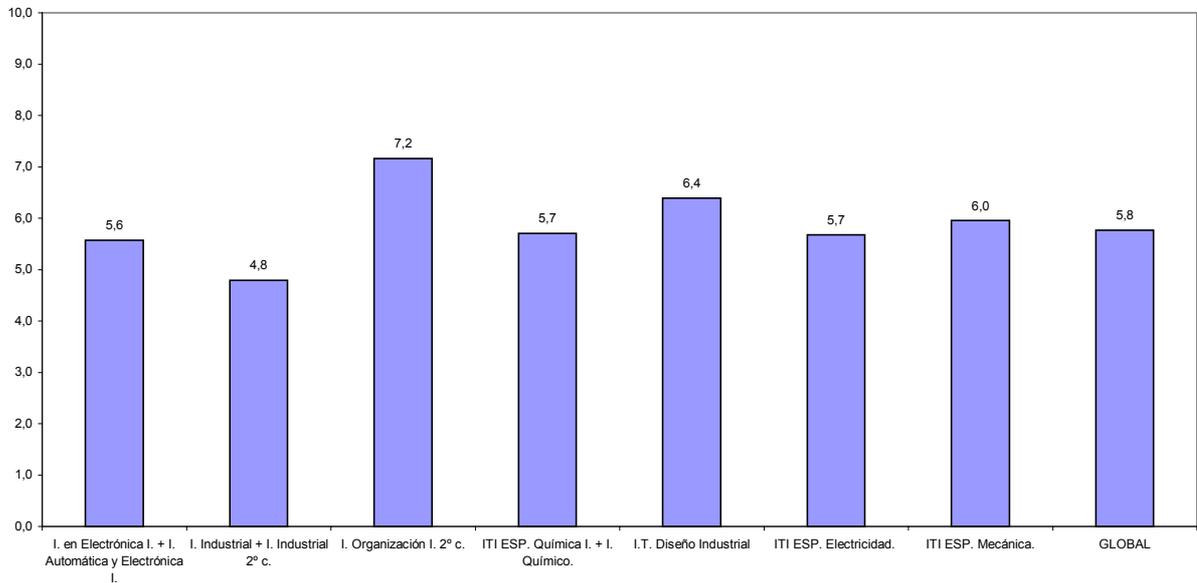


**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE LIDERAZGO, POR TITULACIONES**

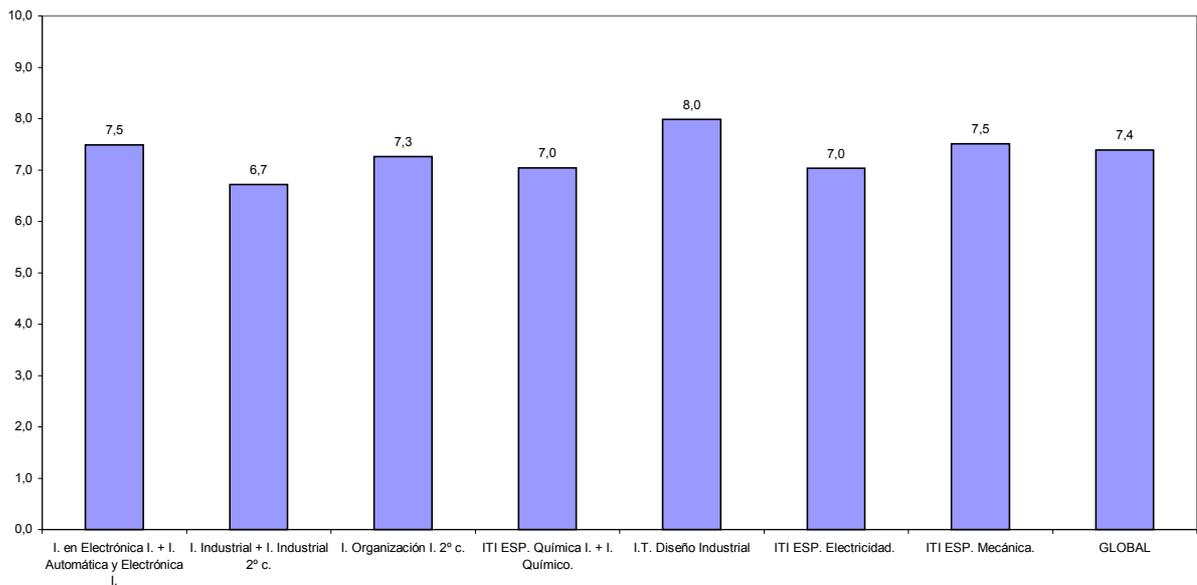


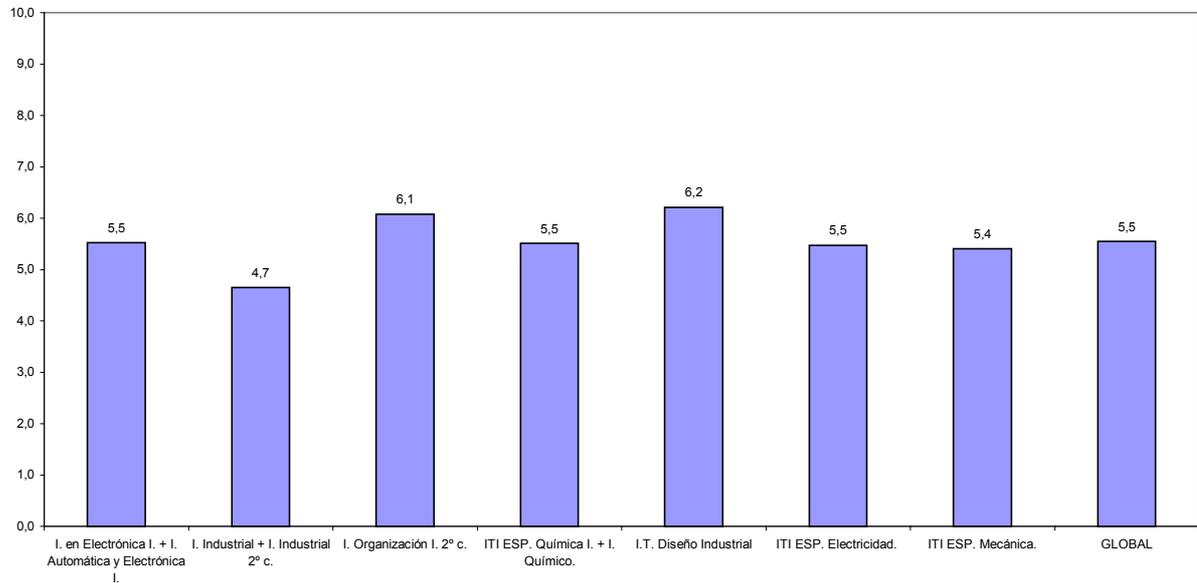
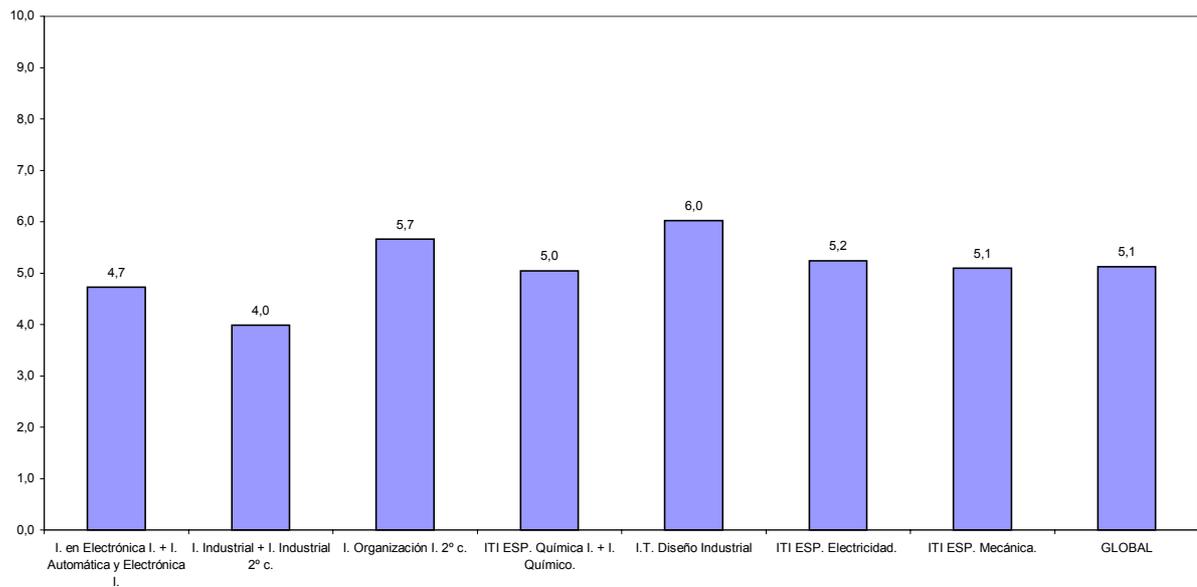
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE MATEMÁTICAS, POR TITULACIONES.****VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE MEDIO AMBIENTE, POR TITULACIONES.**

**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE MEJORA DE PROCESOS Y GESTIÓN DEL CAMBIO, POR TITULACIONES**

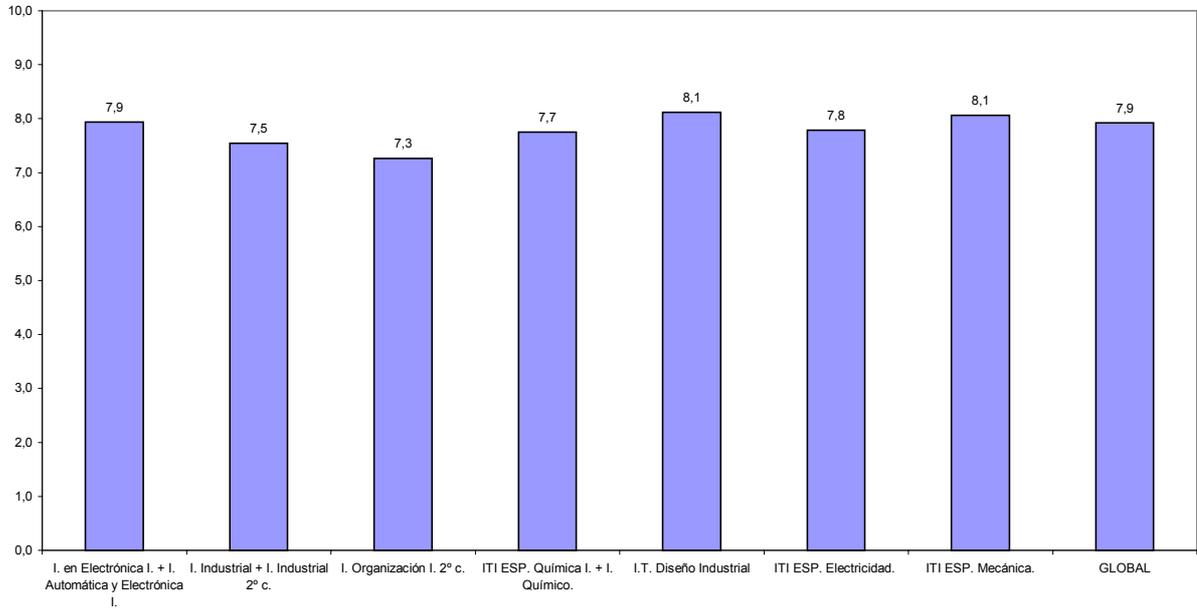


**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE METODOS DE DISEÑO (PRODUCTO Y PROCESO), POR TITULACIONES.**

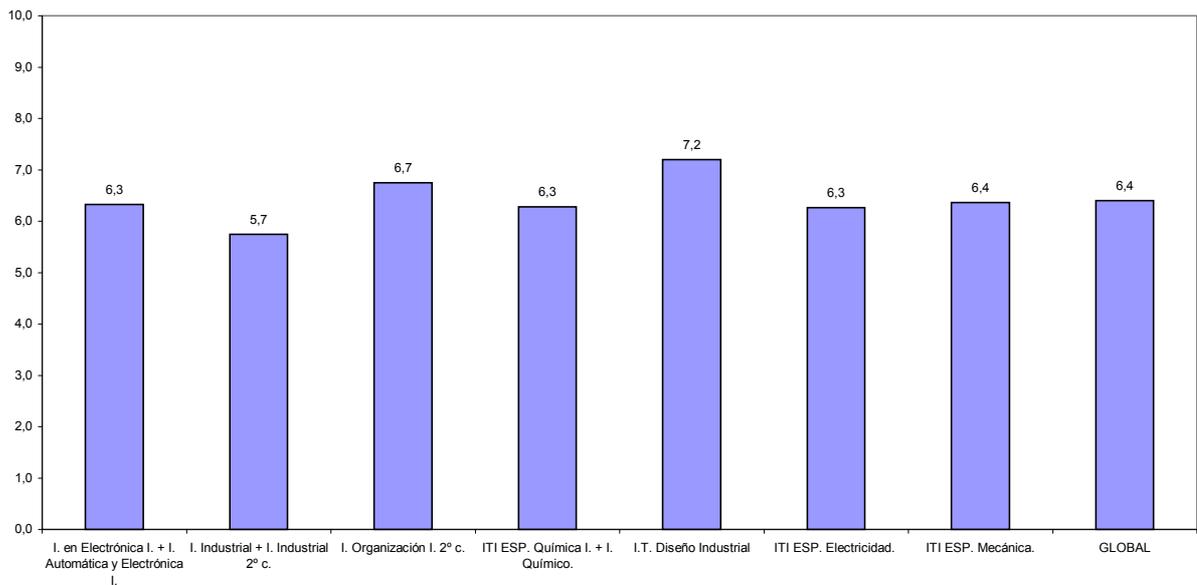


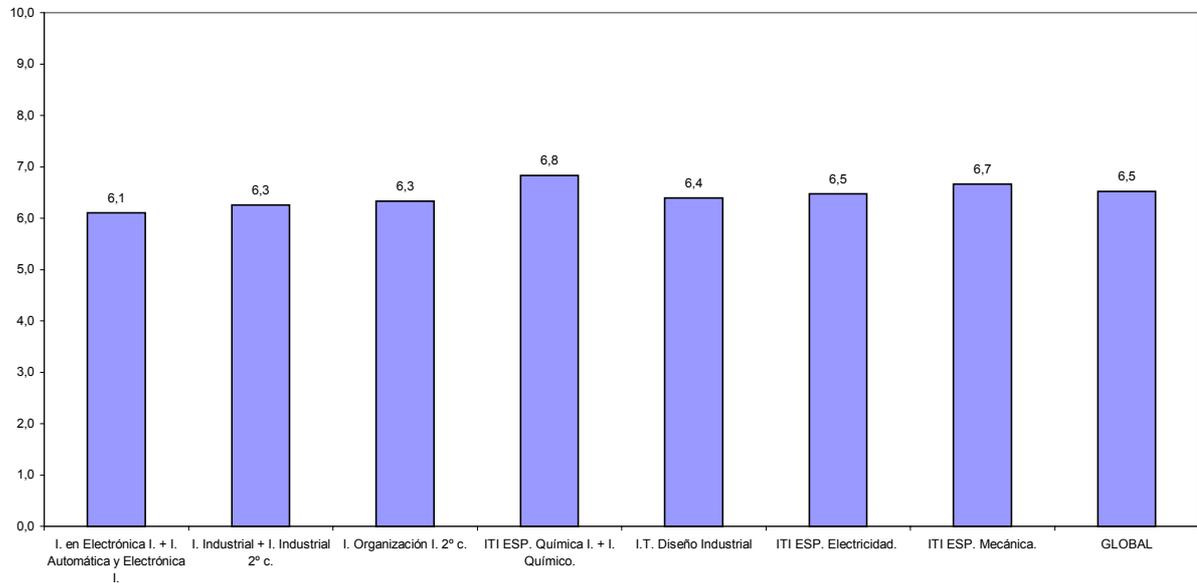
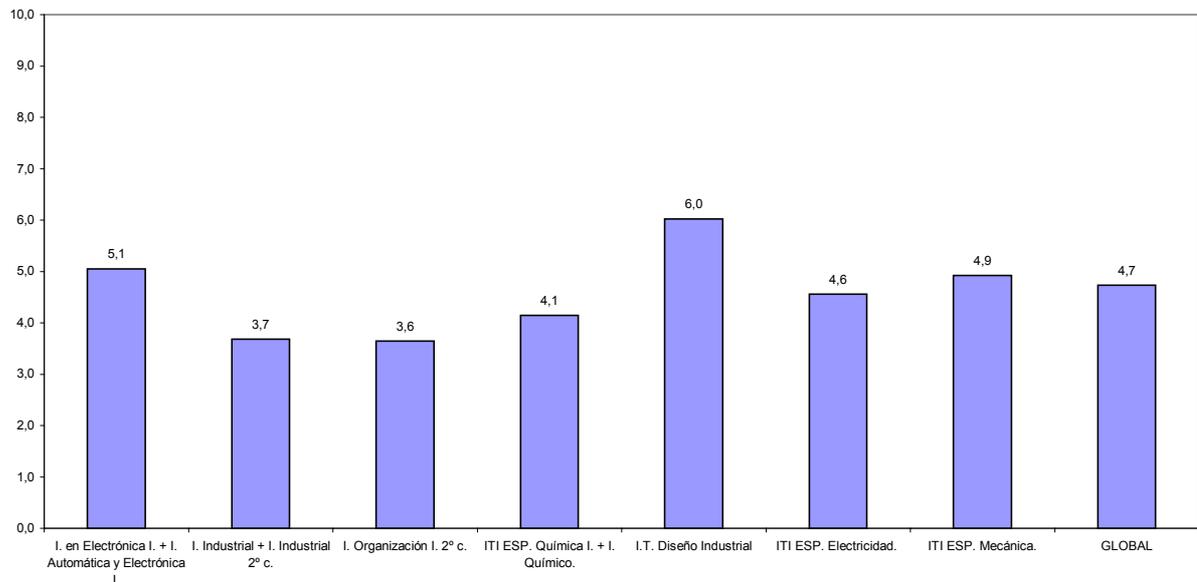
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE MODELACIÓN DE COSTES, POR TITULACIONES****VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE NEGOCIACIÓN, POR TITULACIONES**

### VALORACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS, TIC. POR TITULACIONES

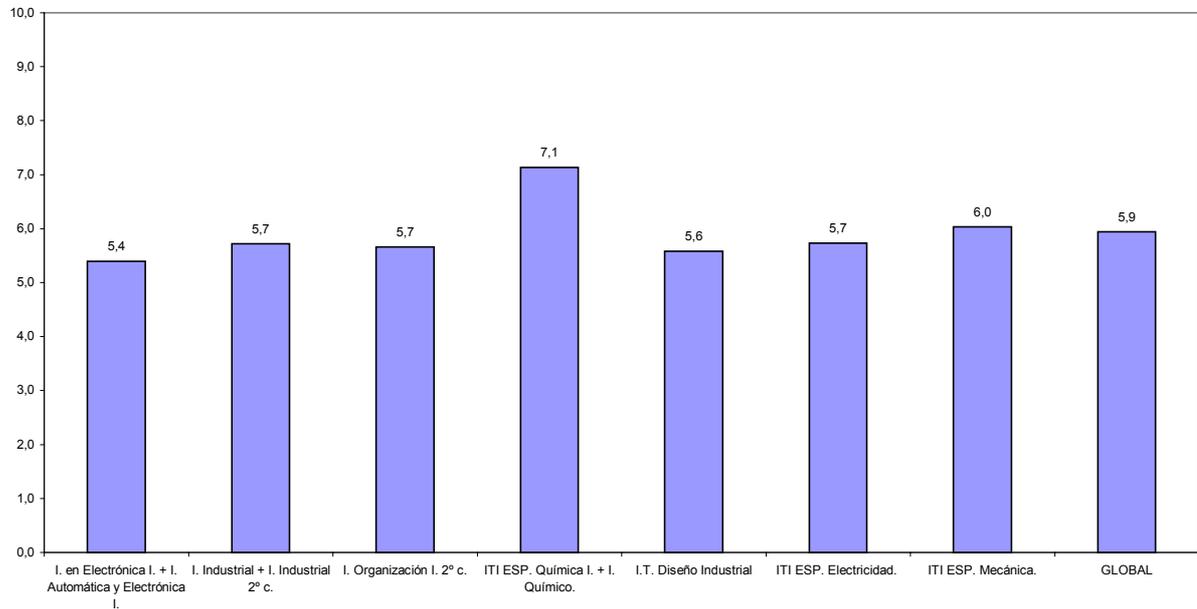


### VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE PLANIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIA, POR TITULACIONES

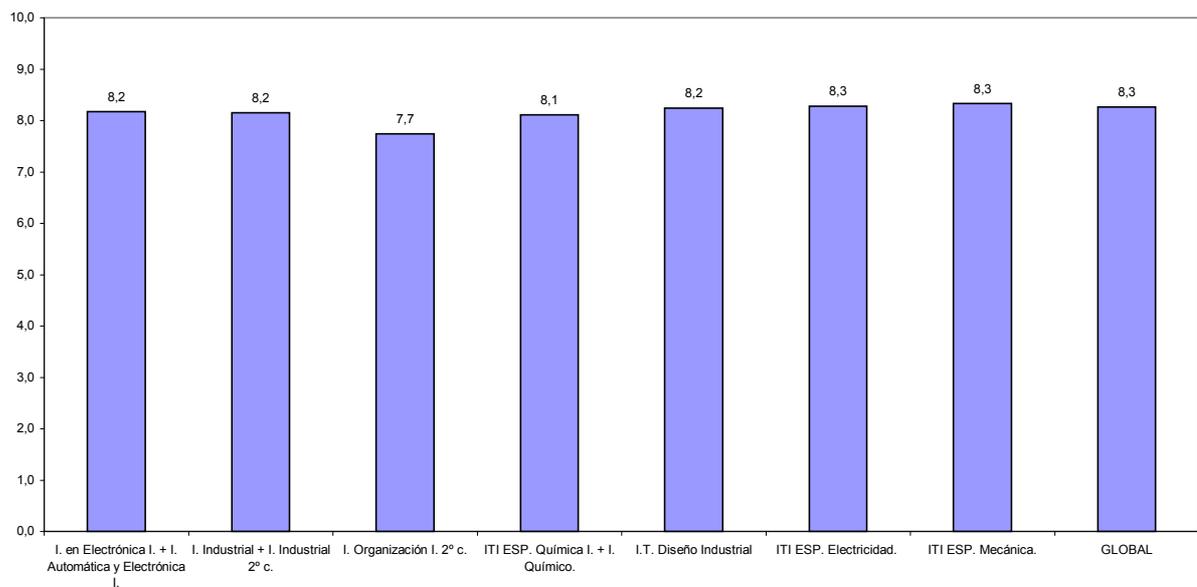


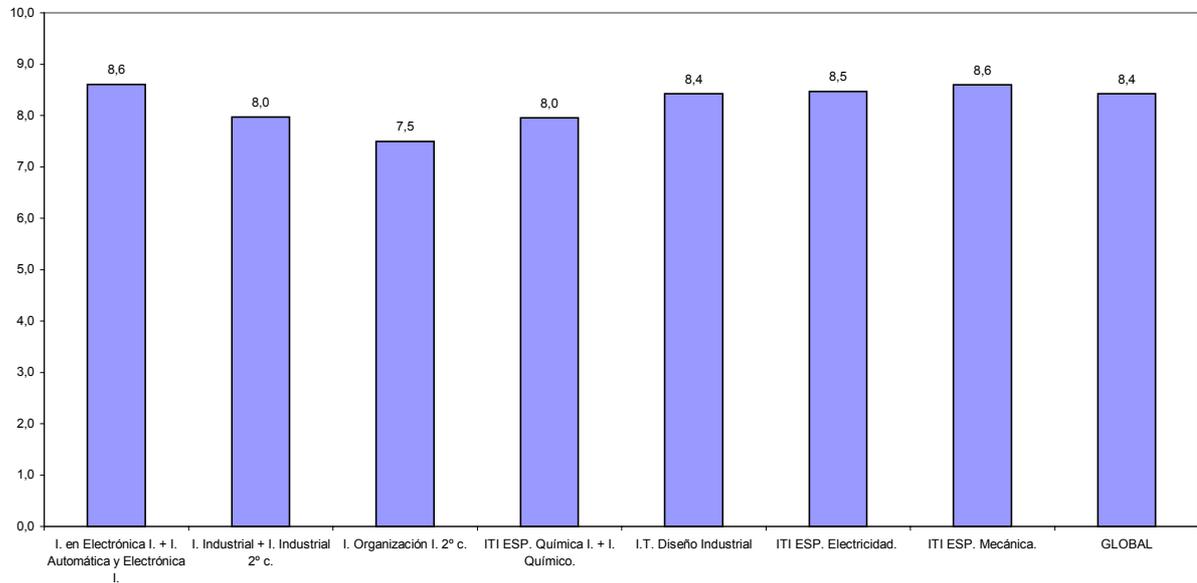
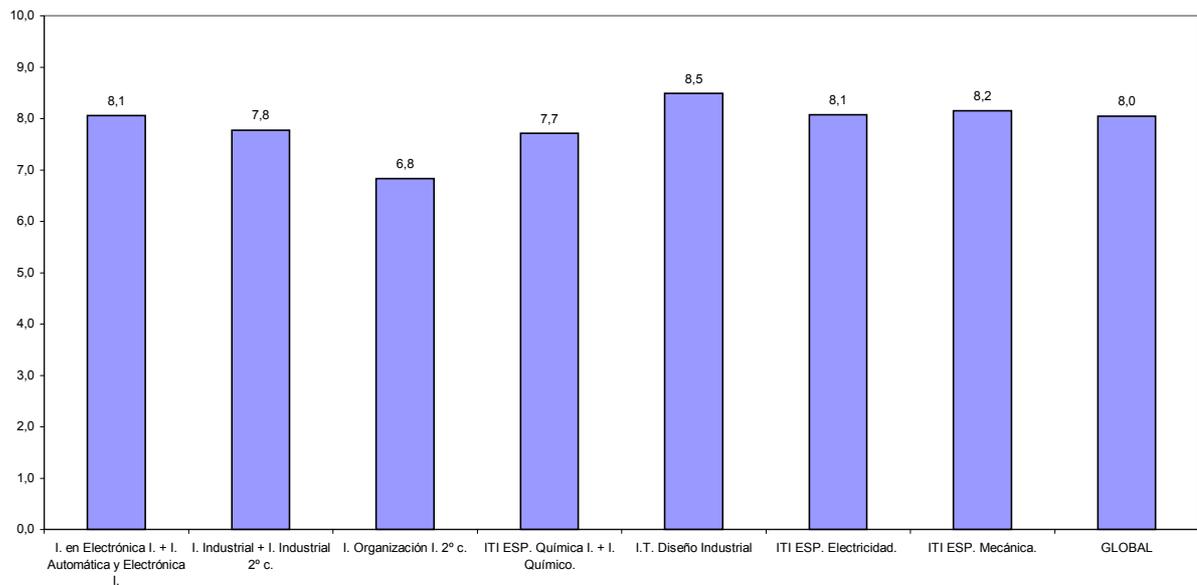
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, POR TITULACIONES.****VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE PROTECCIÓN LEGAL DEL DISEÑO, POR TITULACIONES**

### VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE QUÍMICA, POR TITULACIONES.

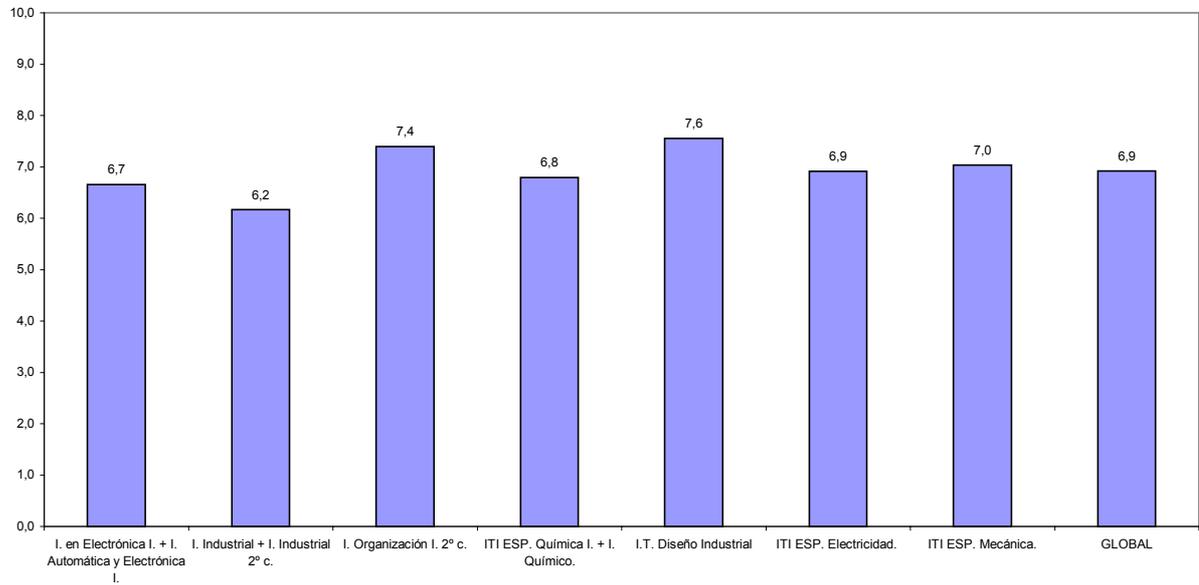


### VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE REDACCIÓN E INTERPRETACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA



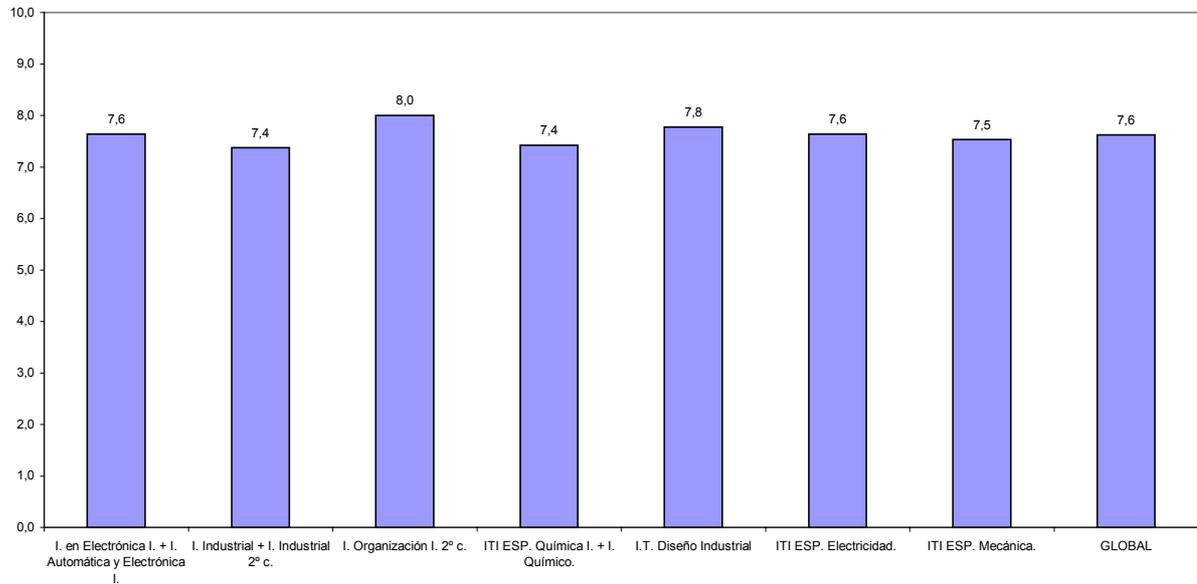
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE TECNOLOGÍA, POR TITULACIONES.****VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE TECNOLOGÍA, COMPONENTES Y MATERIALES, POR TITULACIONES**

**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LOS CONOCIMIENTOS DE  
TOMA DE DECISIONES, POR TITULACIONES**

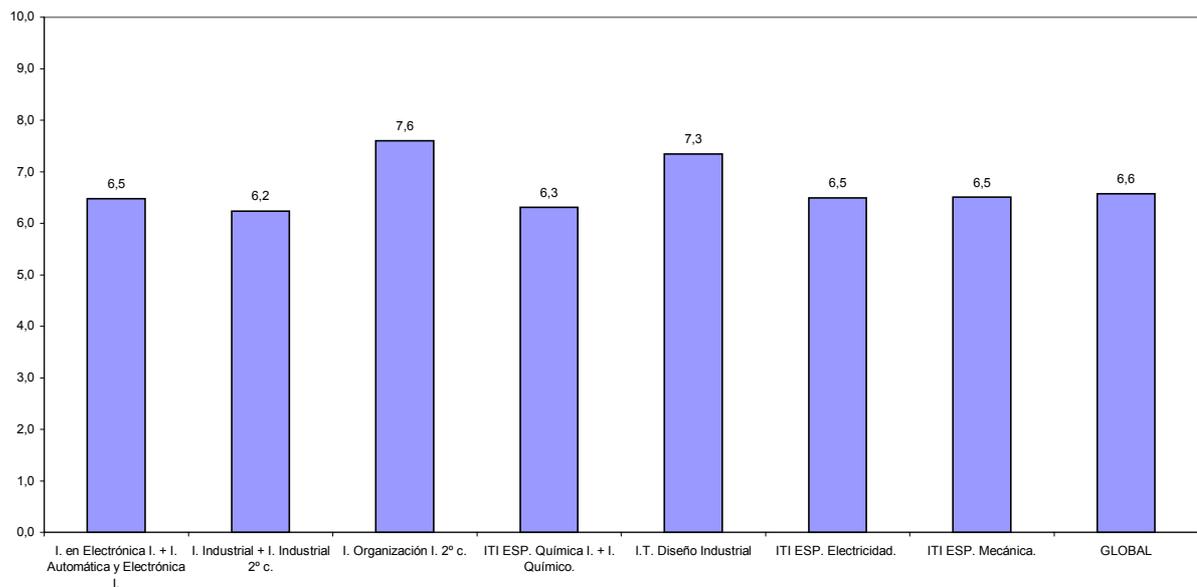


### 3.4.2 Datos obtenidos de las encuestas a docentes en titulaciones de la rama industrial (Capacidades, habilidades y destrezas).

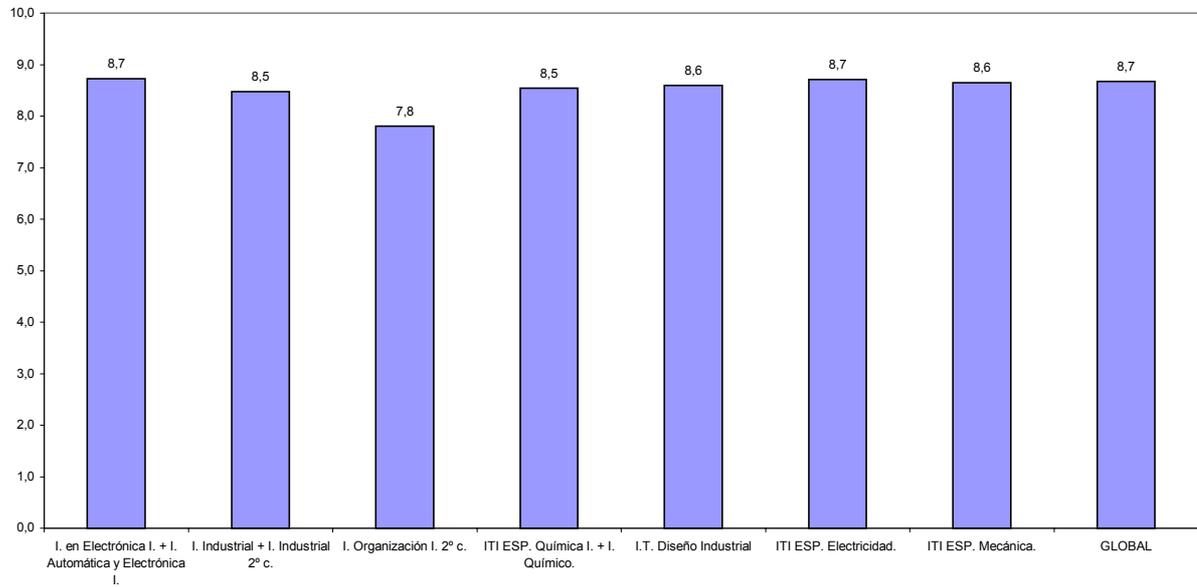
VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN A LAS NUEVAS SITUACIONES, POR TITULACIONES



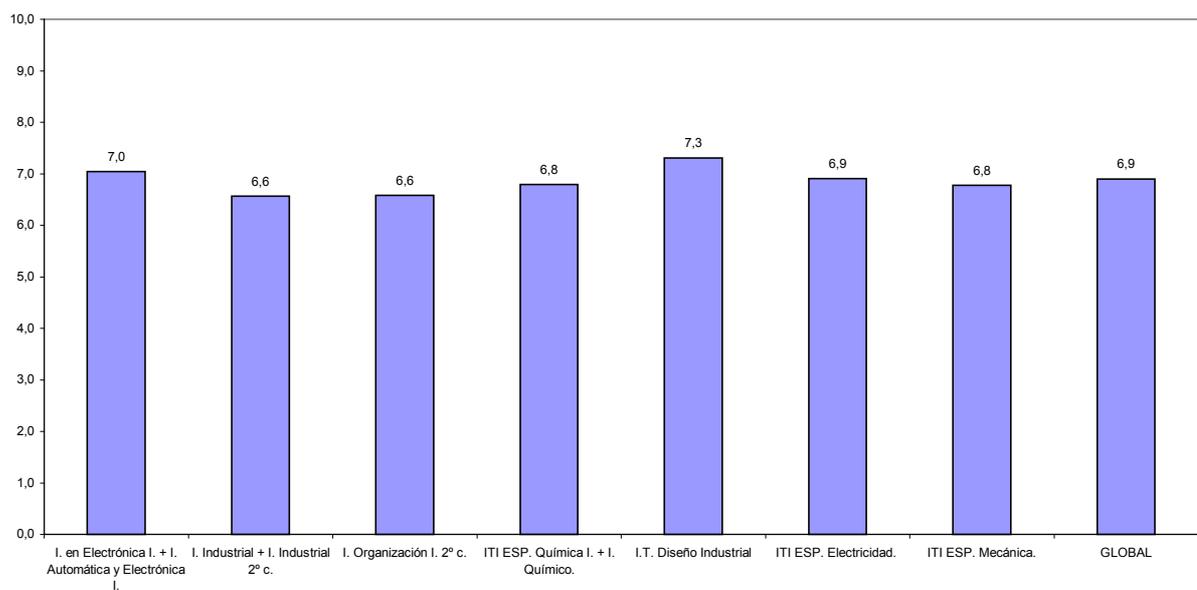
VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DE LOS CLIENTES, POR TITULACIONES



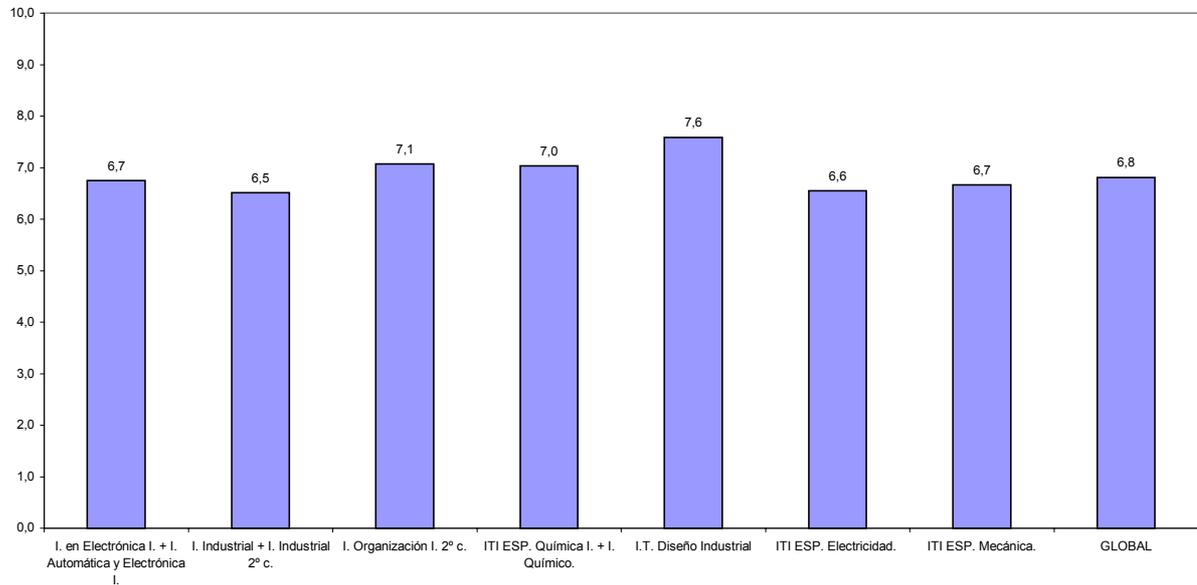
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE APLICACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS A LA PRACTICA, POR TITULACIONES**



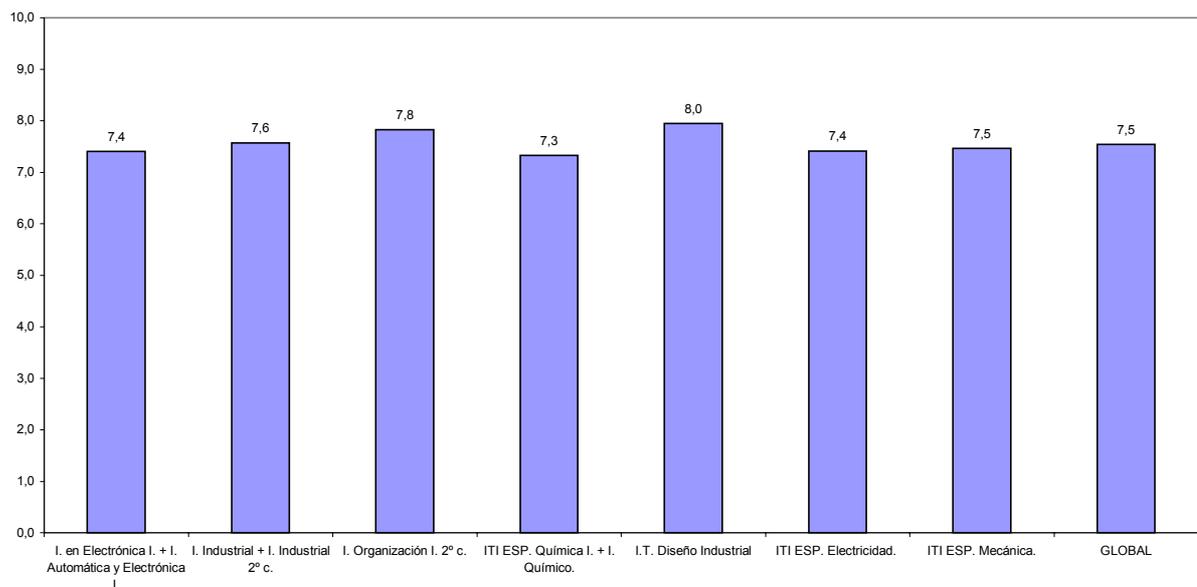
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE ATENCIÓN AL DETALLE, POR TITULACIONES**



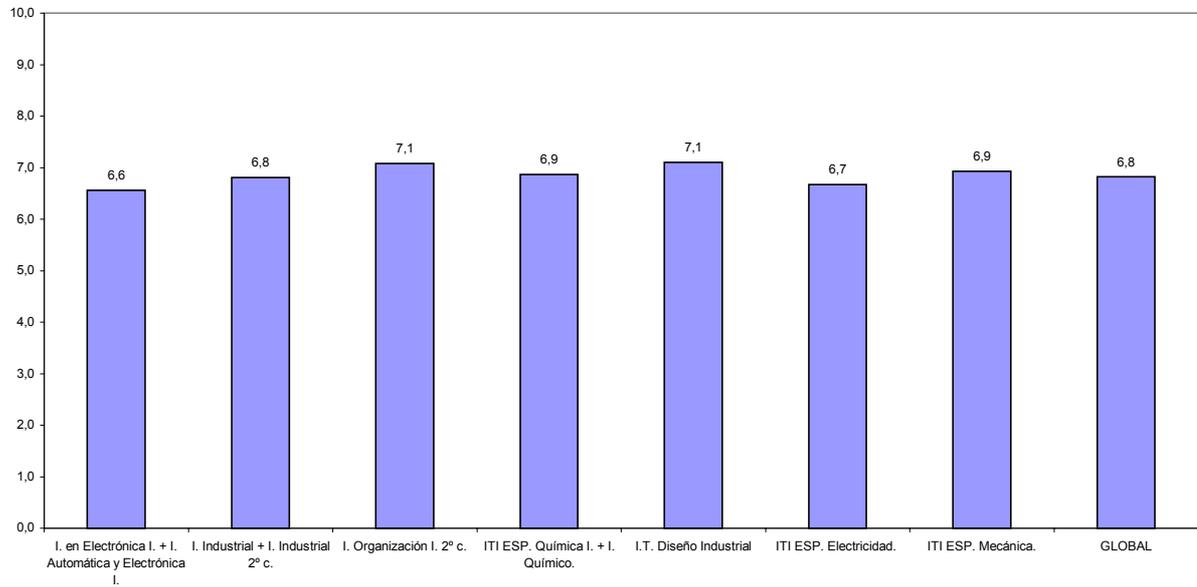
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE COMPROMISO CON LA EXCELENCIA,  
POR TITULACIONES**



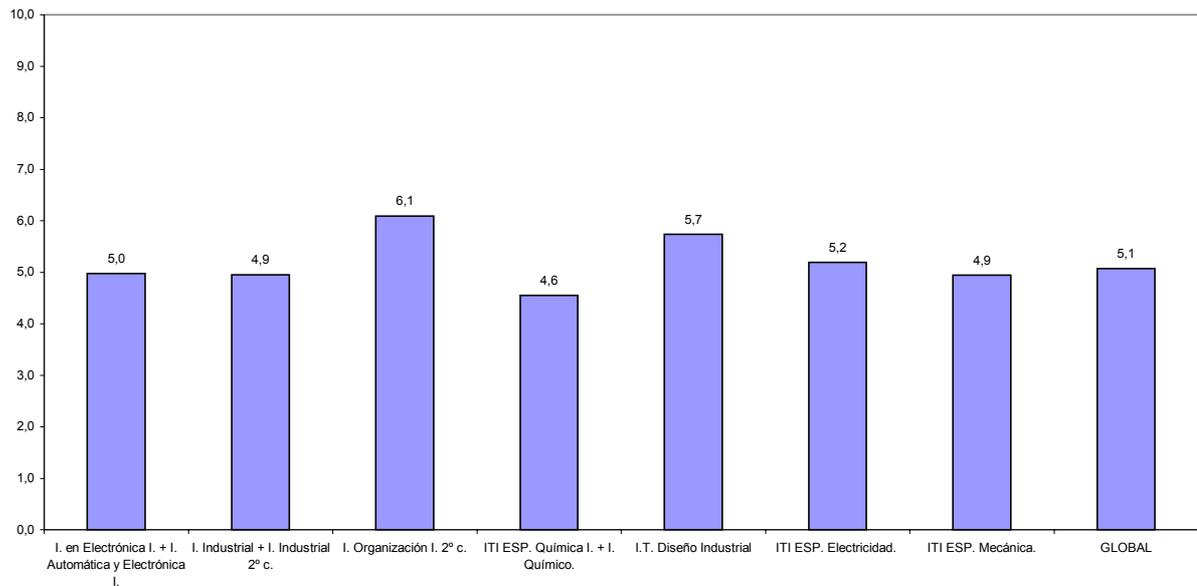
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LAS HABILIDADES DE COMUNICACIÓN DE FORMA  
EFECTIVA, POR TITULACIONES**



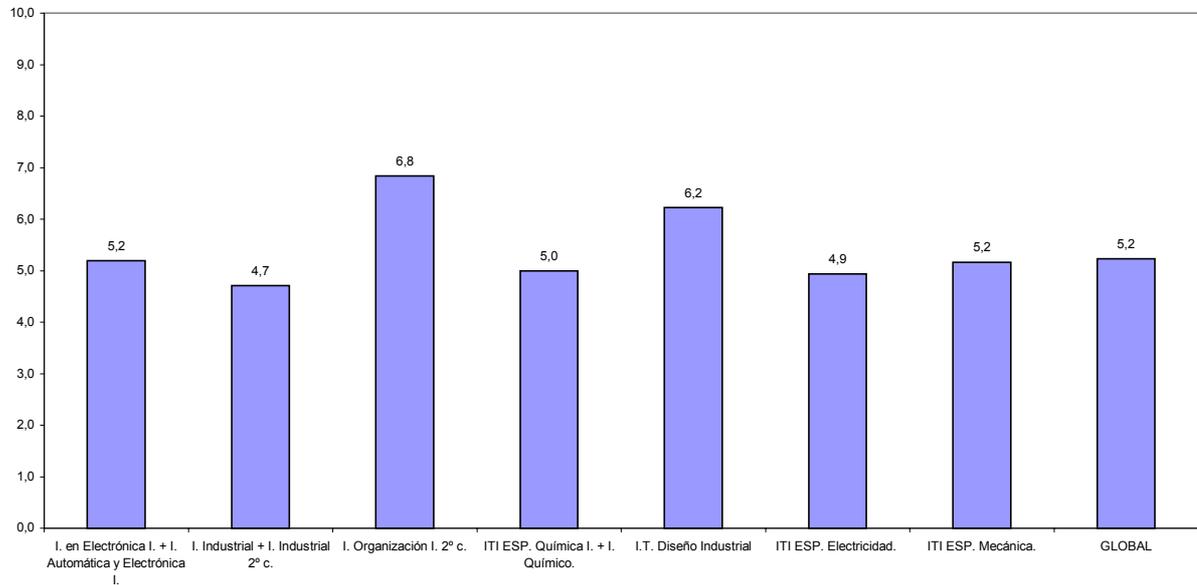
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN CON PERSONAS NO EXPERTAS EN LA MATERIA, POR TITULACIONES**



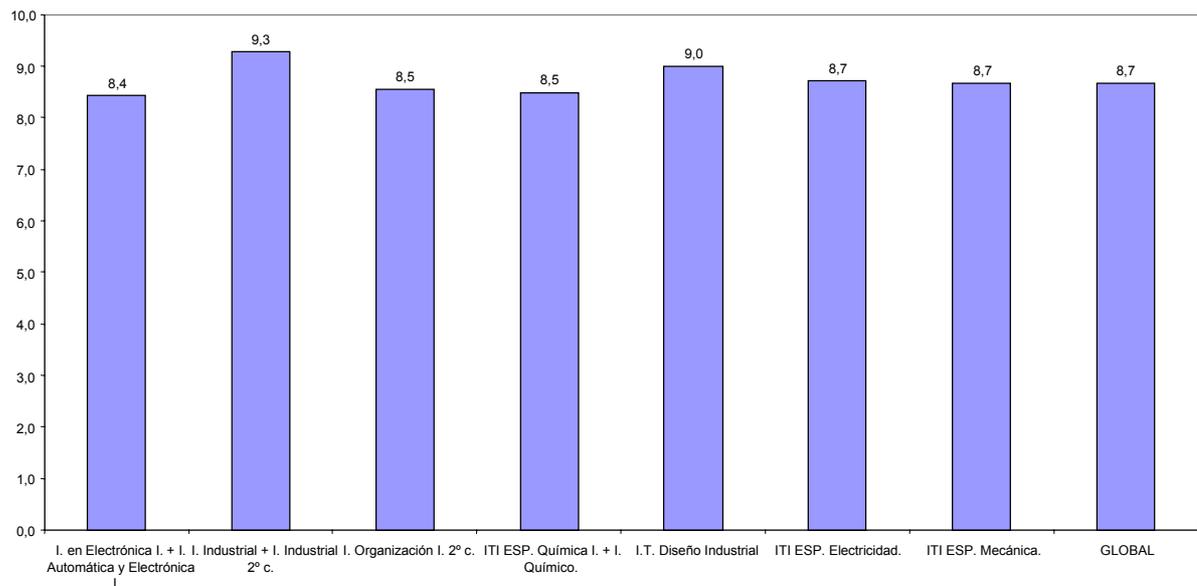
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE CONCIENCIA COMERCIAL, POR TITULACIONES**



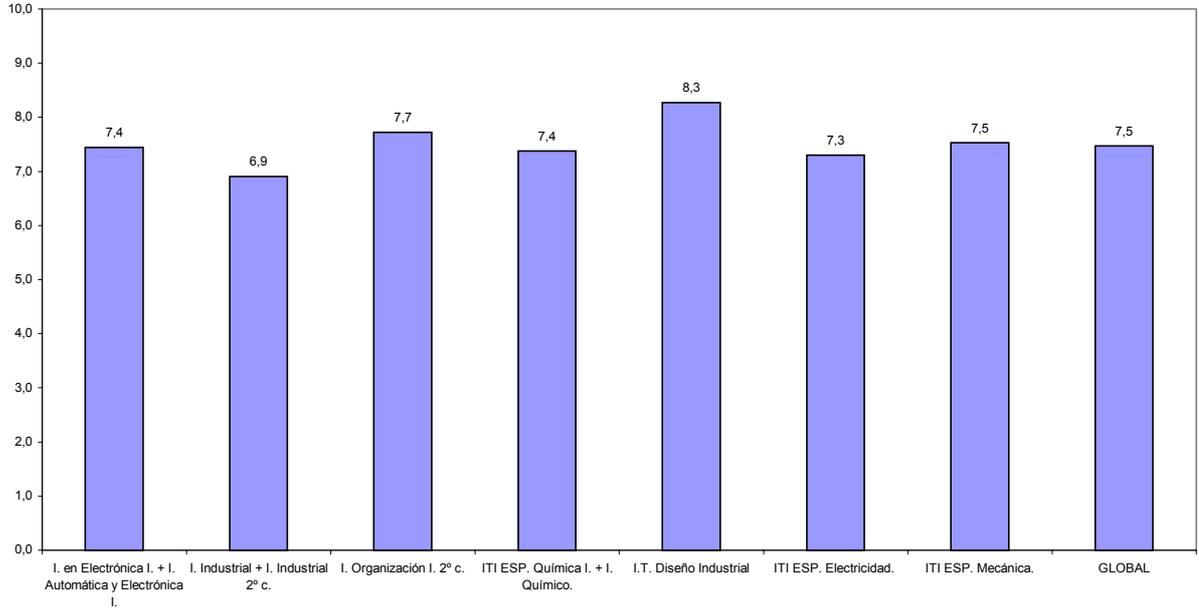
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE CONOCIMIENTO DE OTRAS CULTURAS Y COSTUMBRES, POR TITULACIONES**



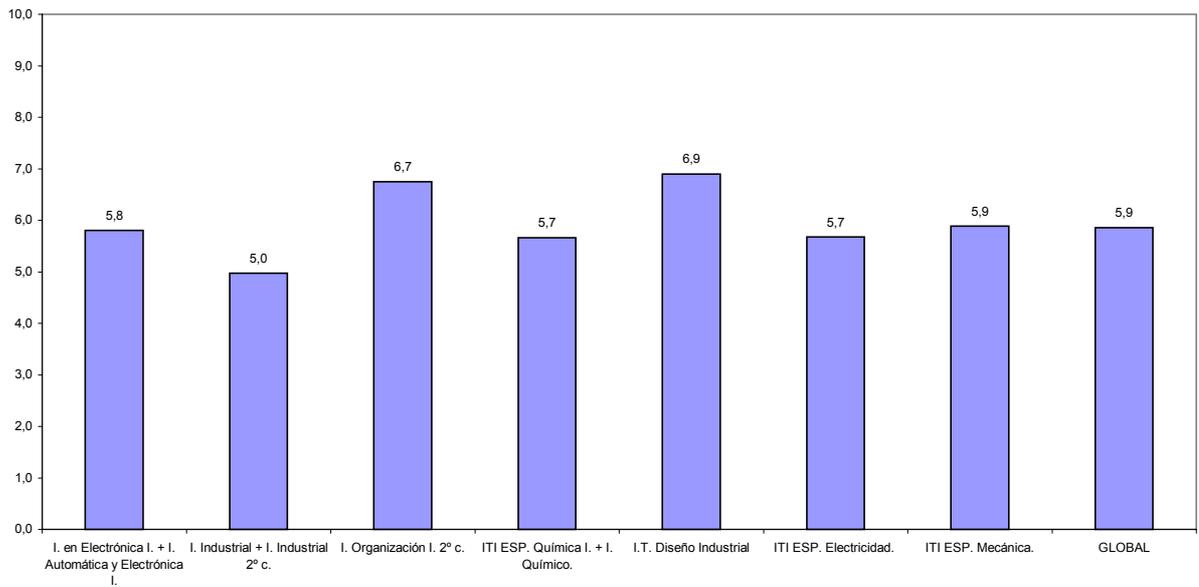
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE CONOCIMIENTOS BÁSICOS PROFESIÓN, POR**

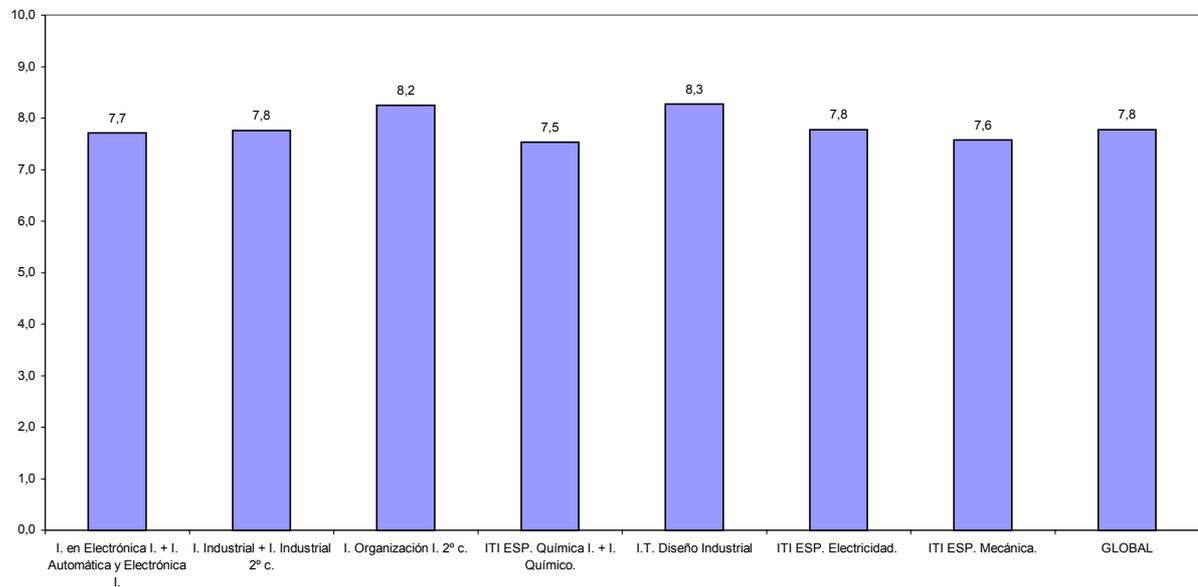
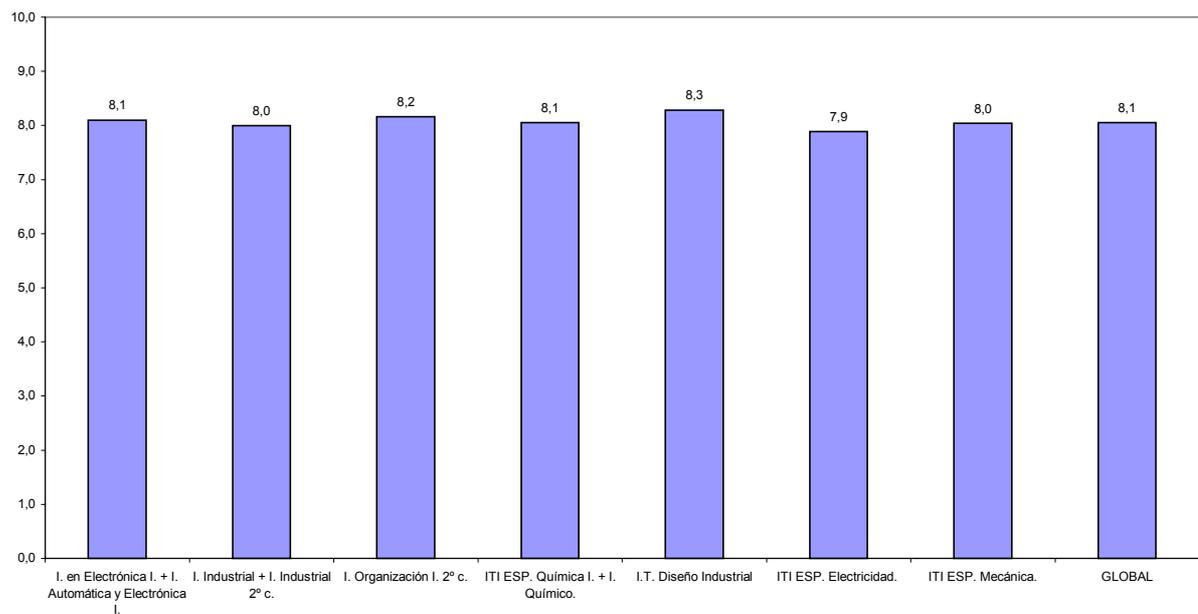


**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE CREATIVIDAD, POR TITULACIONES**

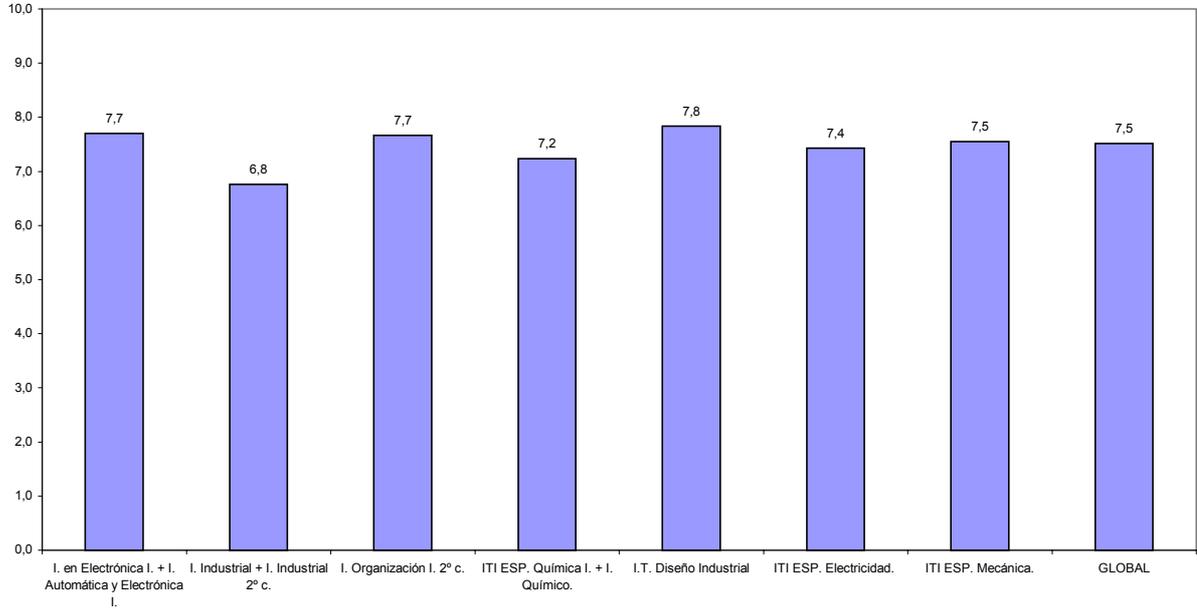


**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE RECONOCIMIENTO A LA DIVERSIDAD MULTICULTURAL, POR TITULACIONES**

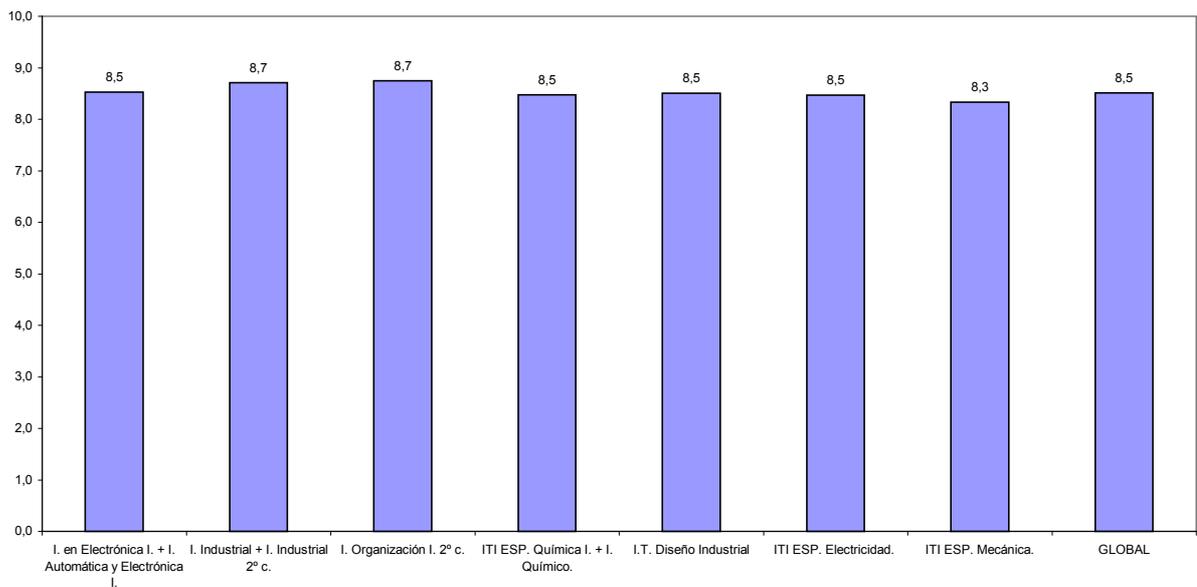


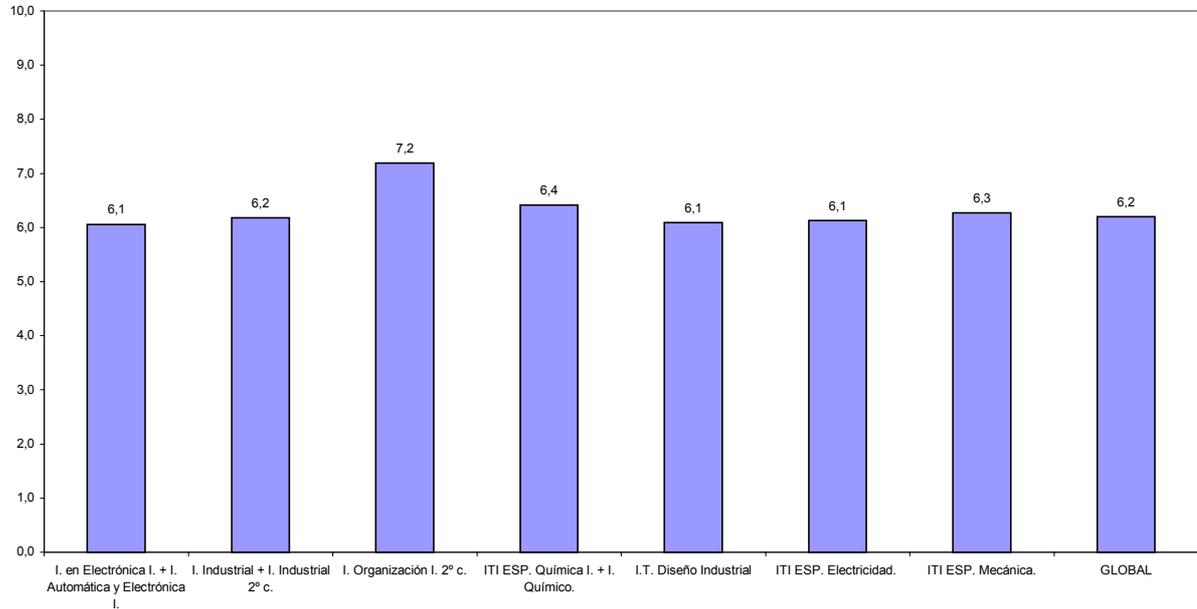
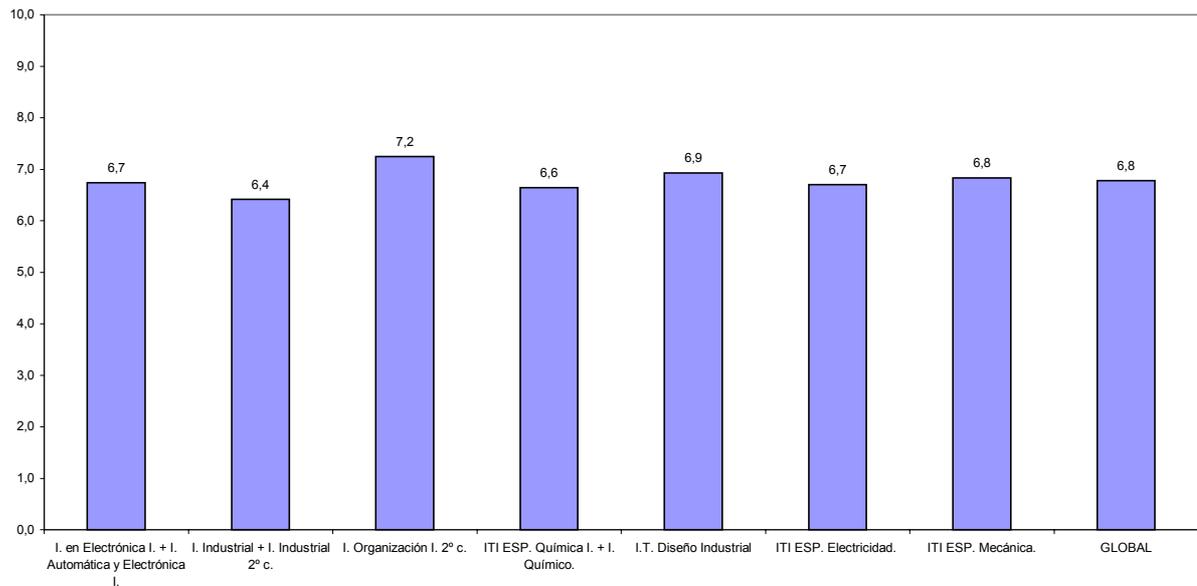
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE RECONOCIMIENTO DE LA IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN CONTINUA, POR TITULACIONES****VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE INICIATIVA, POR TITULACIONES**

**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE INNOVACIÓN, POR TITULACIONES**

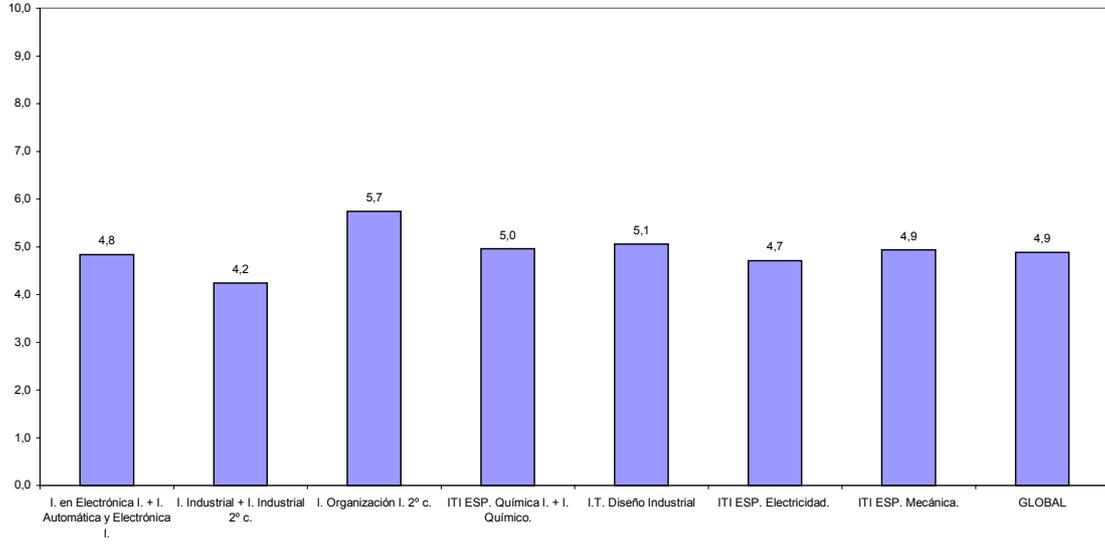


**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA HABILIDAD DE INTEGRACIÓN EN EQUIPOS MULTIDISCIPLINARES, POR TITULACIONES**

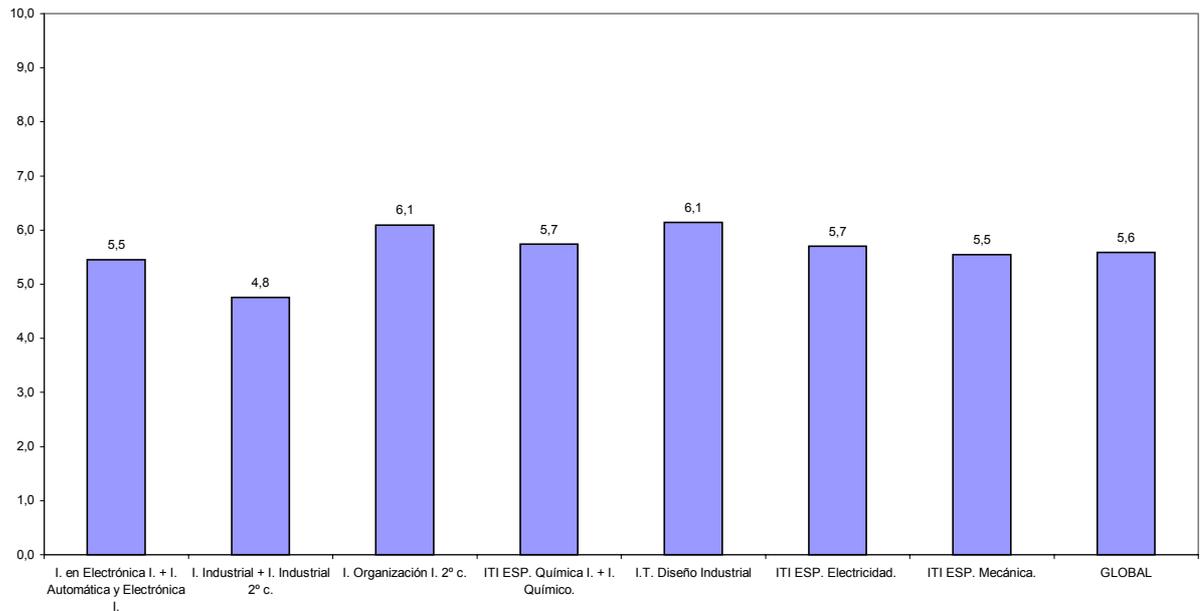


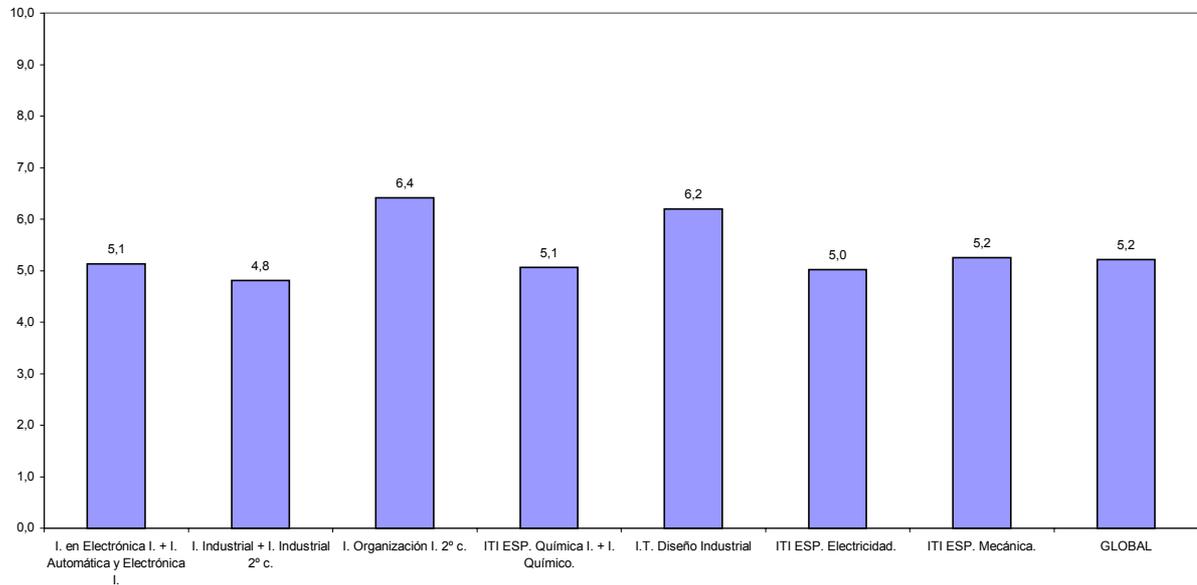
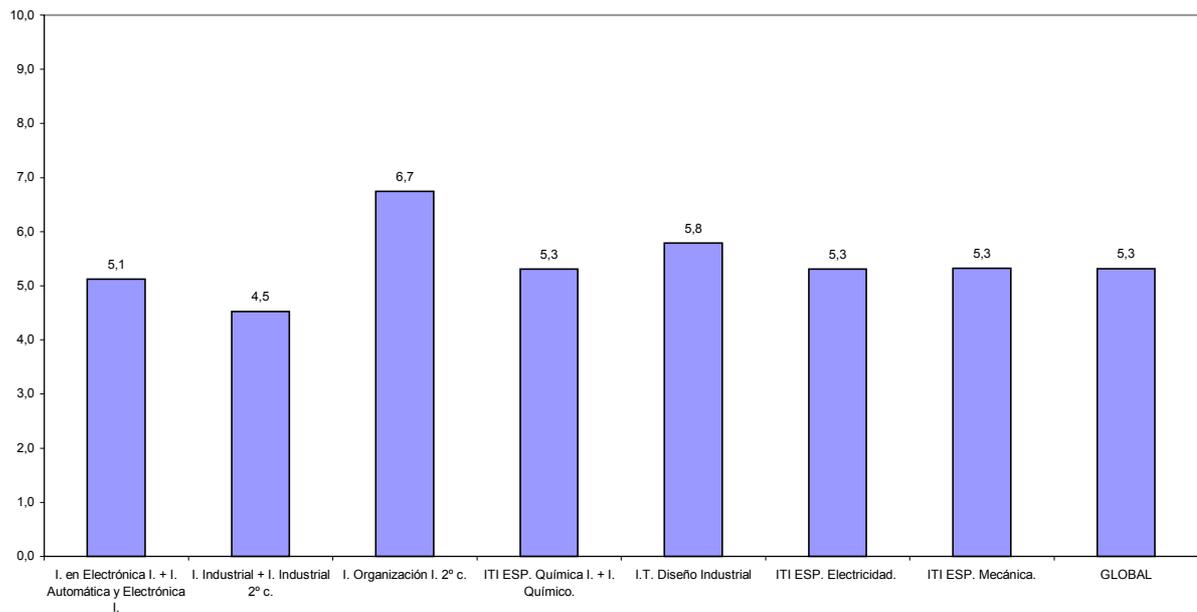
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE LIDERAZGO, POR TITULACIONES****VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE MEJORA DE PROCESOS Y GESTIÓN DE CAMBIOS, POR TITULACIONES**

**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE MENTOR (CONSEJERO), POR TITULACIONES**

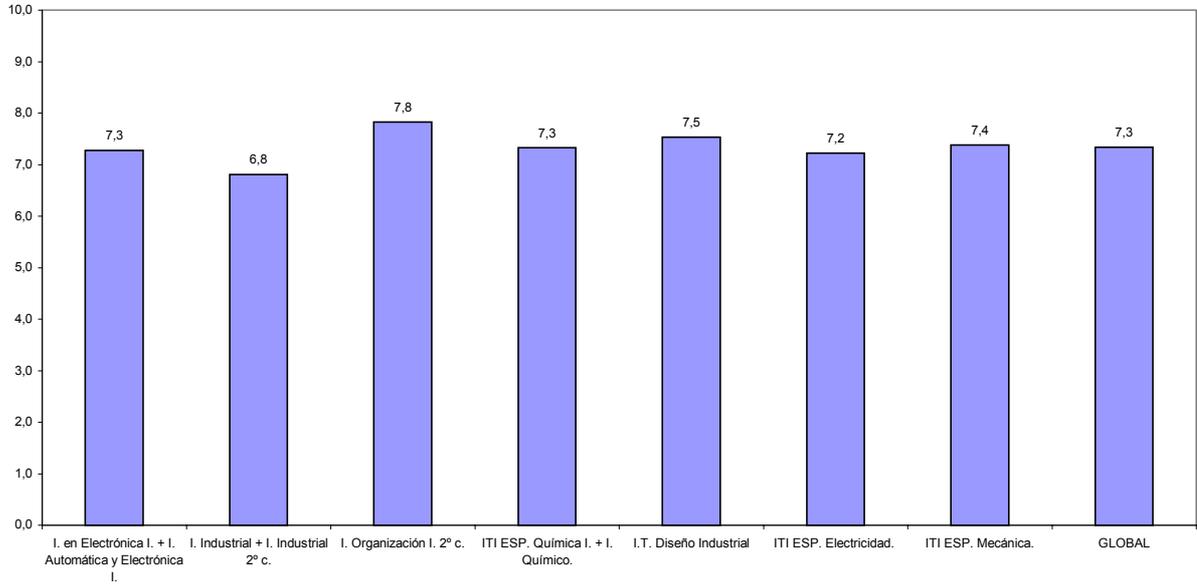


**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA HABILIDAD DE NEGOCIACIÓN, POR TITULACIONES**

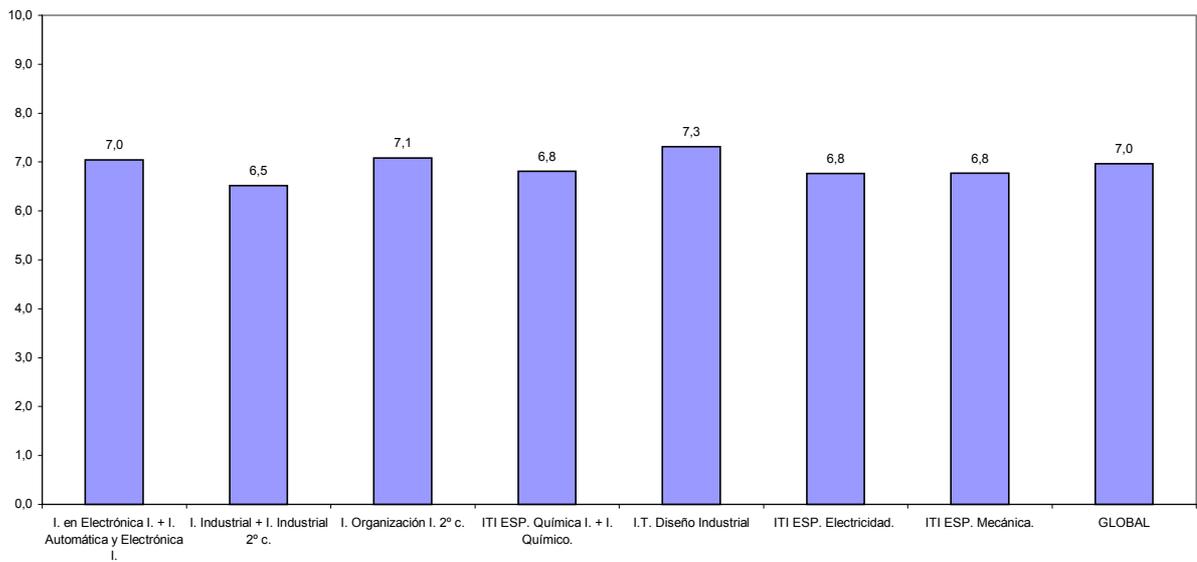


**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE ORIENTACIÓN AL CONSUMIDOR, POR TITULACIONES****VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA HABILIDAD DE PERSUASIÓN, POR TITULACIONES**

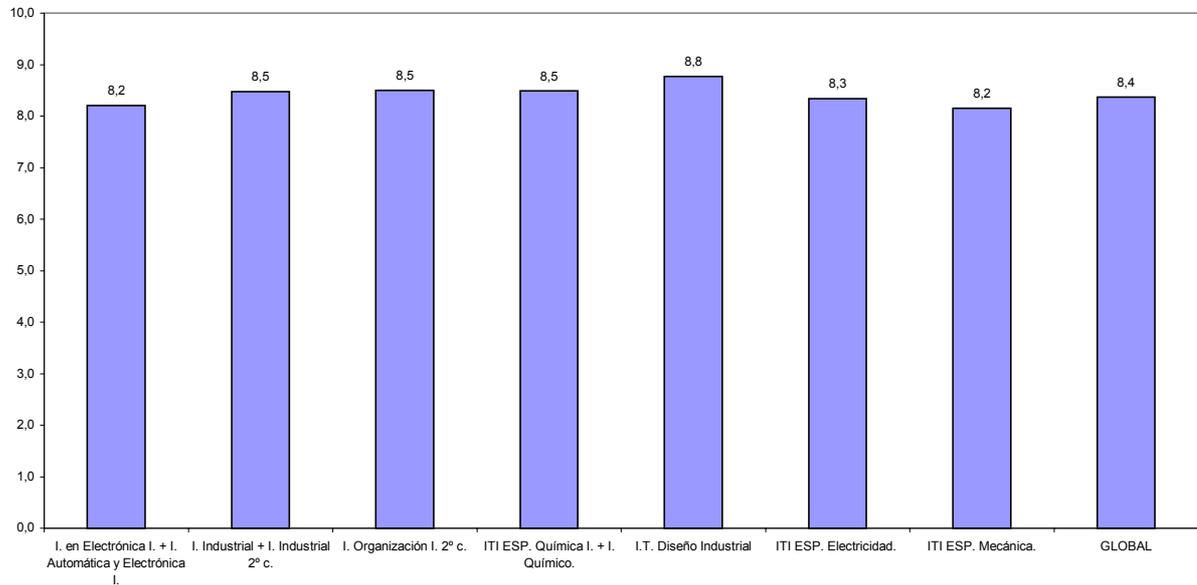
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE PLANIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIA, POR TITULACIONES**



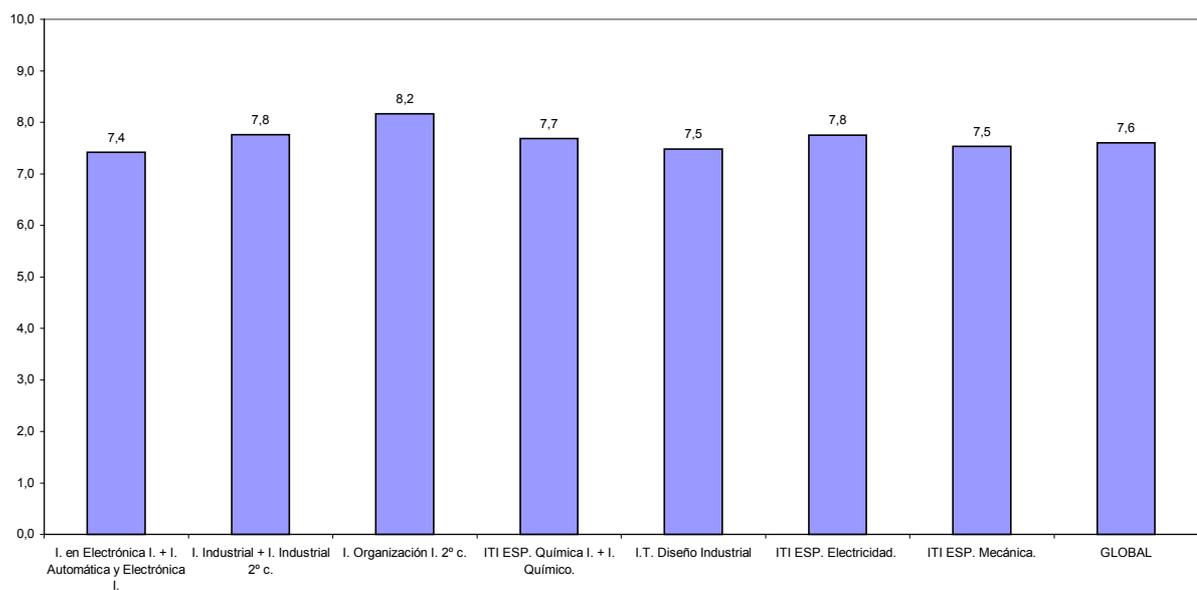
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE PROPONER SOLUCIONES SENSIBLES A LAS NECESIDADES SOCIALES Y EVALUAR SU IMPACTO, POR TITULACIONES**



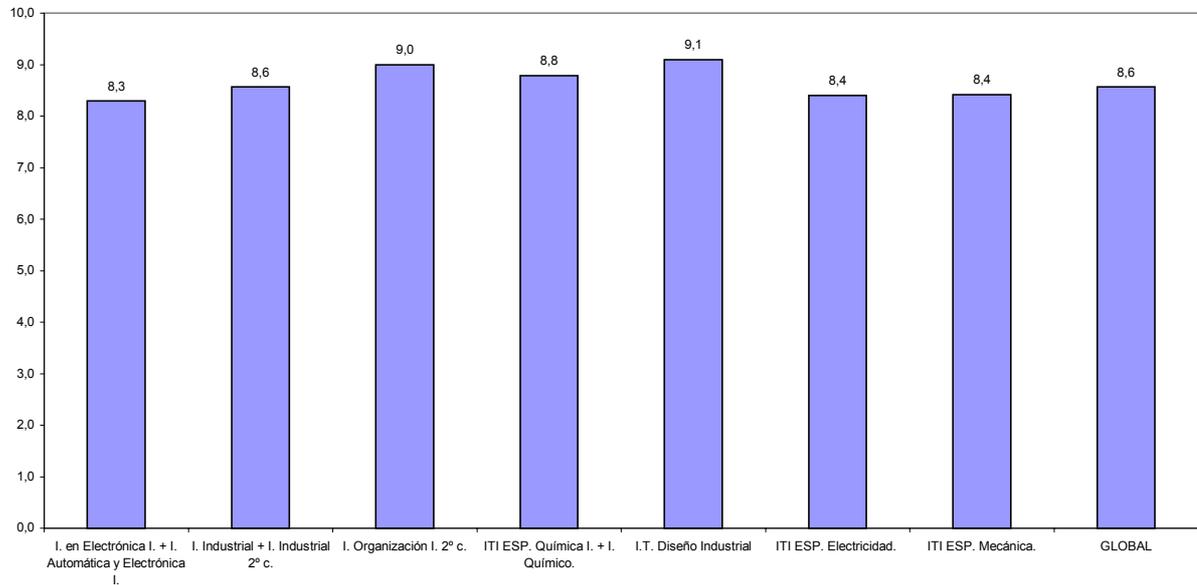
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE RAZONAMIENTO CRÍTICO, POR TITULACIONES**



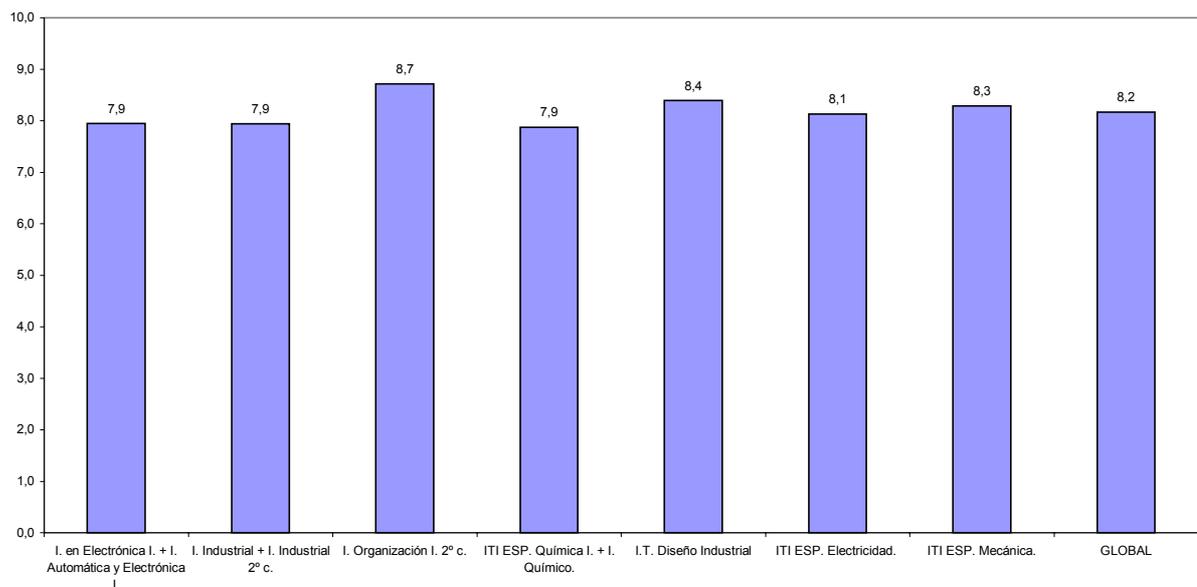
**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA HABILIDAD PARA LAS RELACIONES INTERPERSONALES, POR TITULACIONES**

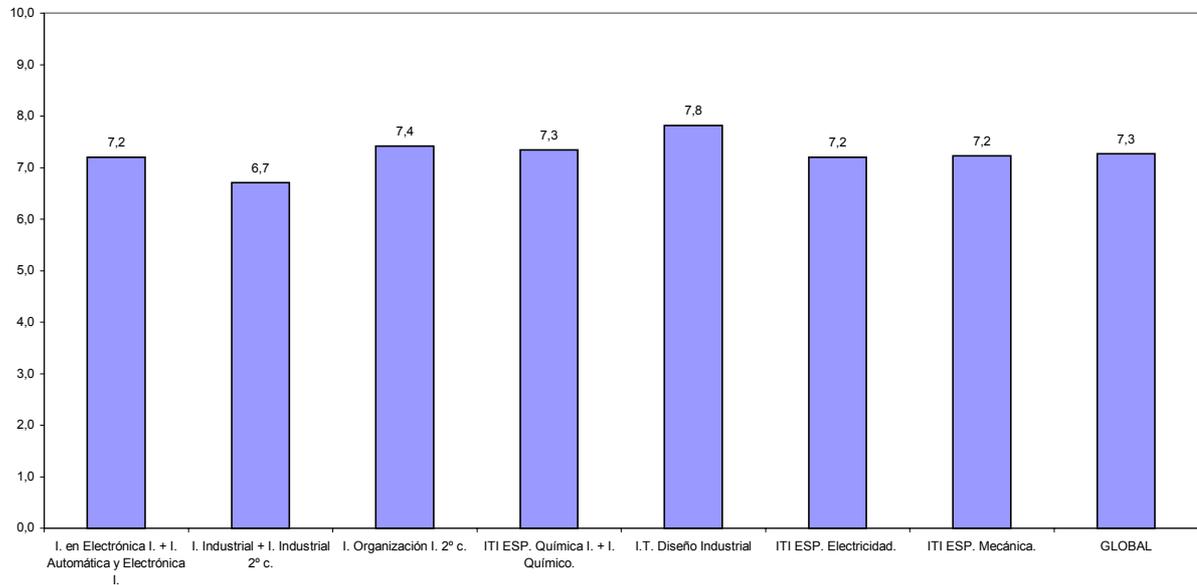
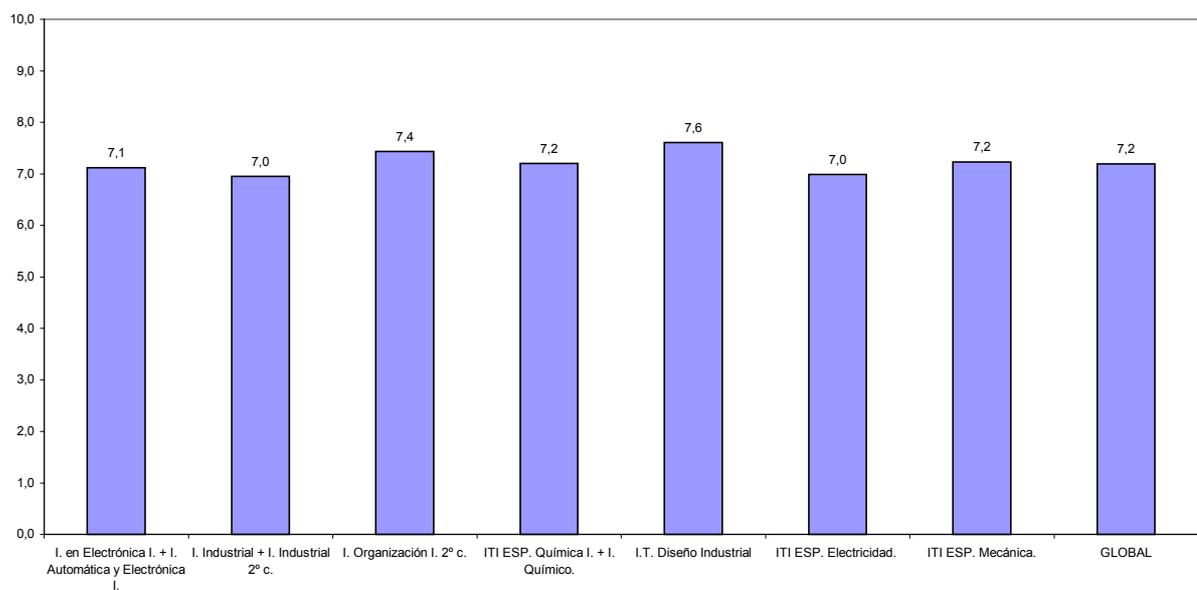


**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE RESPONSABILIDAD ÉTICA Y PROFESIONAL, POR TITULACIONES**



**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS, POR TITULACIONES**

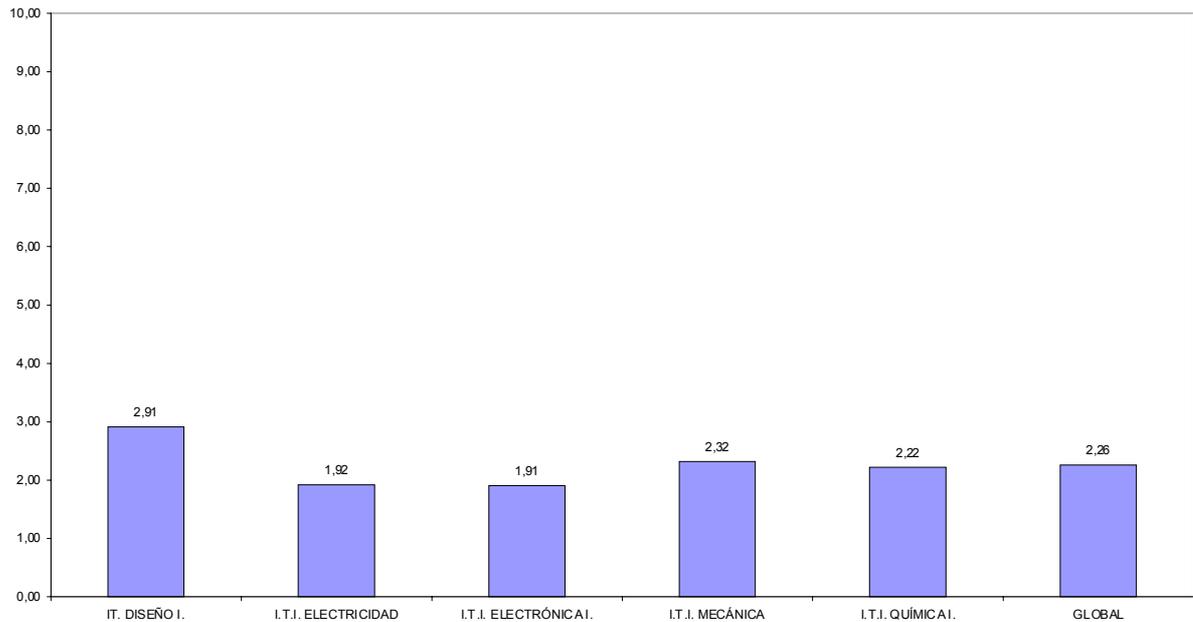


**VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE TOMA DE DECISIONES, POR TITULACIONES****VALORACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA CAPACIDAD DE TRABAJO EN UN CONTEXTO INTERNACIONAL, POR TITULACIONES**

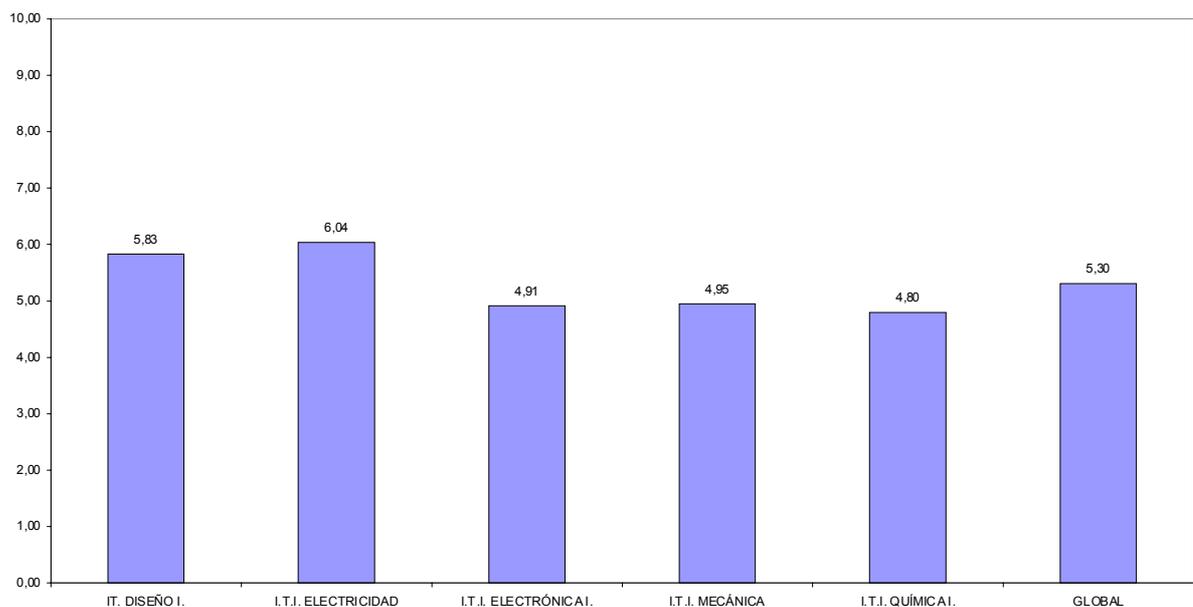
### 3.5.DATOS OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS A ALUMNOS EN TITULACIONES DE LA RAMA INDUSTRIAL.

#### 3.5.1.Datos obtenidos de las encuestas a alumnos en titulaciones de la rama industrial. (Conocimientos)

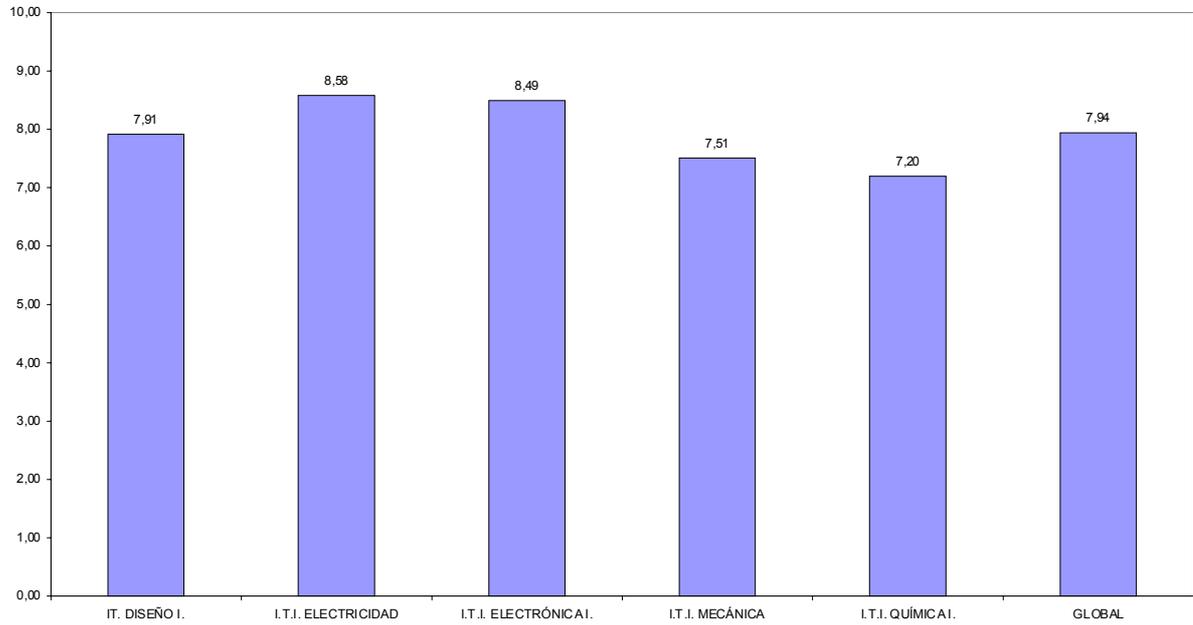
VALORACION DE LOS ALUMNOS DEL CONOCIMIENTO HUMANISTICO, POR TITULACIONES



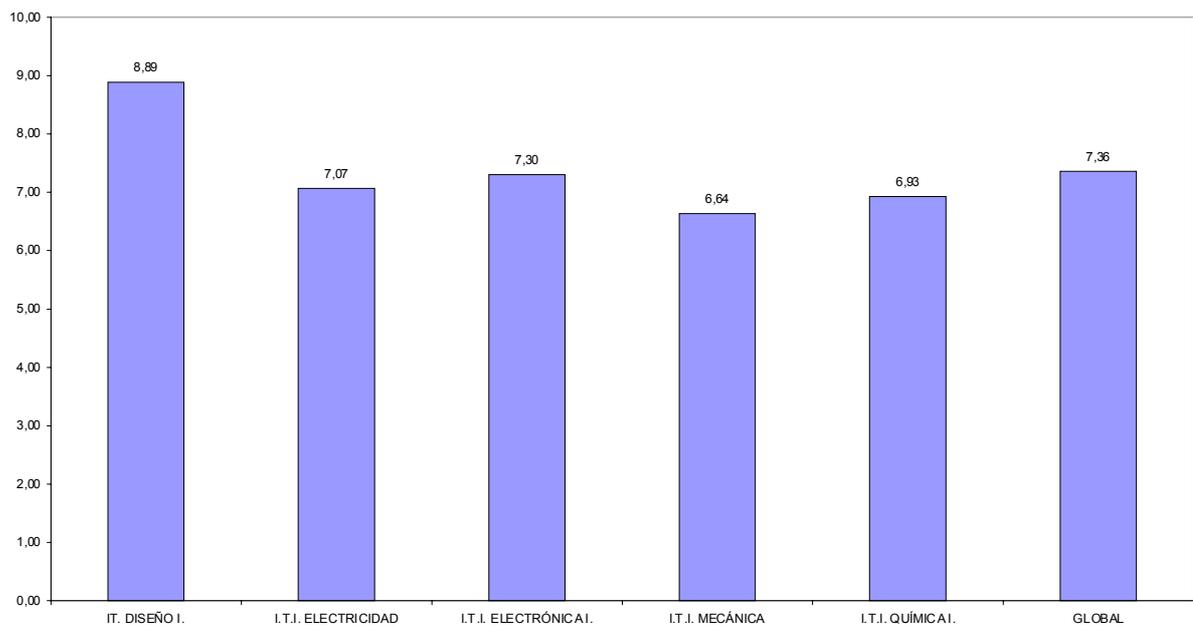
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DEL CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN, DOCUMENTACIÓN. POR TITULACIONES



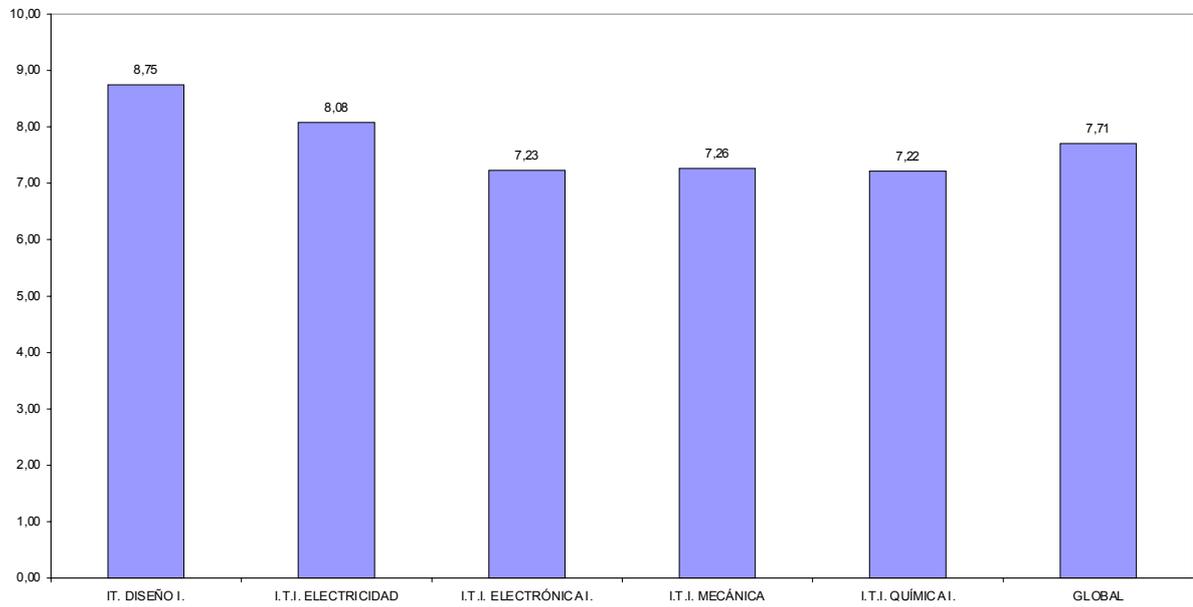
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DEL CONOCIMIENTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS TIC. POR TITULACIONES



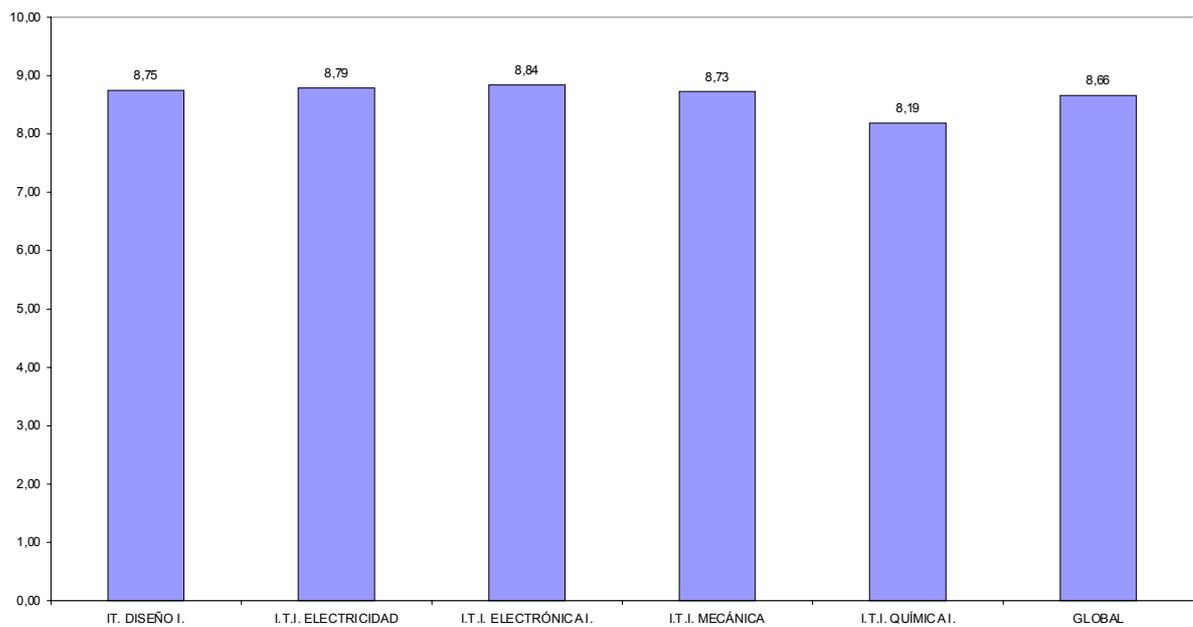
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DEL CONOCIMIENTO DE IDIOMAS. POR TITULACIONES

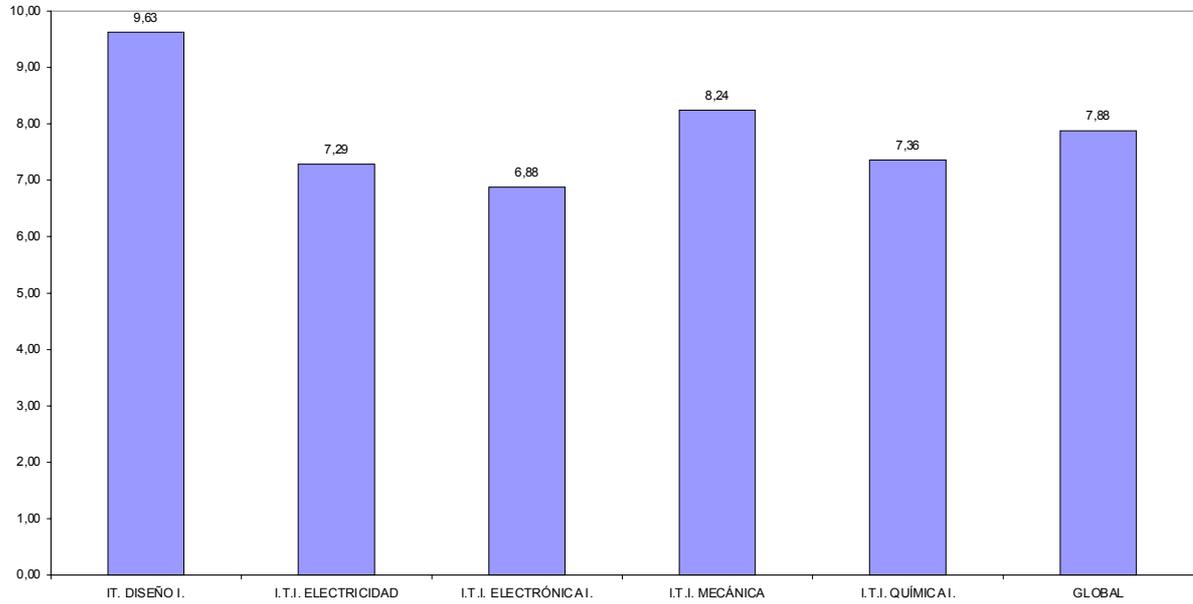
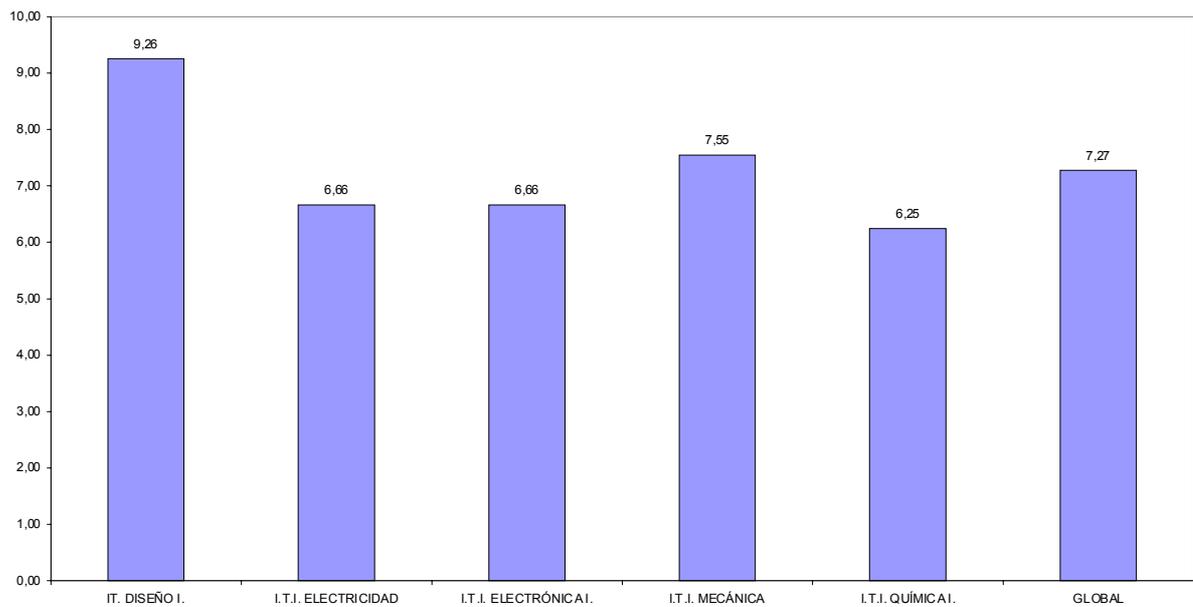


VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DEL CONOCIMIENTO DE REDACCIÓN E INTERPRETACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA. POR TITULACIONES

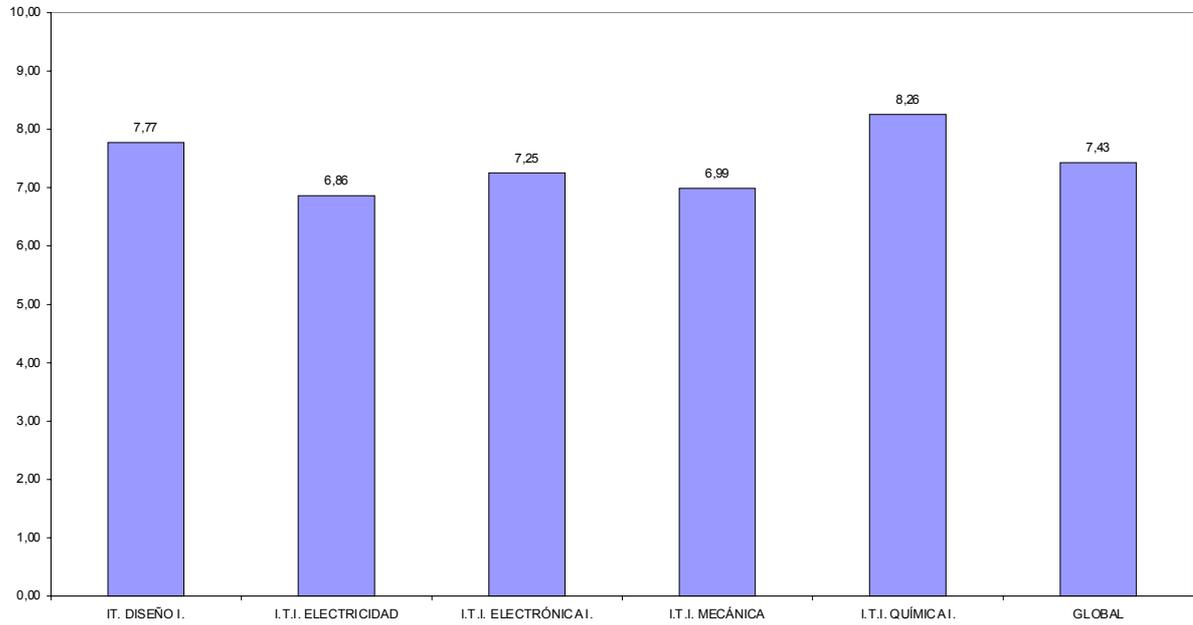


VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DEL CONOCIMIENTO DE TECNOLOGÍA. POR TITULACIONES

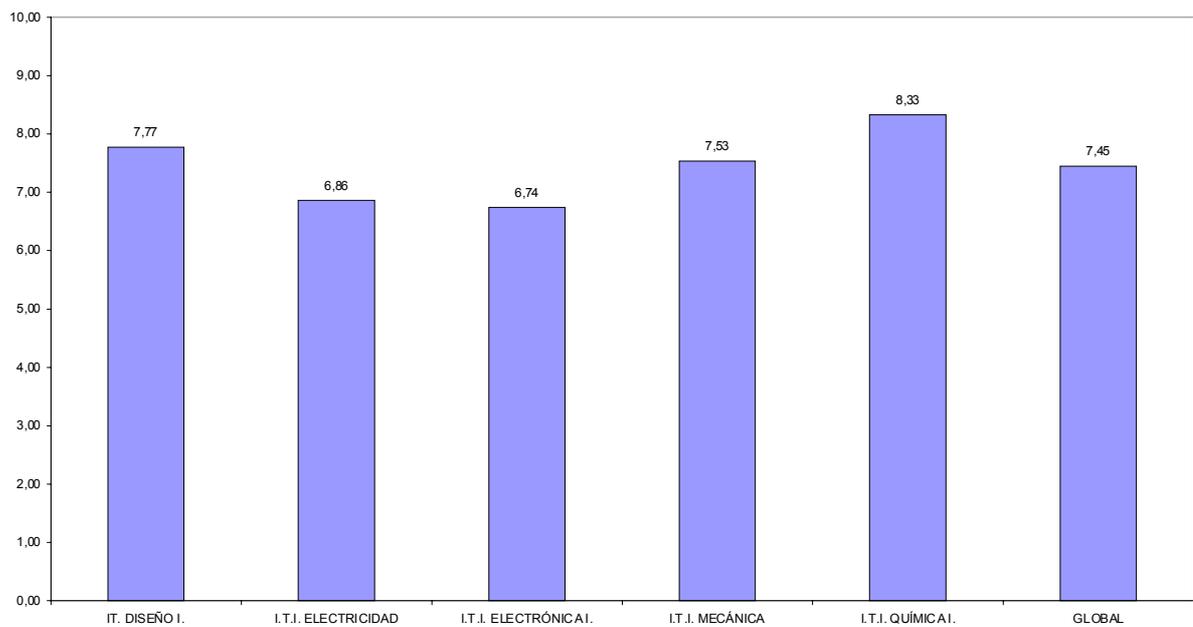


**VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DEL CONOCIMIENTO DE METODOS DE DISEÑO  
(PROCESO Y PRODUCTO). POR TITULACIONES****VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DEL CONOCIMIENTO DE CONCEPTOS DE  
APLICACIONES DEL DISEÑO. POR TITULACIONES**

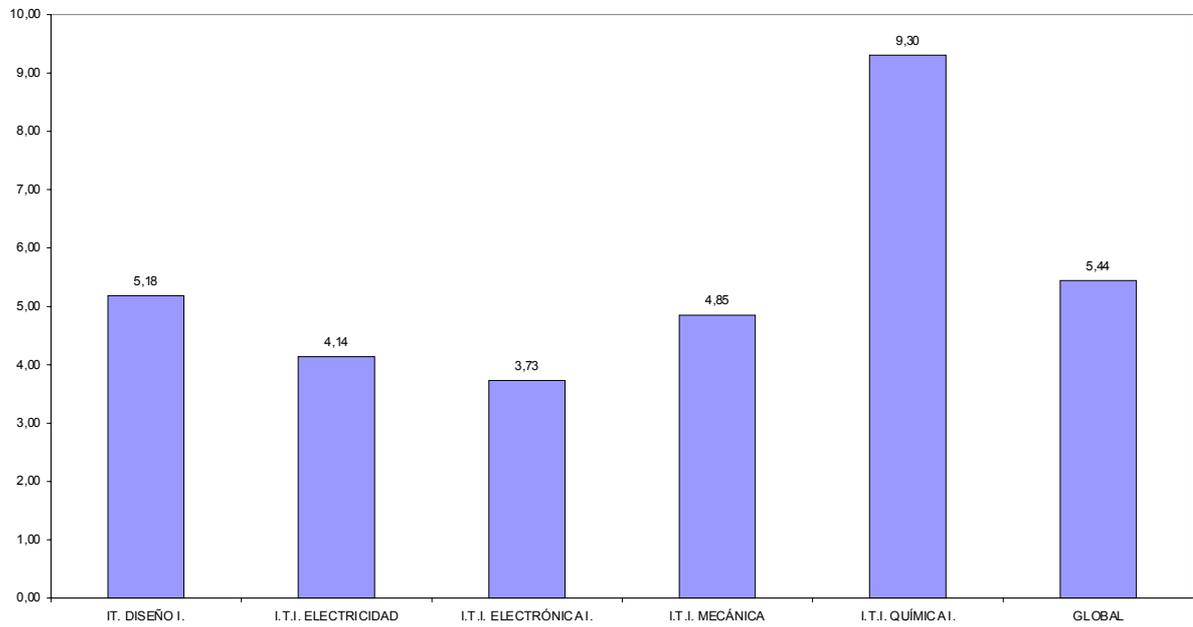
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DEL CONOCIMIENTO DE MATEMÁTICAS. POR TITULACIONES



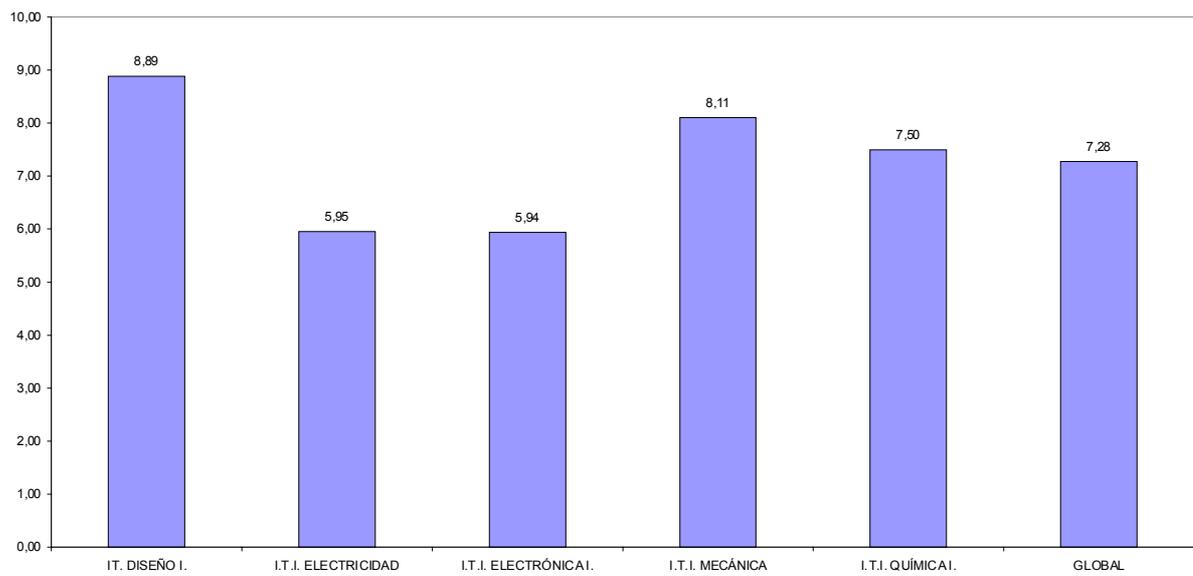
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DEL CONOCIMIENTO DE FÍSICA. POR TITULACIONES



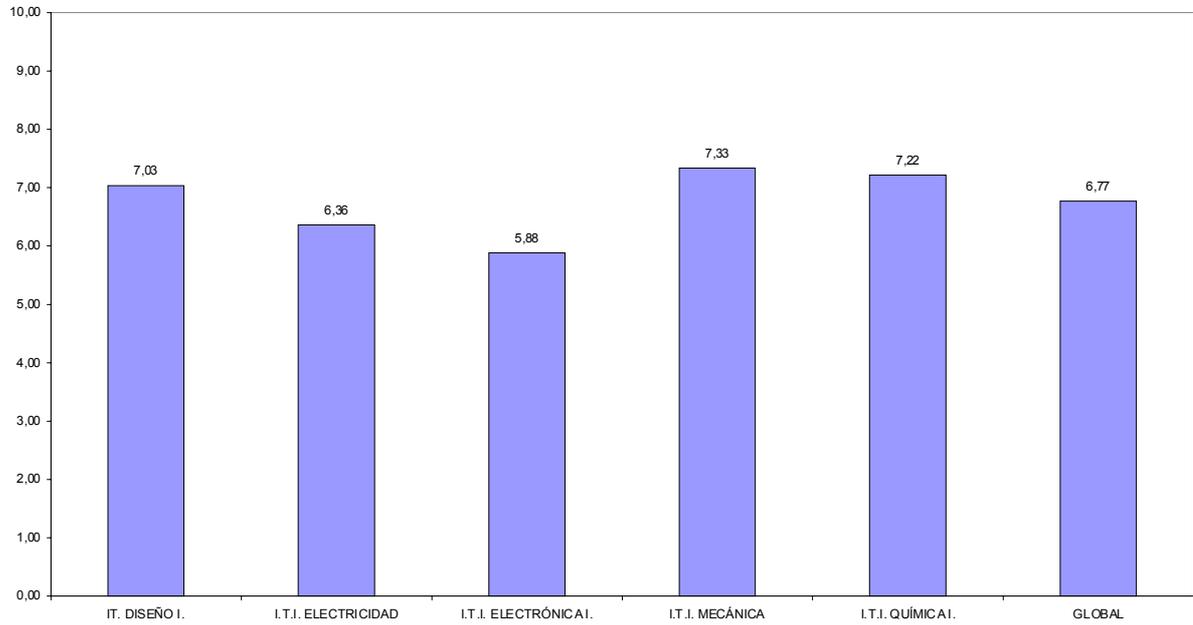
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DEL CONOCIMIENTO DE QUÍMICA. POR TITULACIONES



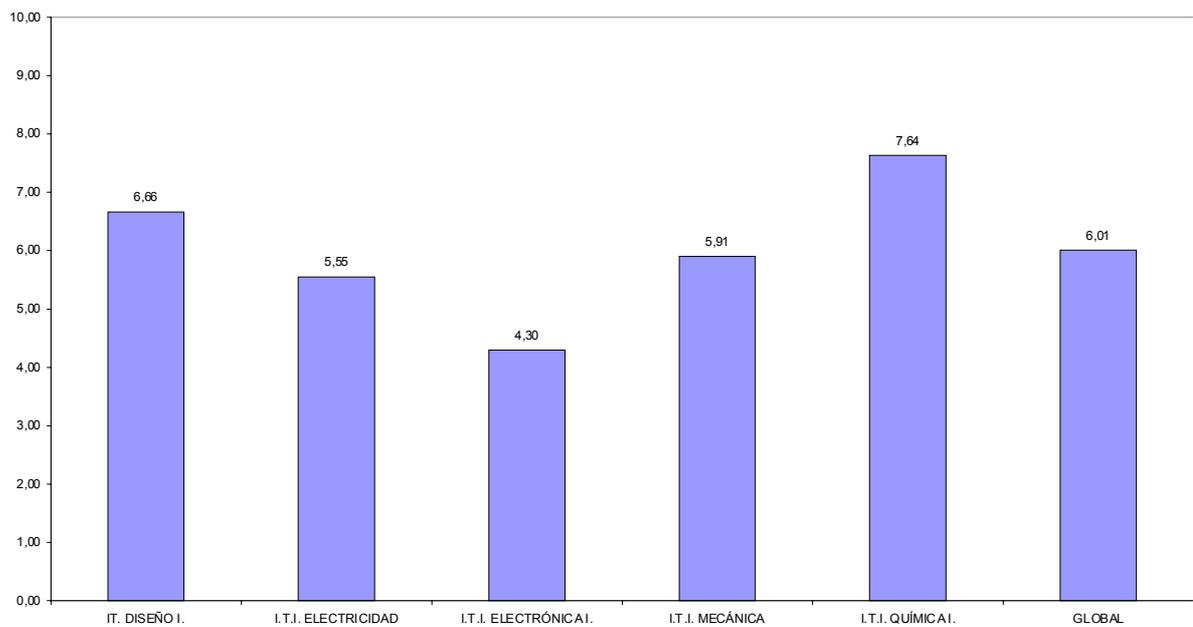
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA GRÁFICA. POR TITULACIONES

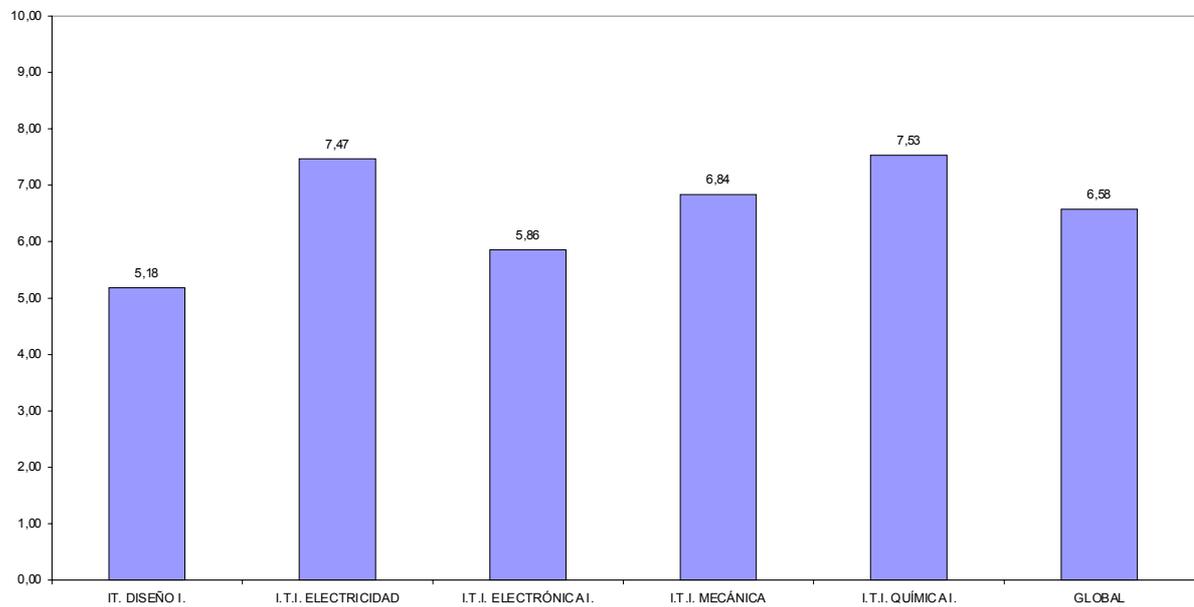
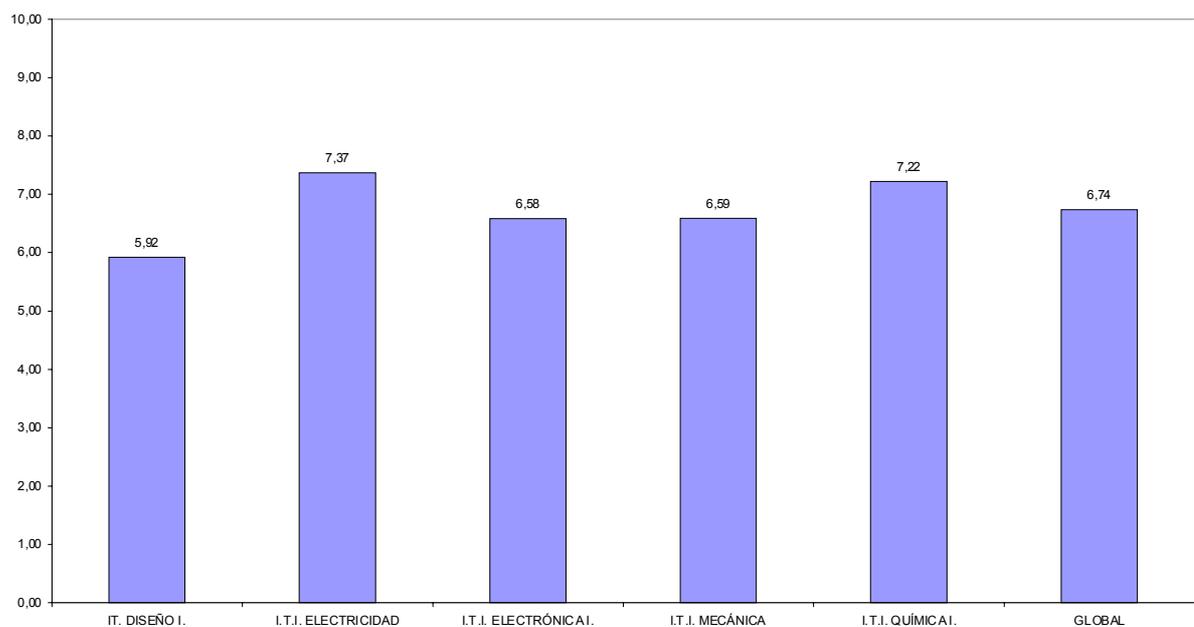


## VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DEL CONOCIMIENTO DE CALIDAD. POR TITULACIONES

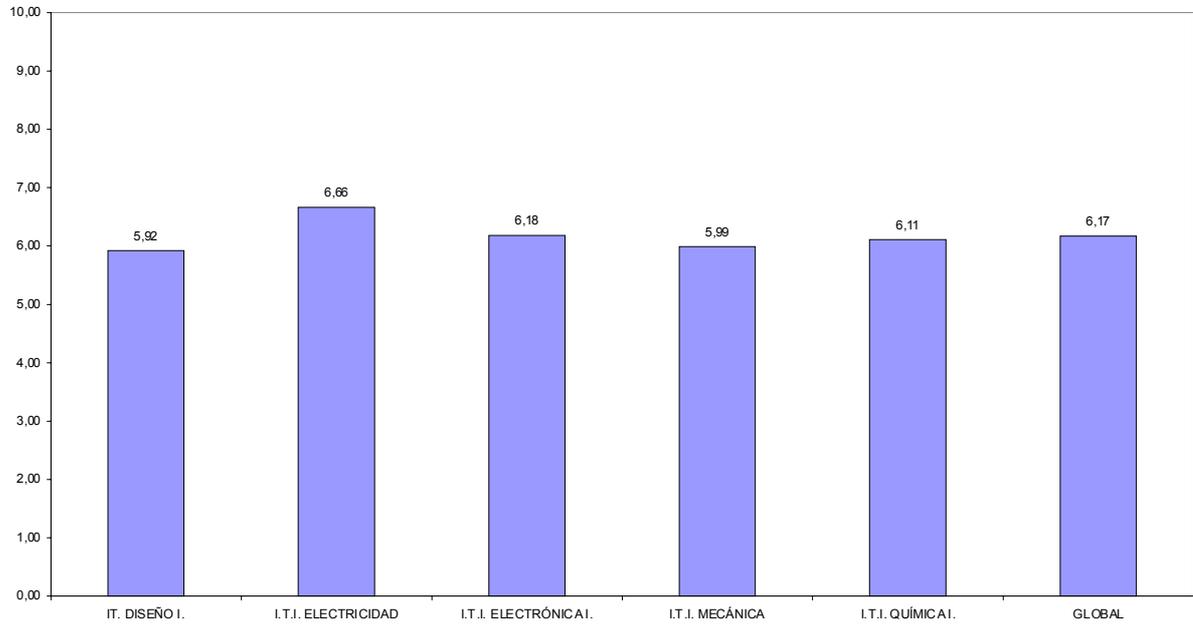


## VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DEL CONOCIMIENTO DE MEDIO AMBIENTE. POR TITULACIONES

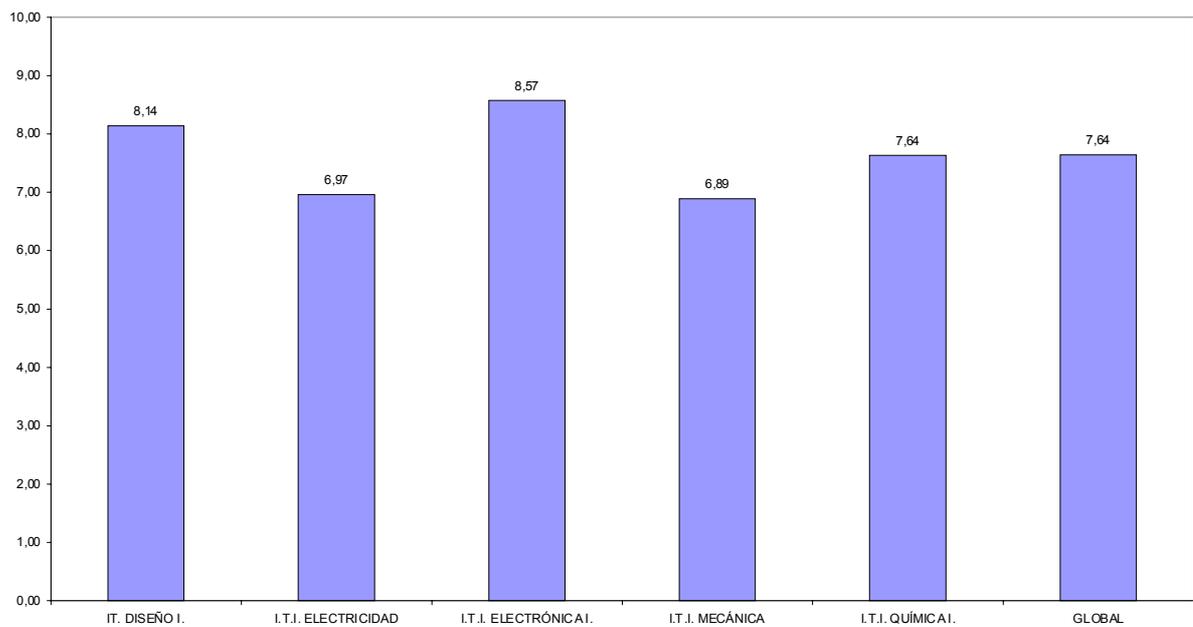


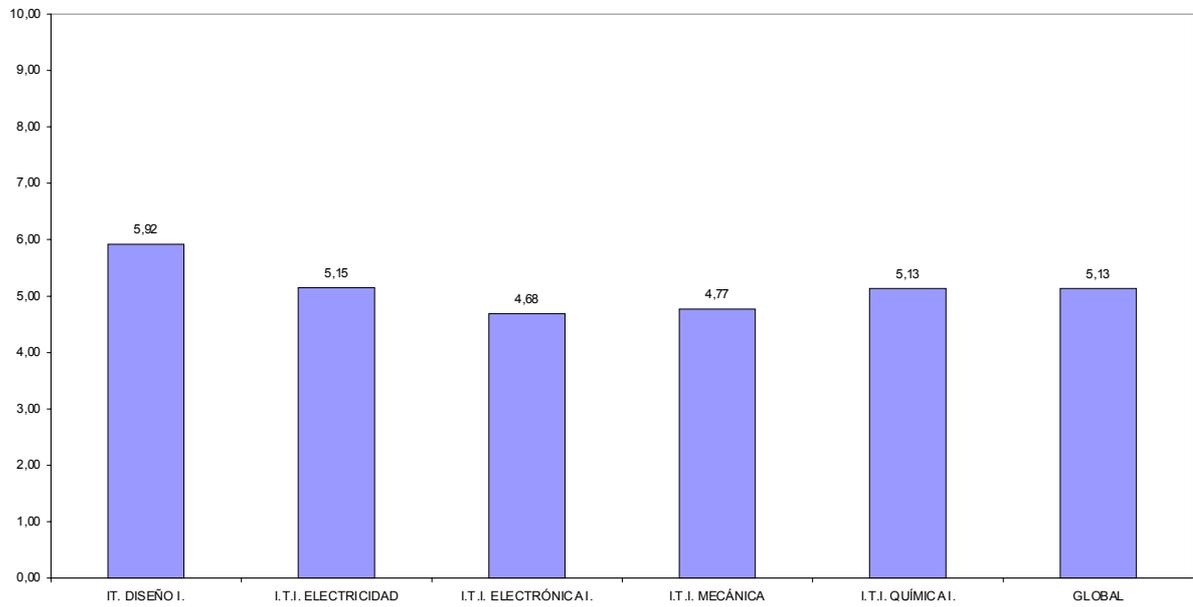
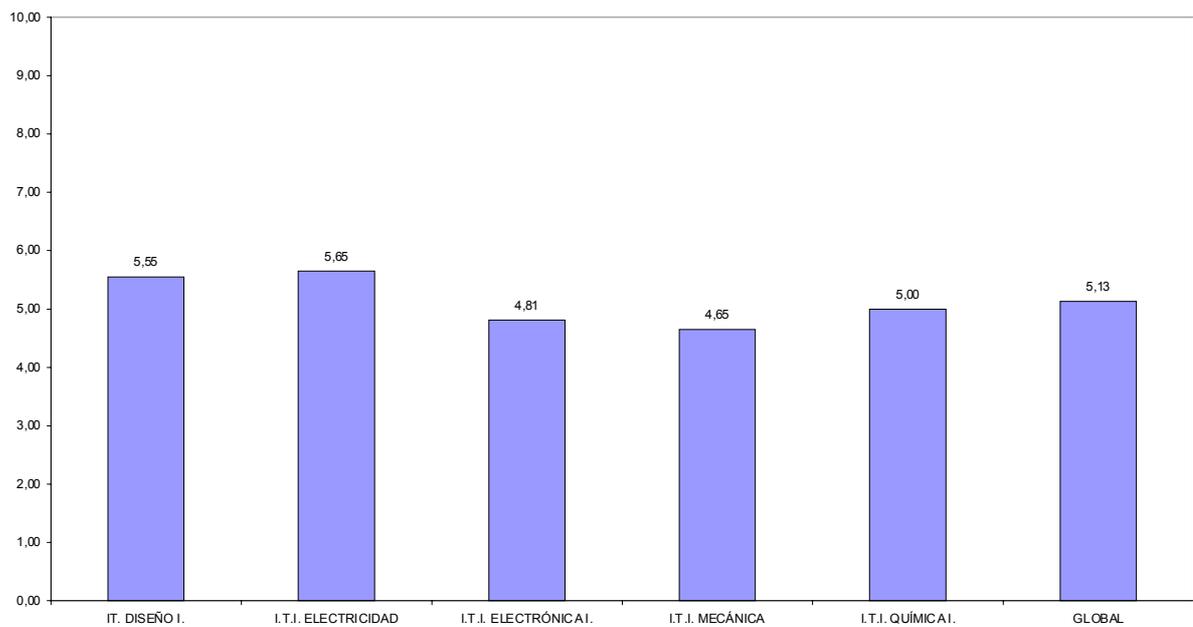
**VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. POR TITULACIONES****VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS DE TOMA DE DECISIONES. POR TITULACIONES**

## VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS DE LIDERAZGO. POR TITULACIONES

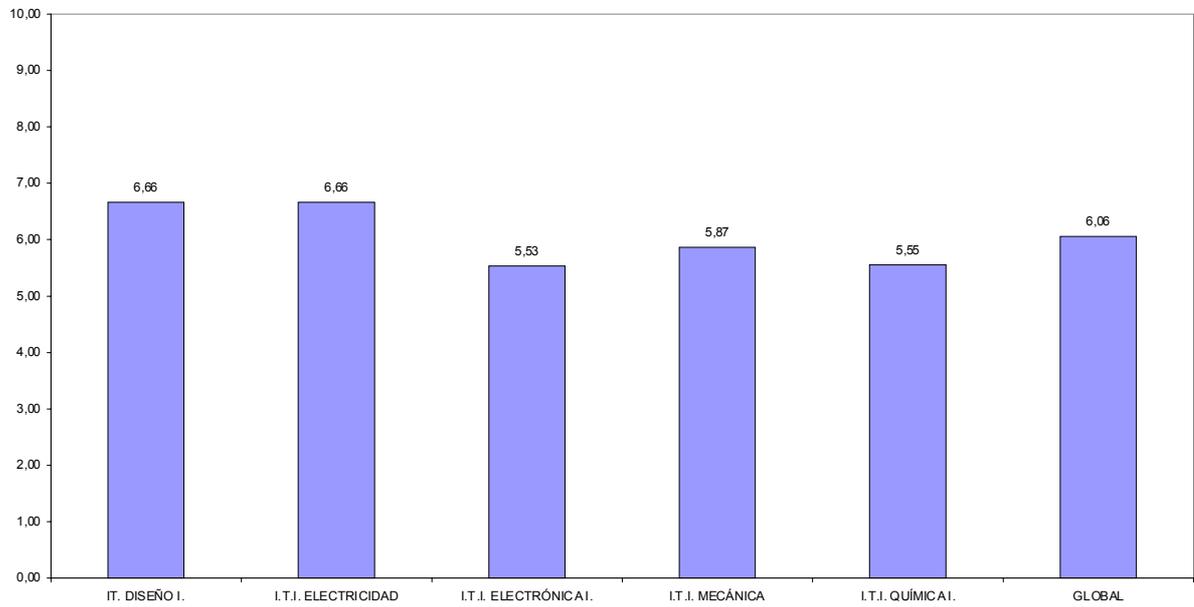


## VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS DE INFORMÁTICA. POR TITULACIONES

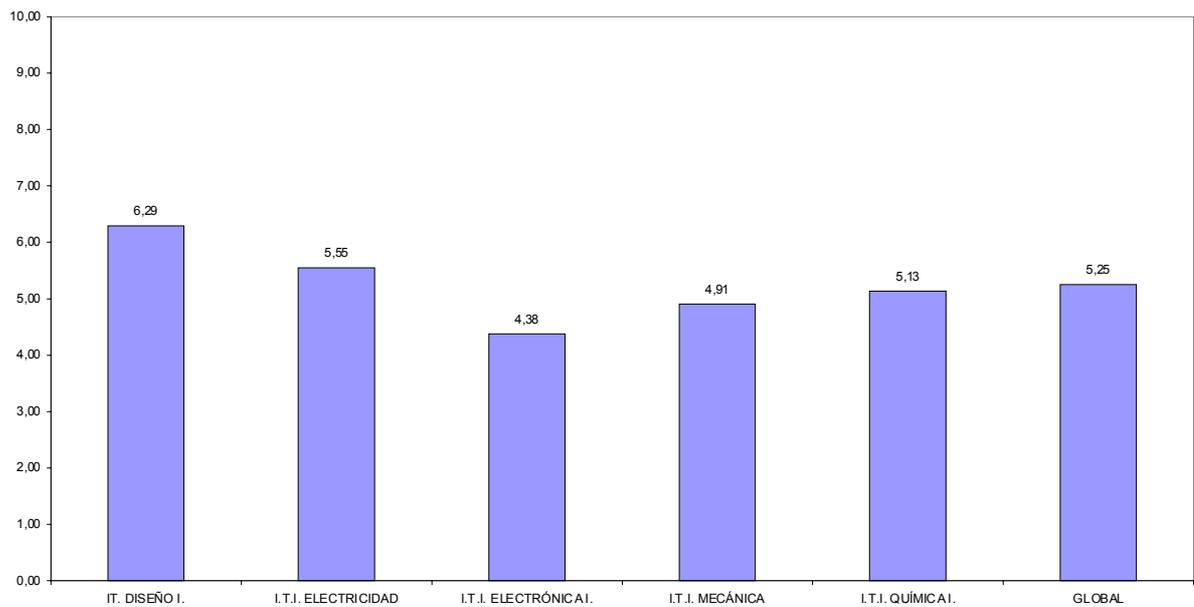


**VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS EMPRESARIALES. POR TITULACIONES****VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS DE NEGOCIACIÓN. POR TITULACIONES**

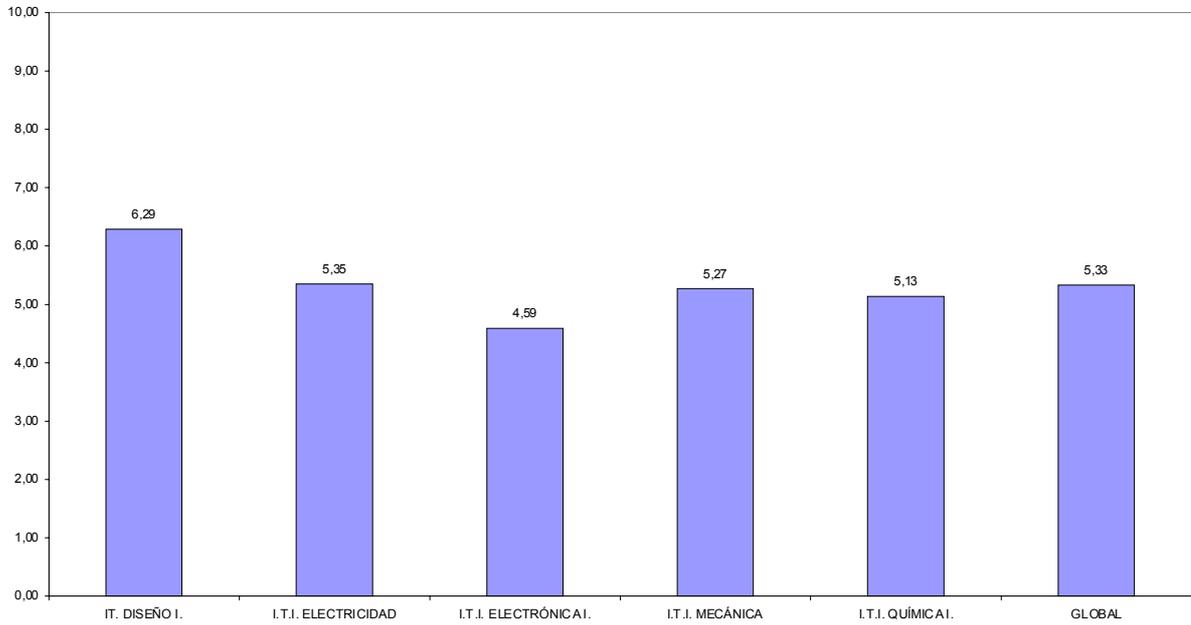
**VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS DE PLANIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIA. POR TITULACIONES**



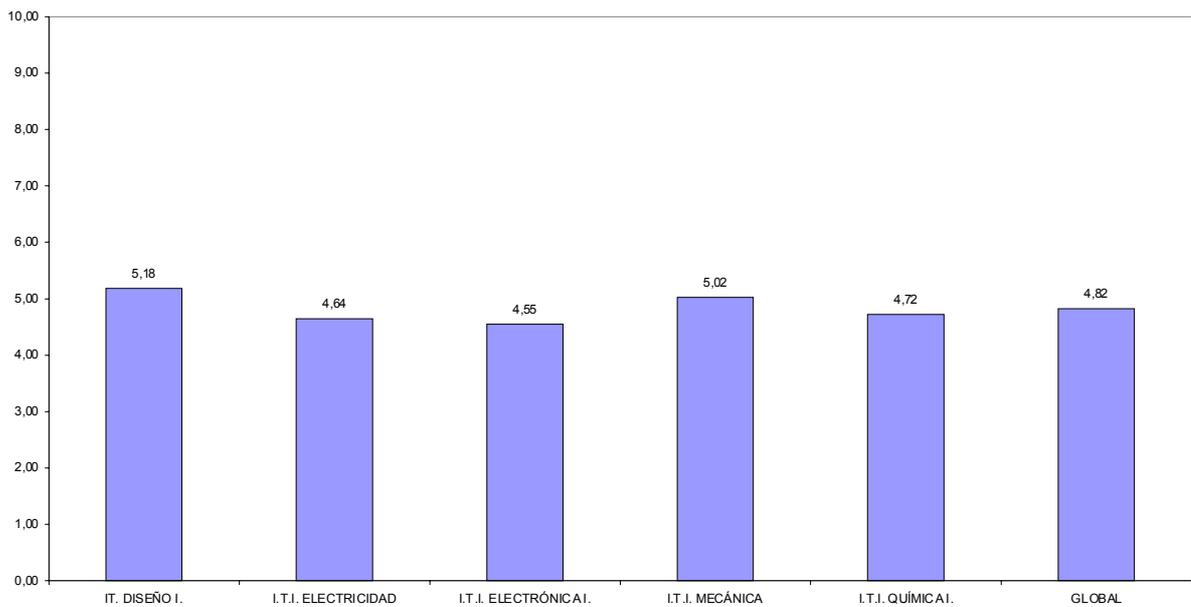
**VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS DE ANÁLISIS DE NECESIDADES DE LOS CLIENTES. POR TITULACIONES**



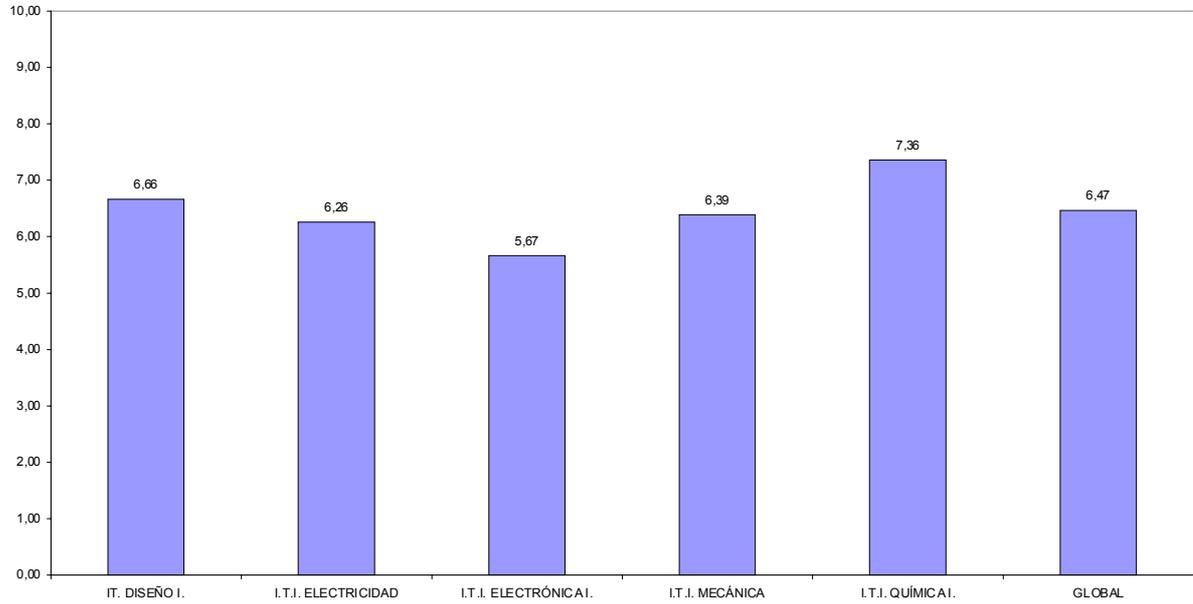
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS DE MODELACIÓN DE COSTES. POR TITULACIONES



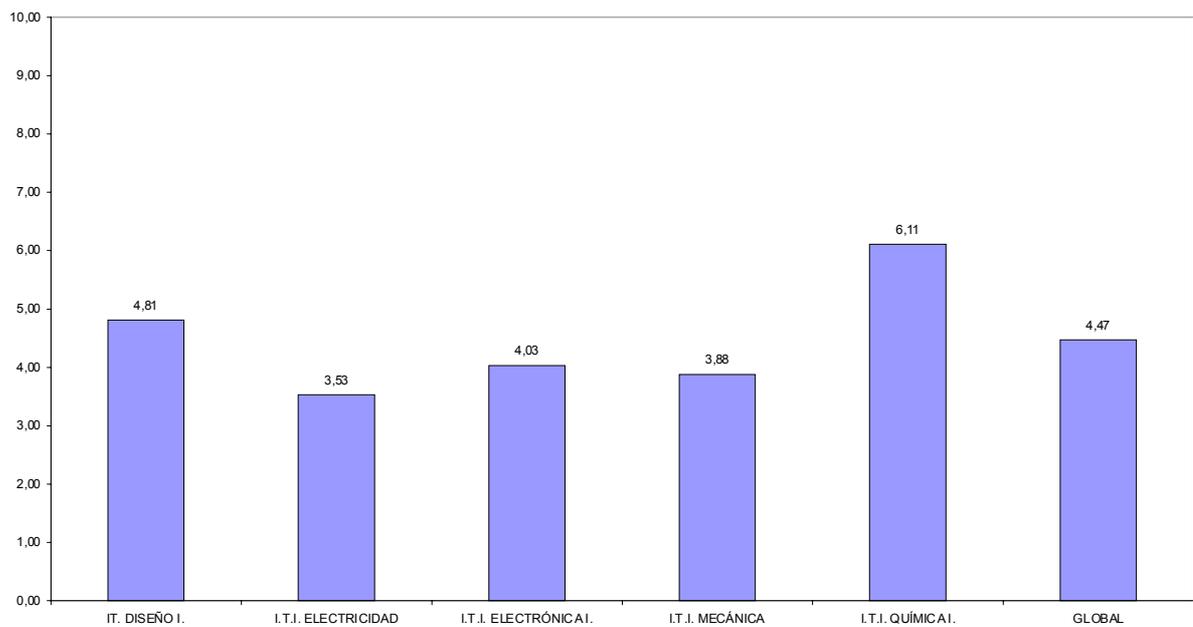
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS DE MEJORA DE PROCESOS Y GESTIÓN DEL CAMBIO. POR TITULACIONES



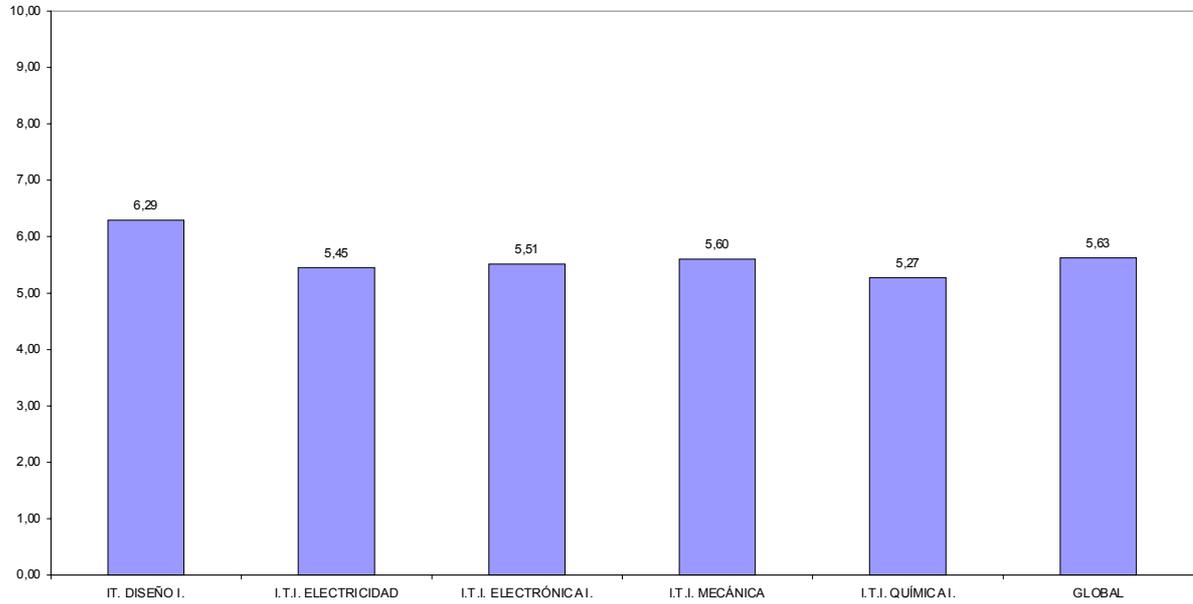
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS DE GESTIÓN  
Y CONTROL DE LA CALIDAD. POR TITULACIONES



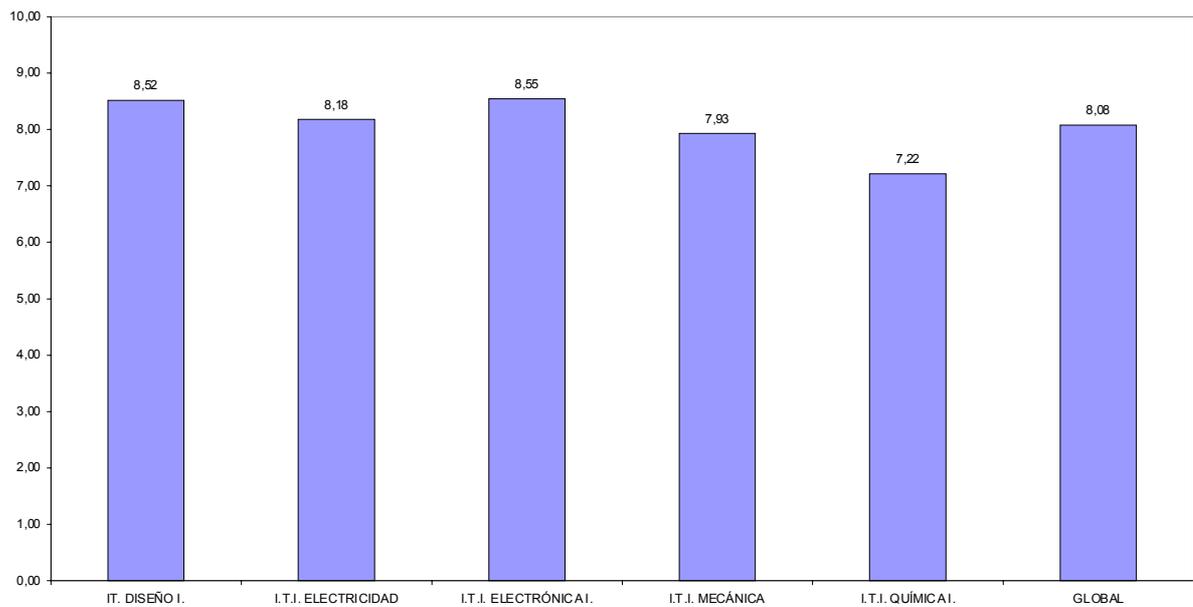
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS DE ESTADÍSTICA. POR TITULACIONES



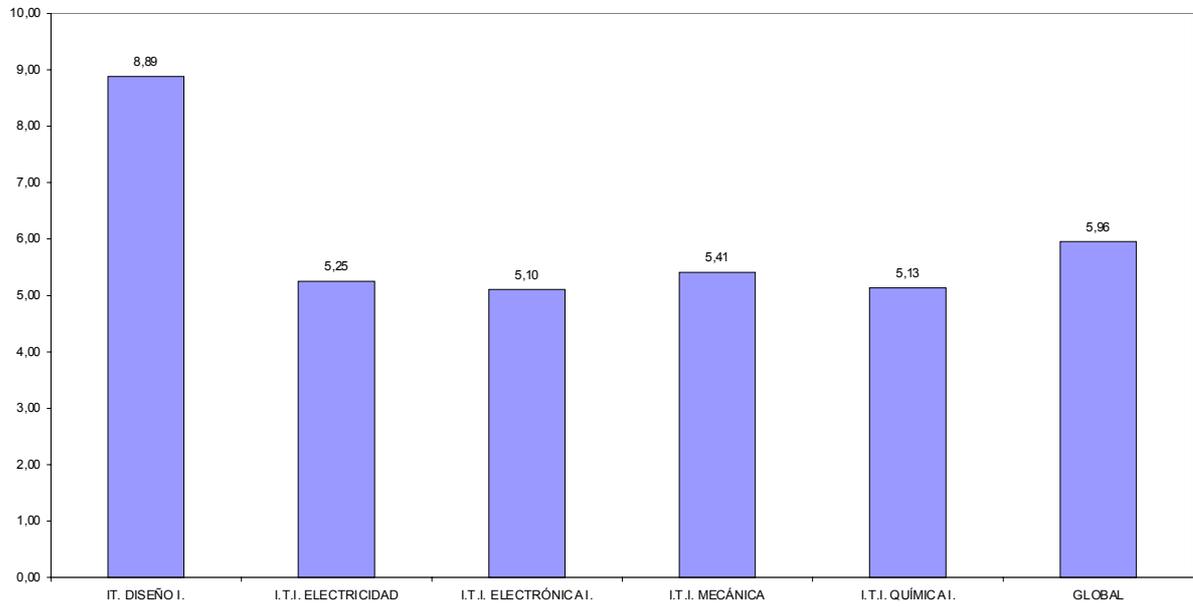
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS DE CONOCIMIENTOS DE ESTIMACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL TRABAJO. POR TITULACIONES



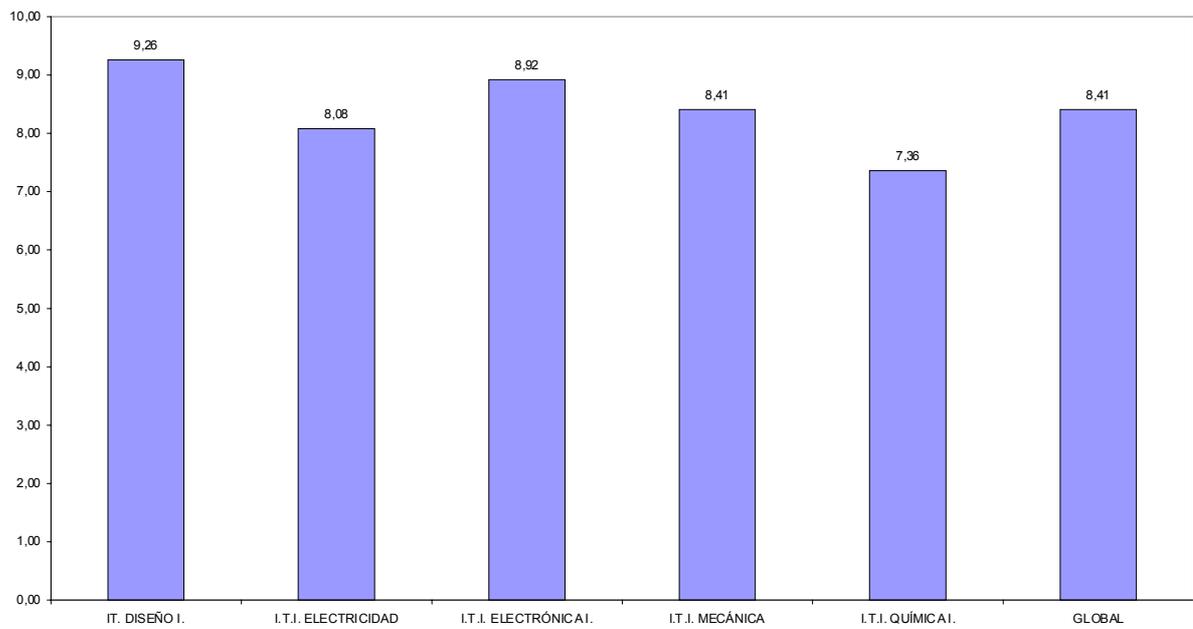
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS DE TECNOLOGÍA, COMPONENTES Y MATERIALES. POR TITULACIONES



VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS DE PROTECCIÓN LEGAL DEL DISEÑO. POR TITULACIONES

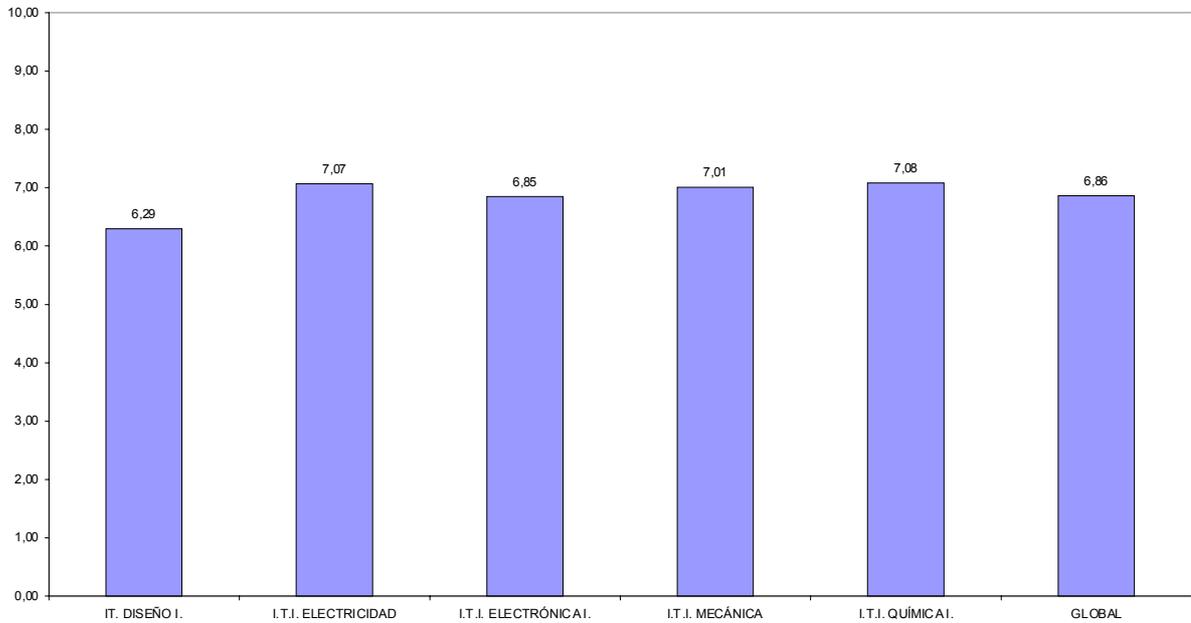


VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS DE PRACTICAS EN EMPRESA. POR TITULACIONES

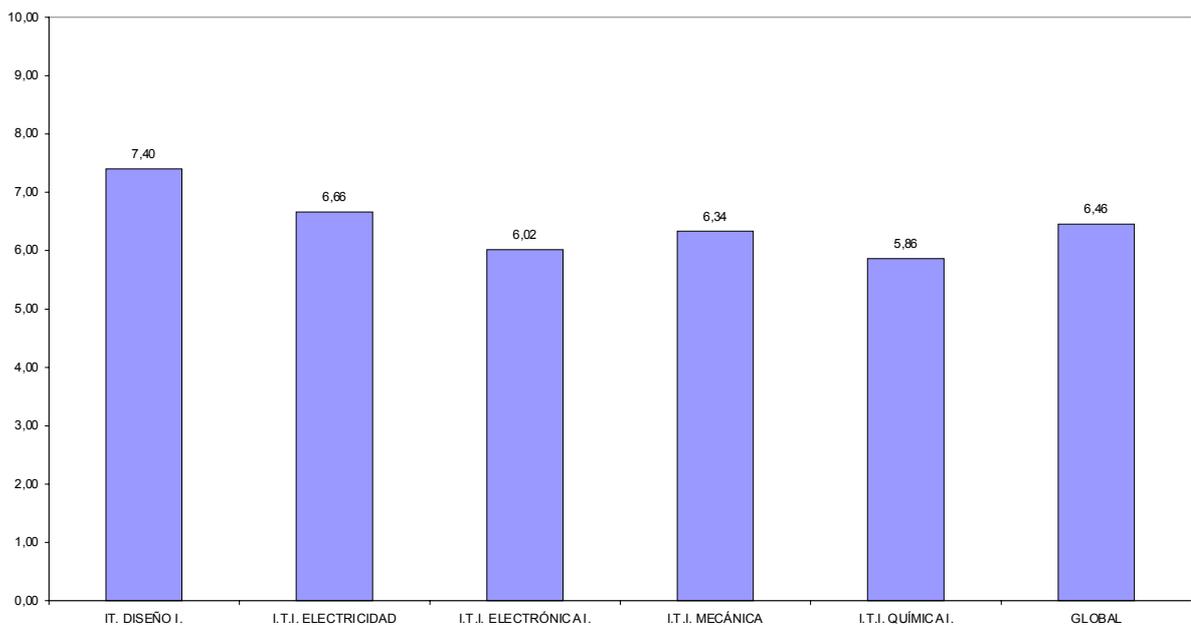


### 3.5.2. Datos obtenidos de las encuestas a alumnos en titulaciones de la rama industrial.(Capacidades, Habilidades y Destrezas).

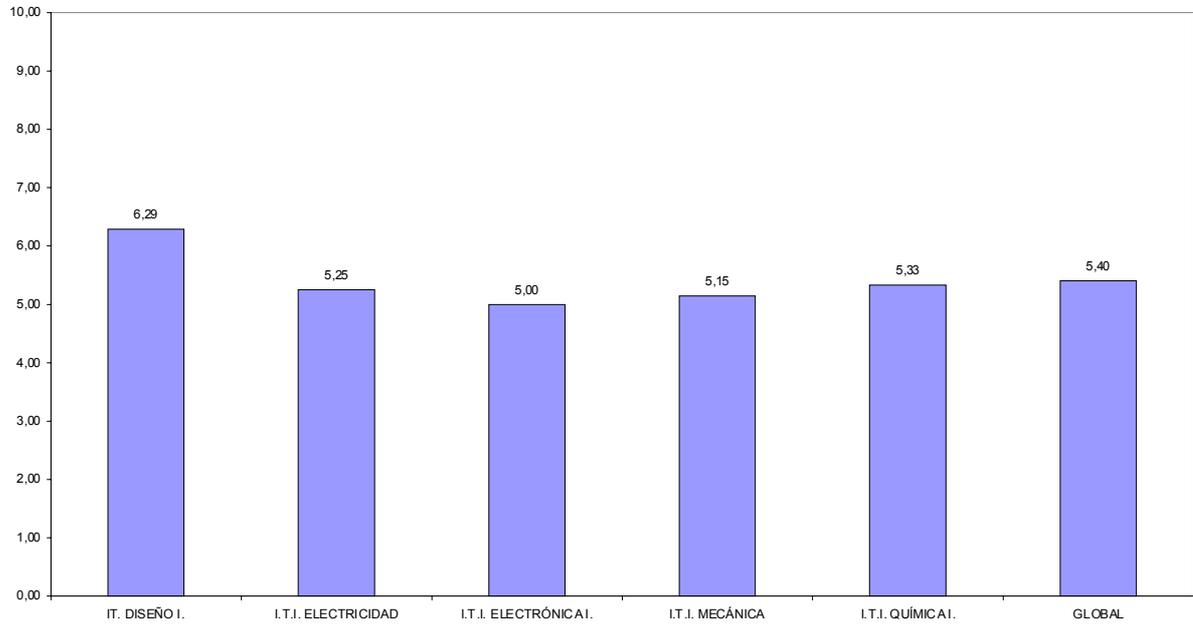
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA CAPACIDAD DE RAZONAMIENTO CRÍTICO. POR TITULACIONES



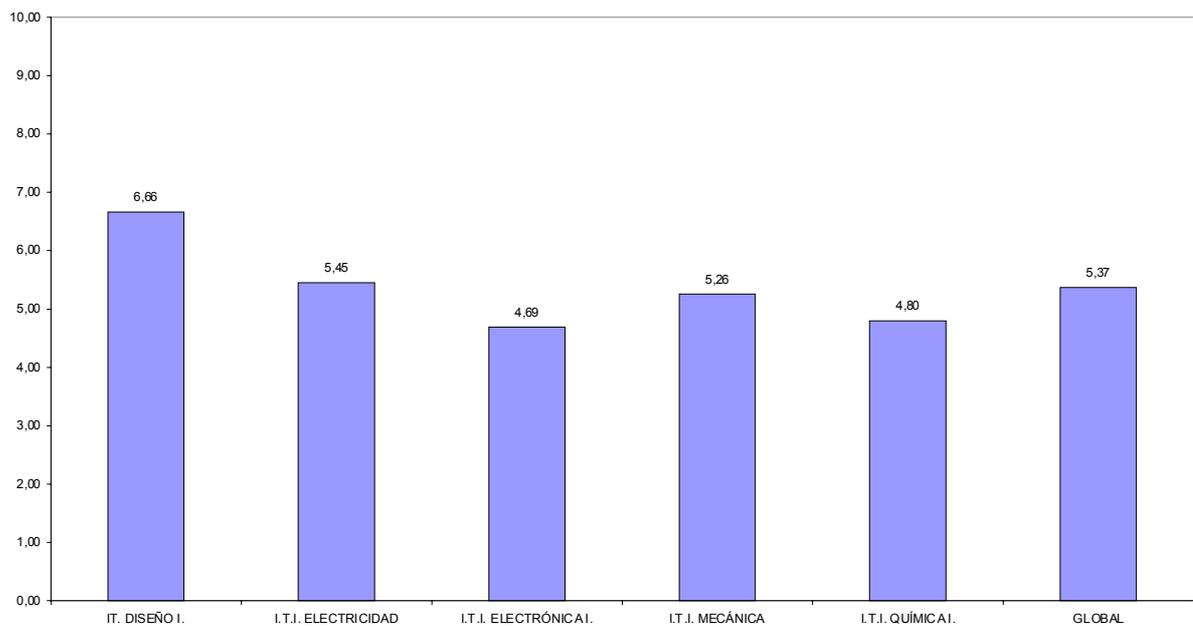
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA CAPACIDAD DE ATENCIÓN AL DETALLE. POR TITULACIONES



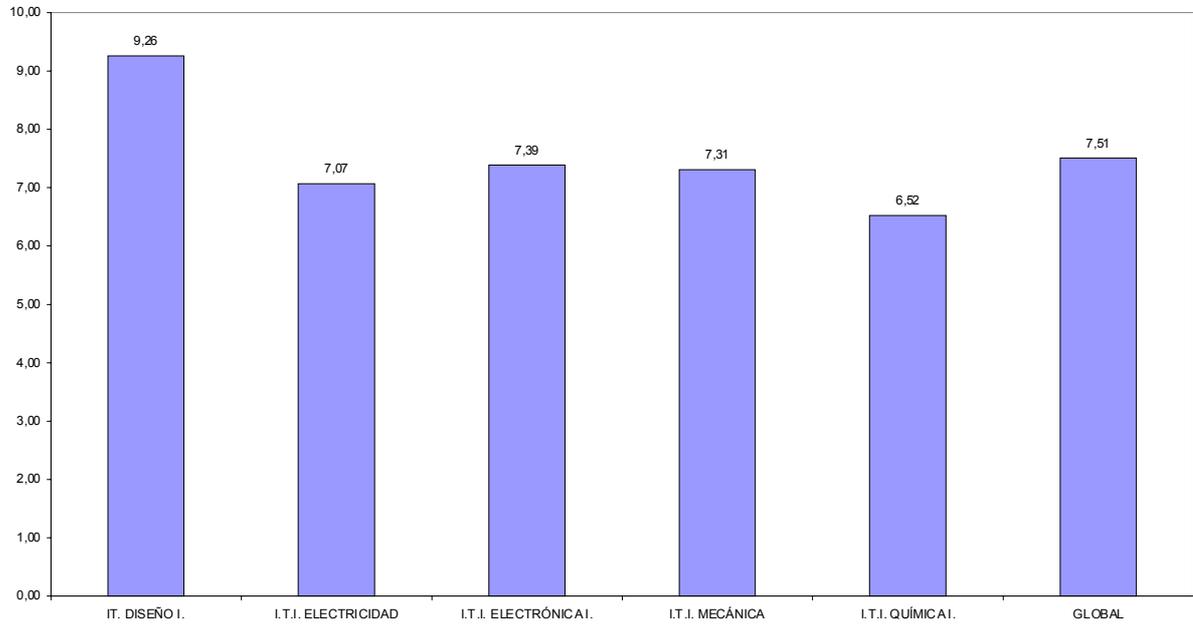
## VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA CAPACIDAD DE CONCIENCIA COMERCIAL. POR TITULACIONES



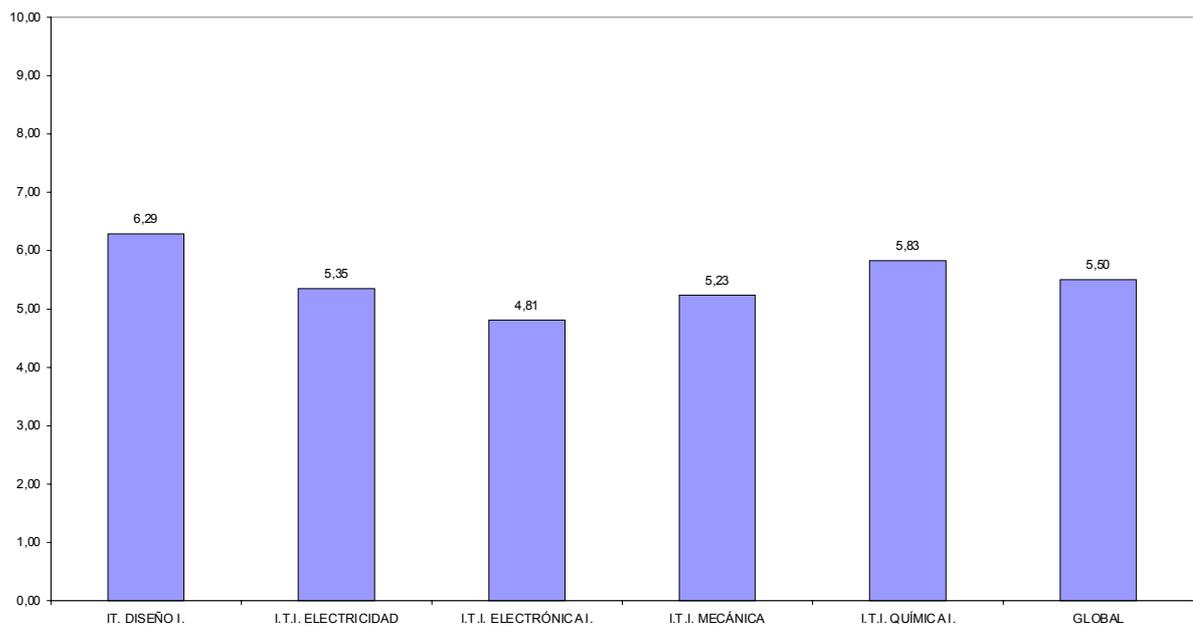
## VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA CAPACIDAD DE COMPROMISO CON LA EXCELENCIA. POR TITULACIONES



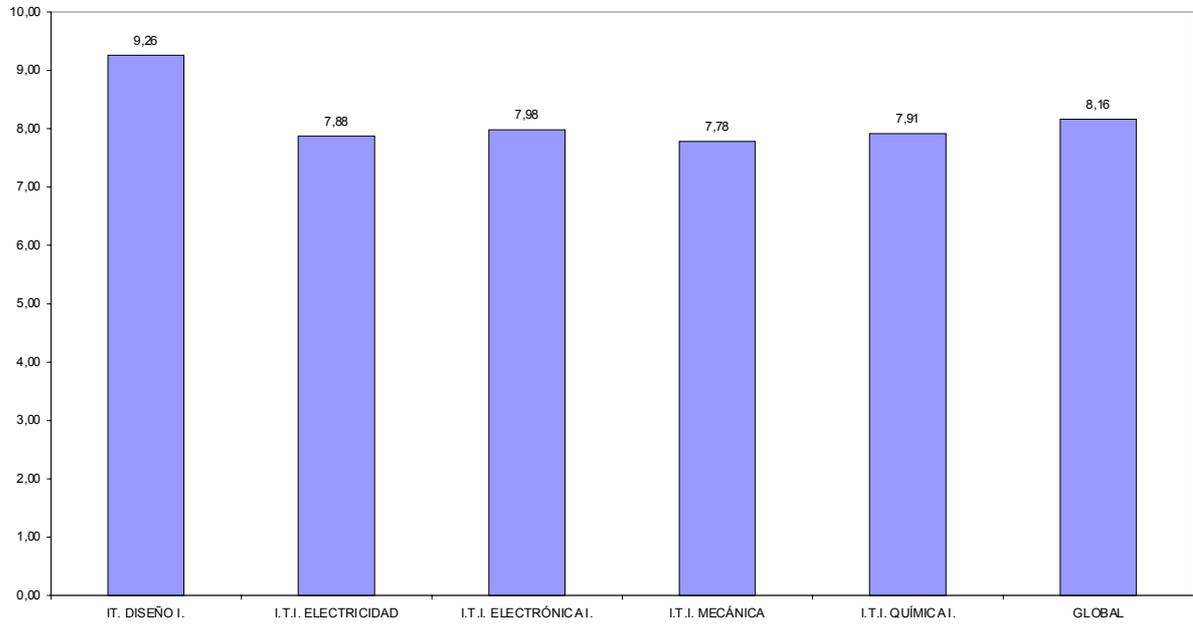
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA CAPACIDAD DE CREATIVIDAD . POR TITULACIONES



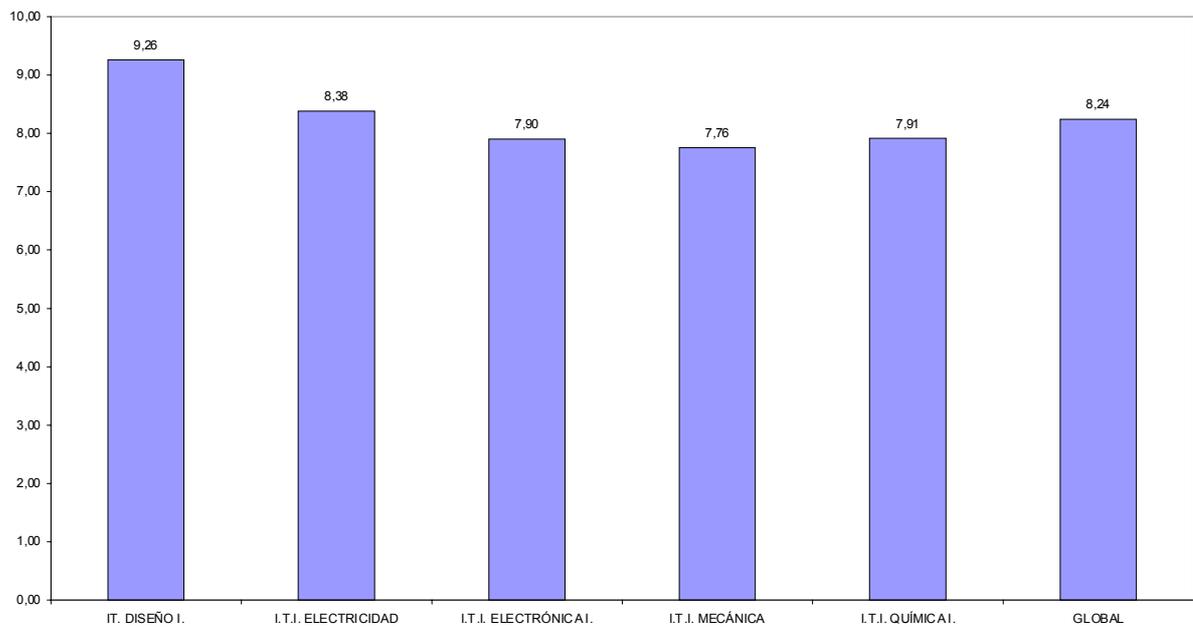
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA HABILIDAD DE ORIENTACIÓN AL CONSUMIDOR . POR TITULACIONES

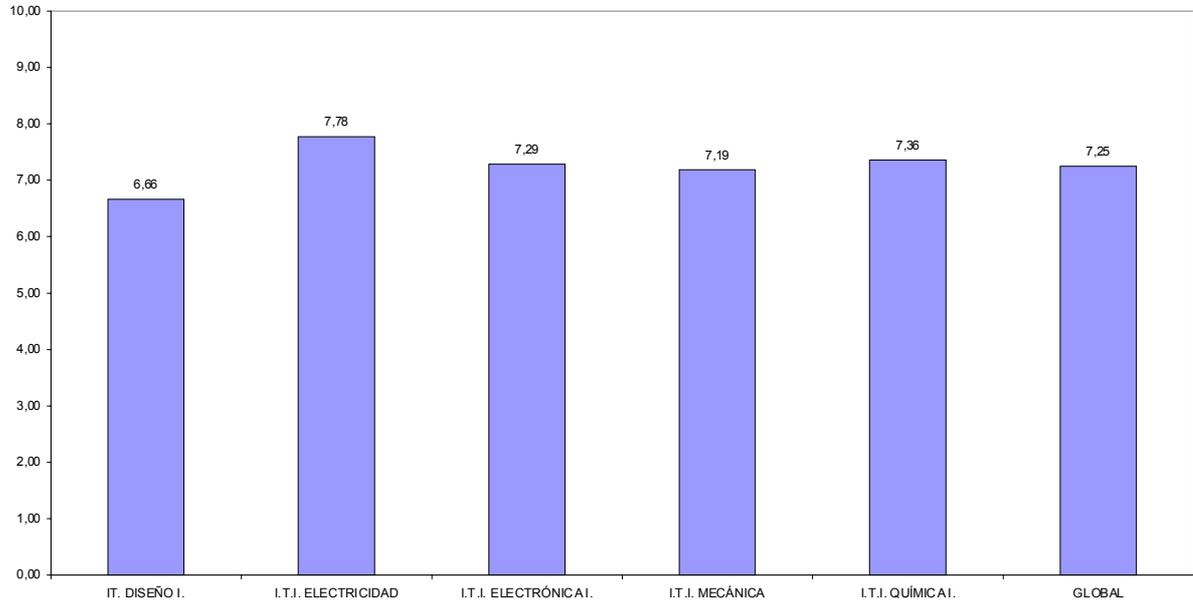
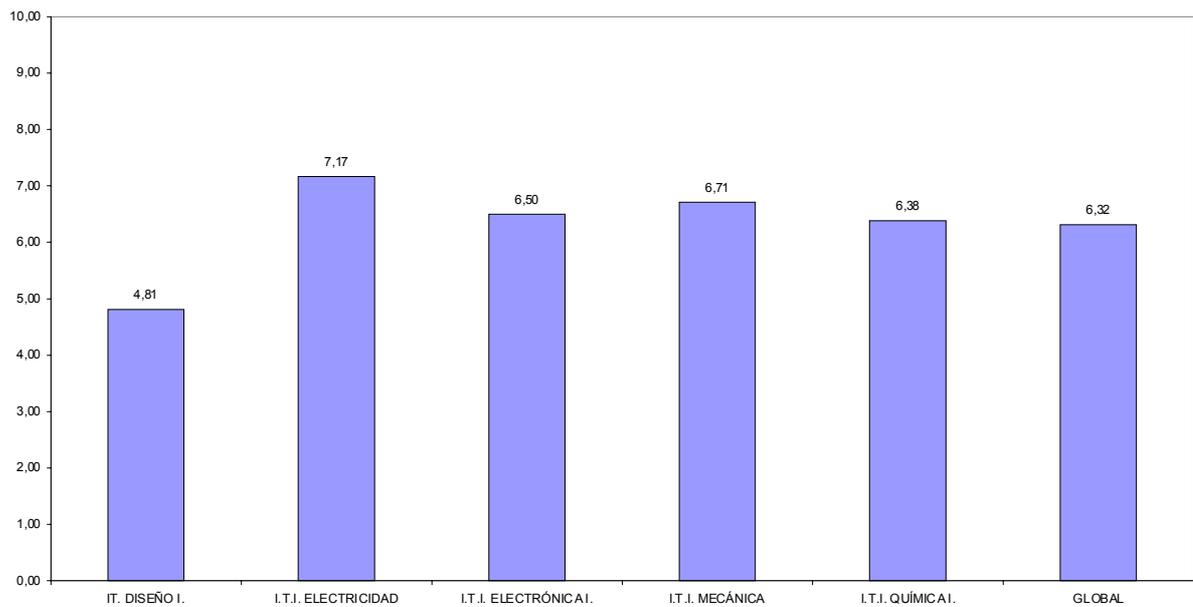


VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA CAPACIDAD DE INNOVACIÓN. POR TITULACIONES

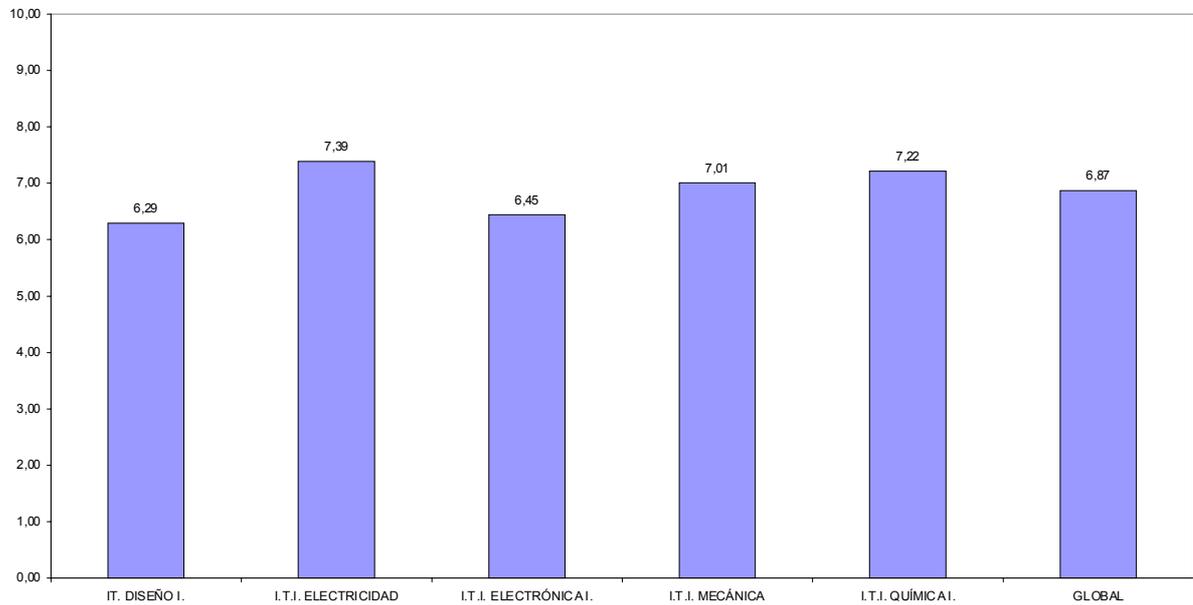


VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA CAPACIDAD DE INICIATIVA. POR TITULACIONES

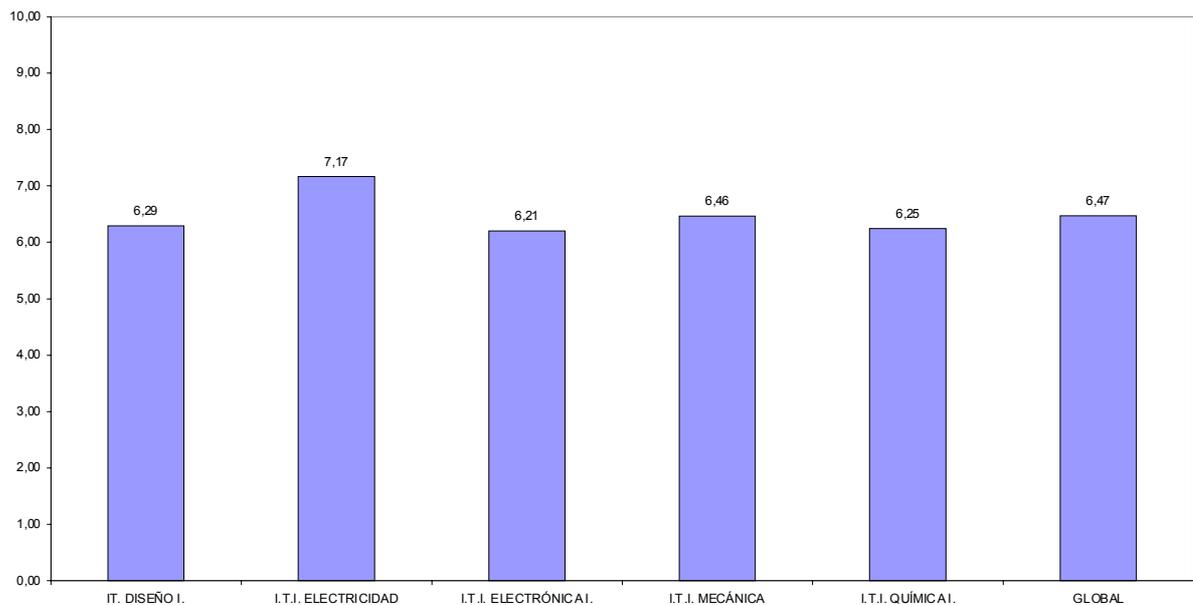


**VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA HABILIDAD PARA INTEGRARSE EN EQUIPOS MULTIDISCIPLINARES. POR TITULACIONES****VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA HABILIDAD PARA LAS RELACIONES INTERPERSONALES. POR TITULACIONES**

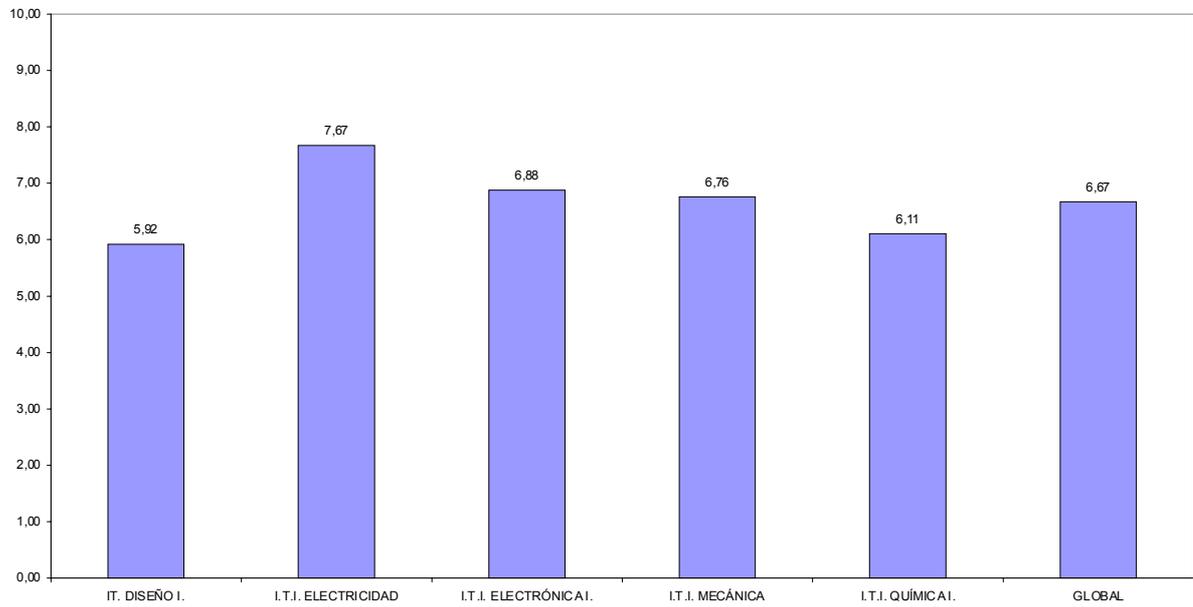
**VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA CAPACIDAD DE RESPONSABILIDAD  
ÉTICA Y PROFESIONAL. POR TITULACIONES**



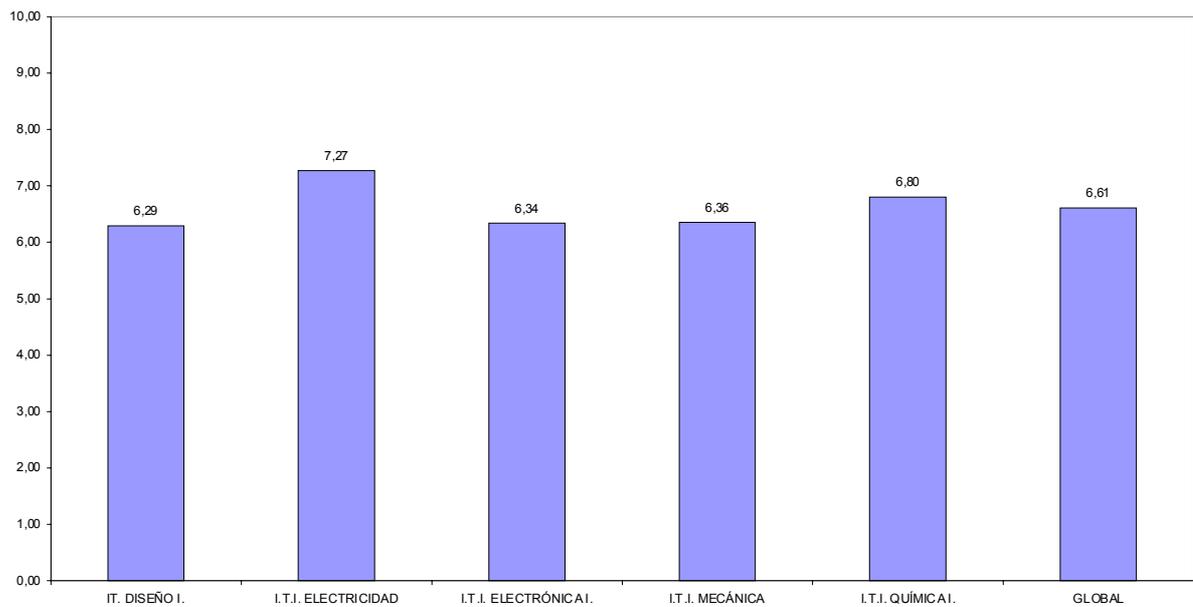
**VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA HABILIDAD PARA LA FORMACIÓN  
DE FORMA EFECTIVA. POR TITULACIONES**



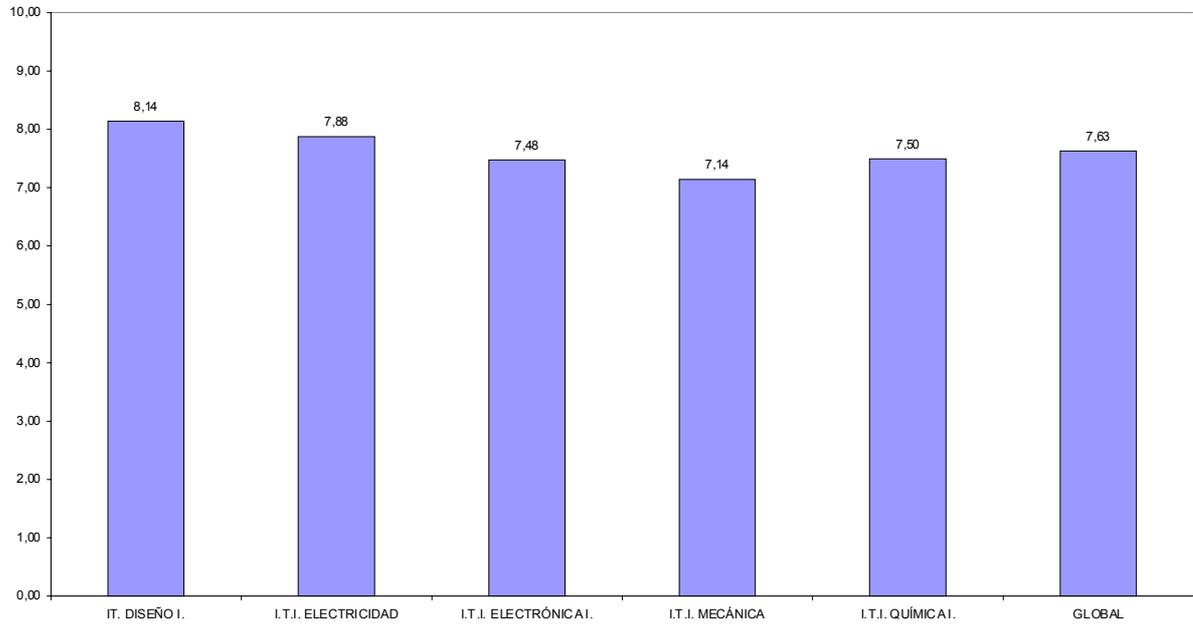
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA CAPACIDAD O HABILIDAD DE RECONOCIMIENTO DE LA IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN CONTINUA. POR TITULACIONES



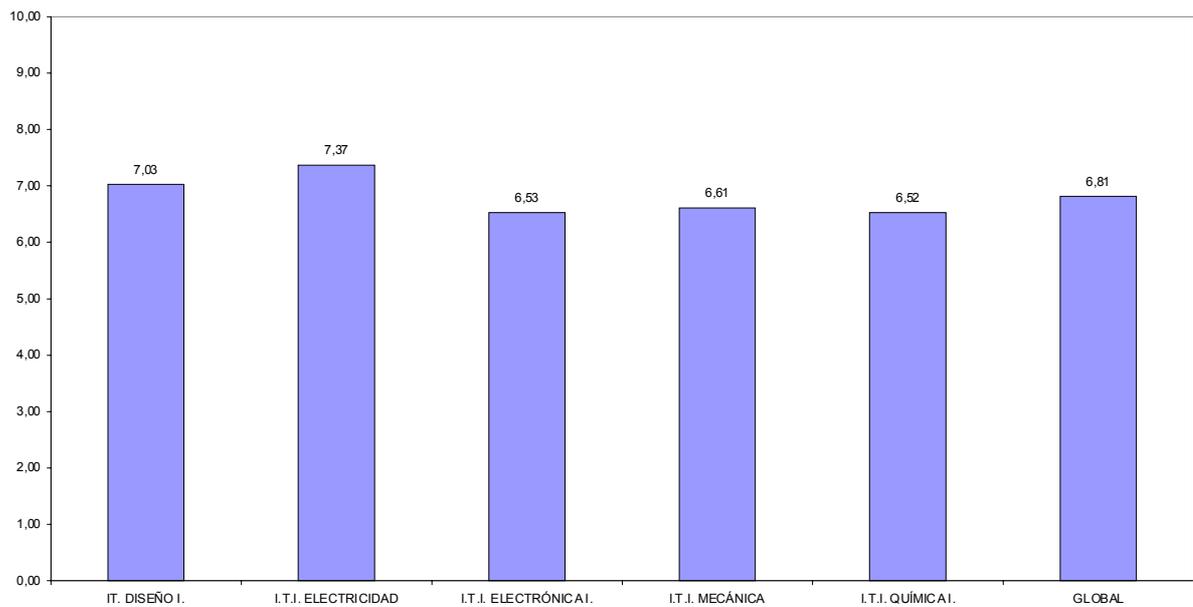
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA APTITUD PARA PROPONER SOLUCIONES SENSIBLES A LAS NECESIDADES SOCIALES Y VALORIZAR SU IMPACTO. POR TITULACIONES



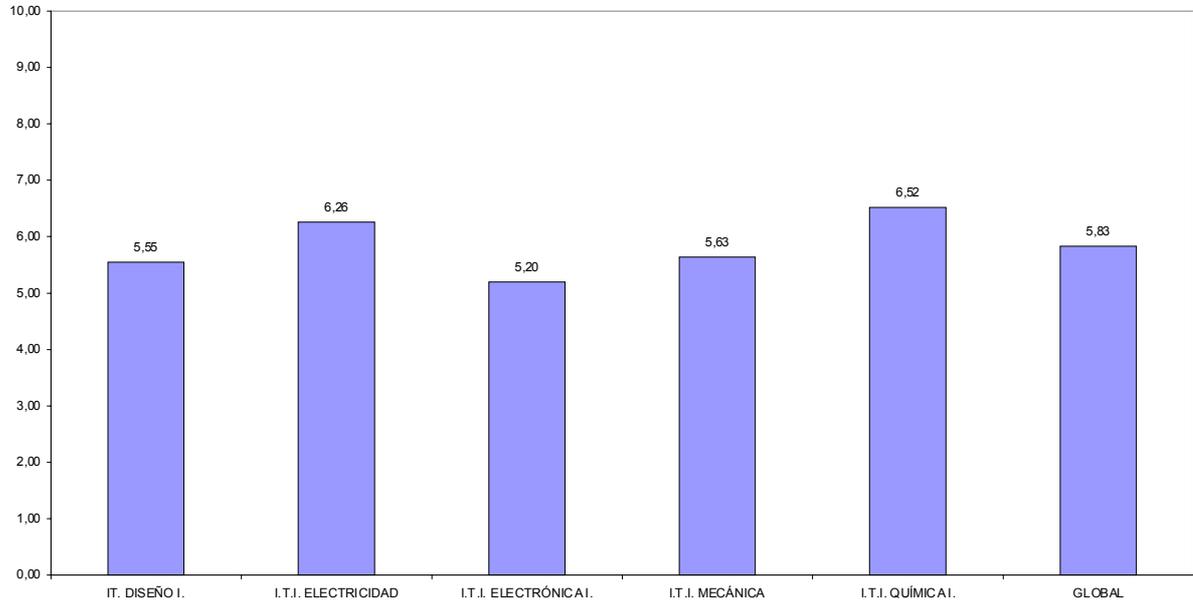
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA HABILIDAD DE TOMA DE DECISIONES. POR TITULACIONES



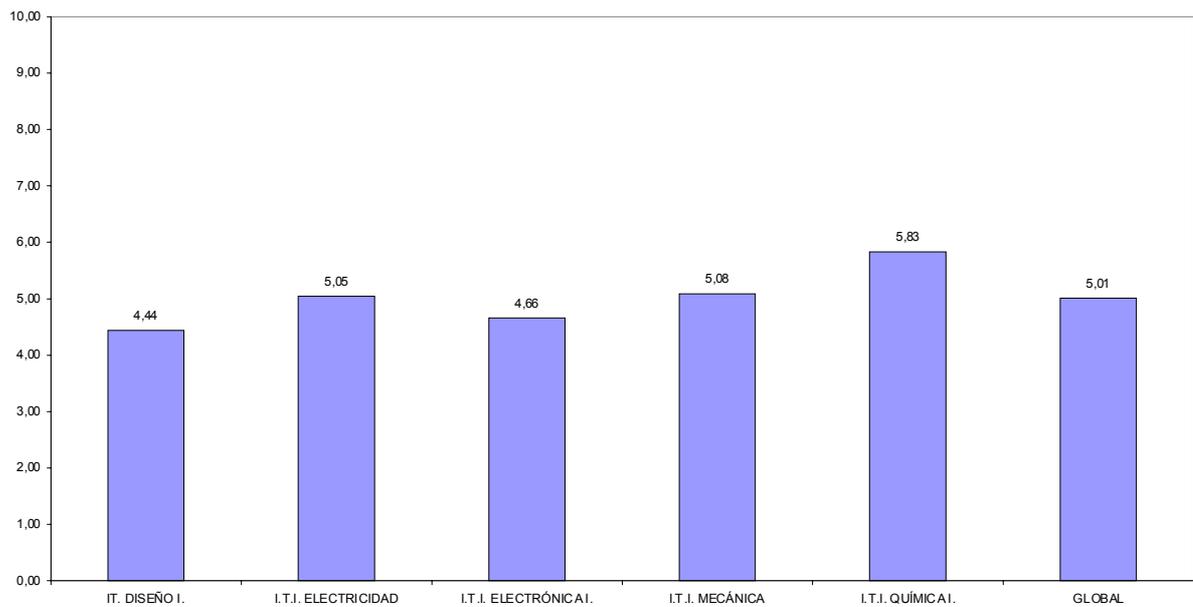
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA HABILIDAD DE LIDERAZGO POR TITULACIONES



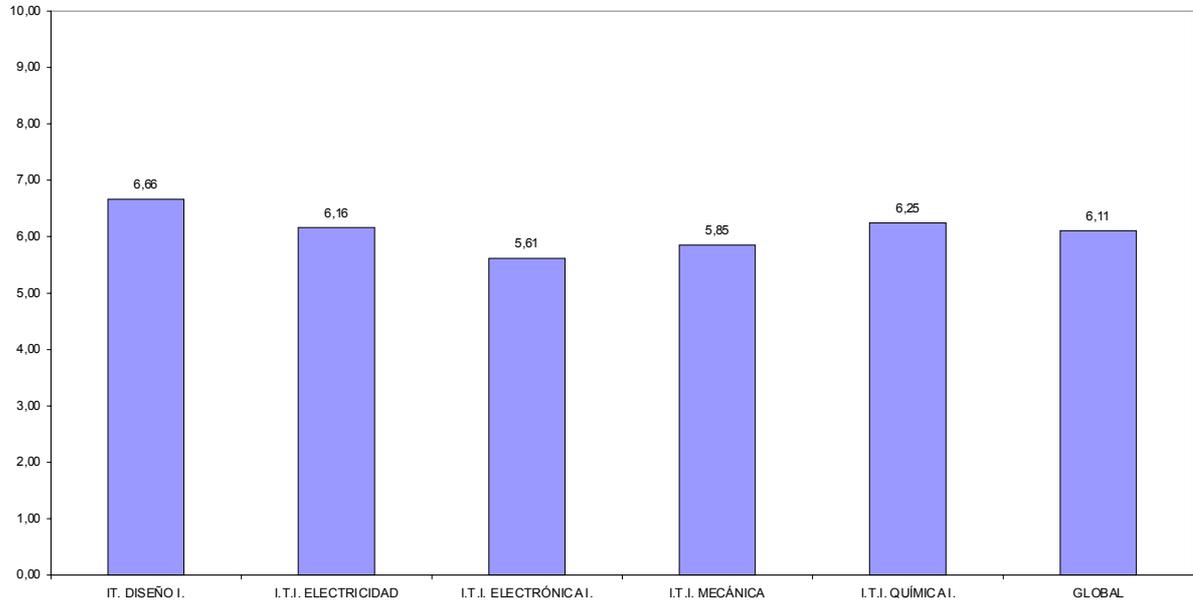
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA HABILIDAD EN LA GESTIÓN DE RIESGOS EMPRESARIALES. POR TITULACIONES



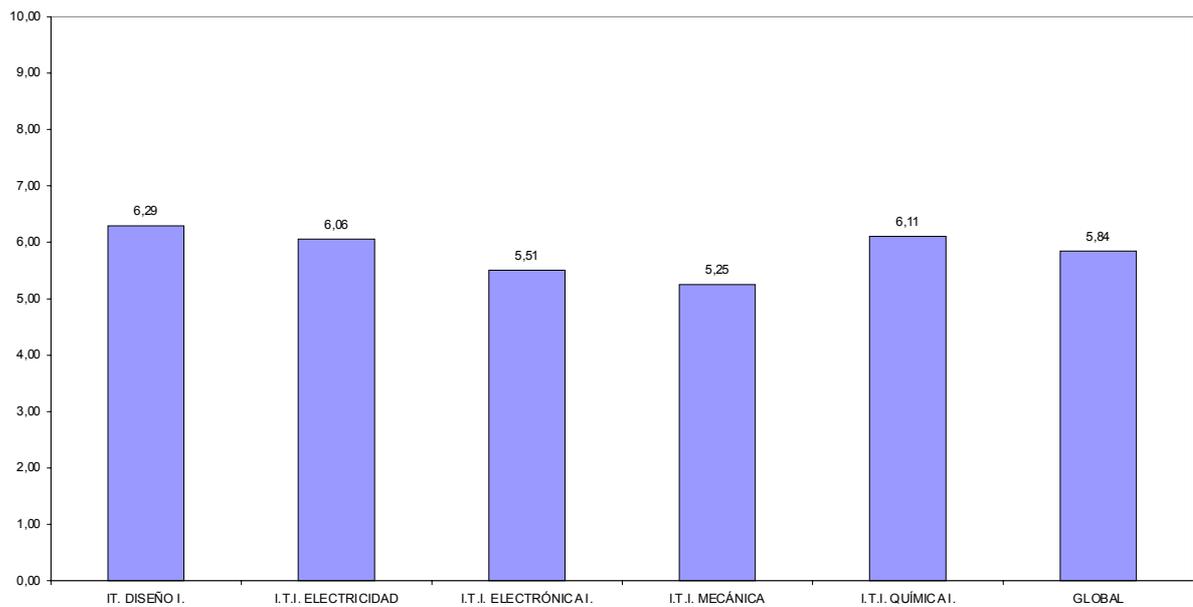
VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA HABILIDAD DE MENTOR (CONSEJERO) POR TITULACIONES

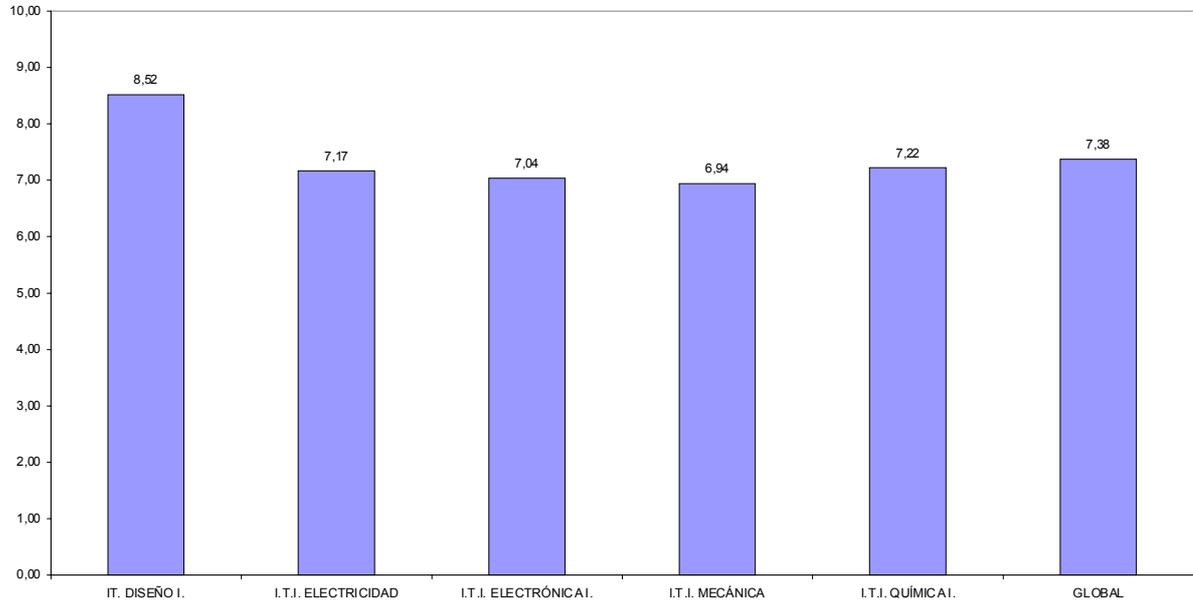
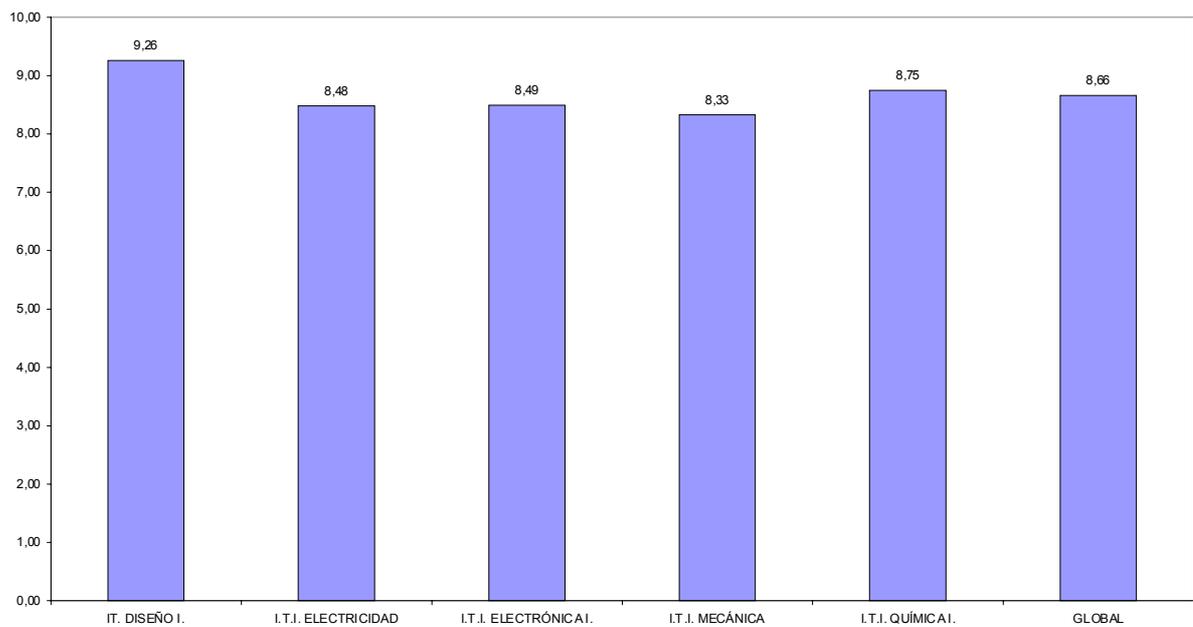


VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA HABILIDAD DE NEGOCIACIÓN  
POR TITULACIONES

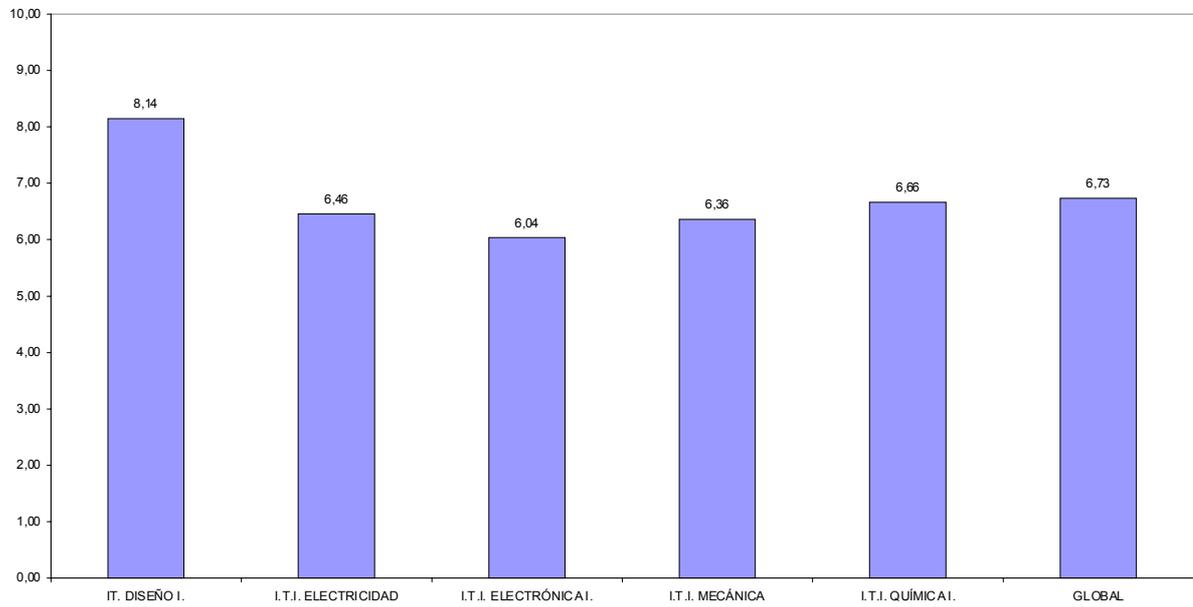


VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA HABILIDAD DE PERSUASIÓN  
POR TITULACIONES

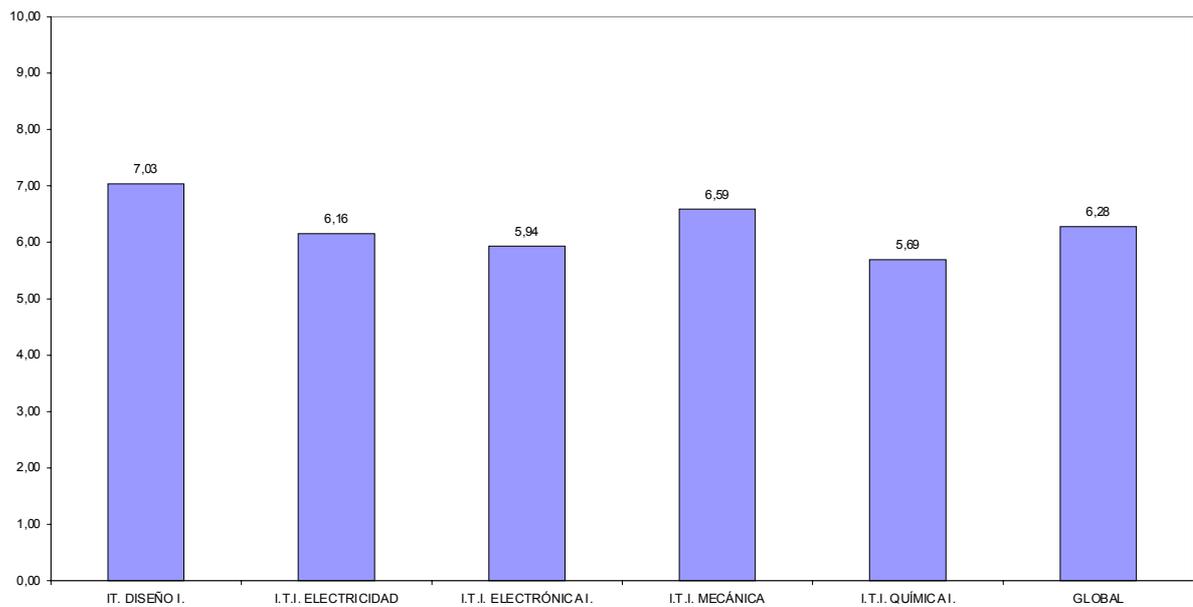


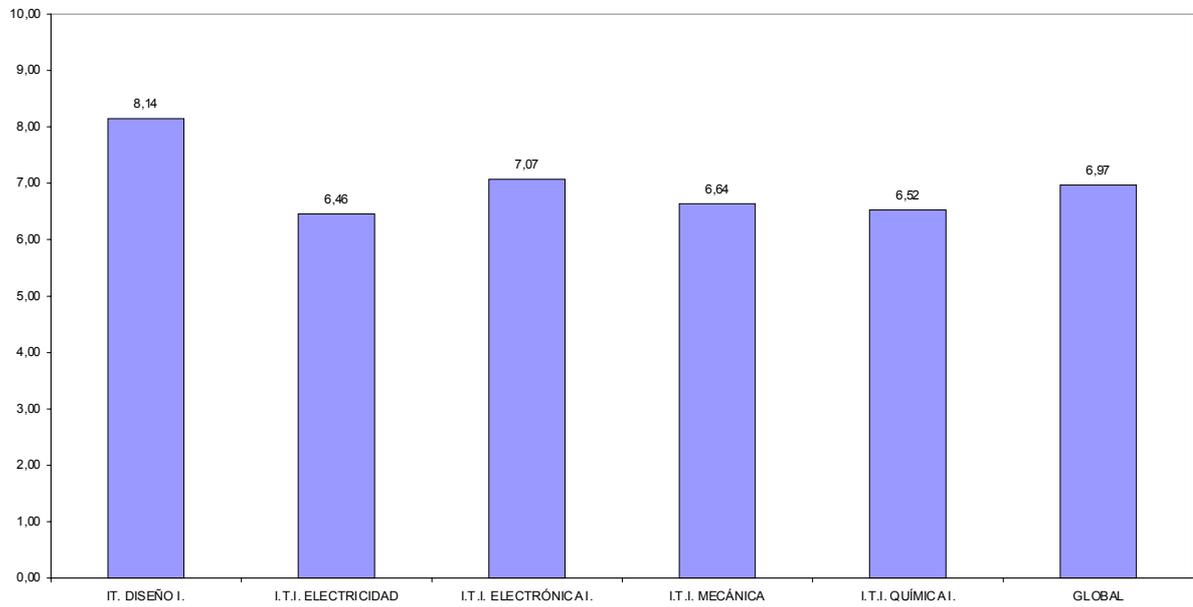
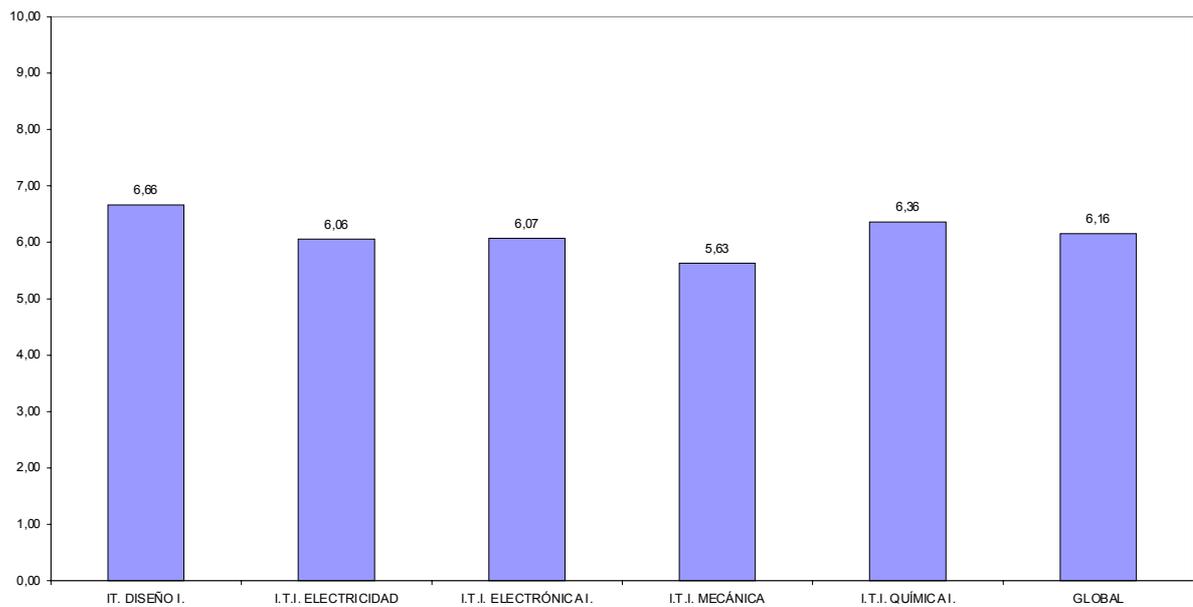
**VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA HABILIDAD DE PLANIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIA. POR TITULACIONES****VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA HABILIDAD DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS. POR TITULACIONES**

**VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA HABILIDAD DE ANÁLISIS DE LAS  
NECESIDADES DE LOS CLIENTES. POR TITULACIONES**

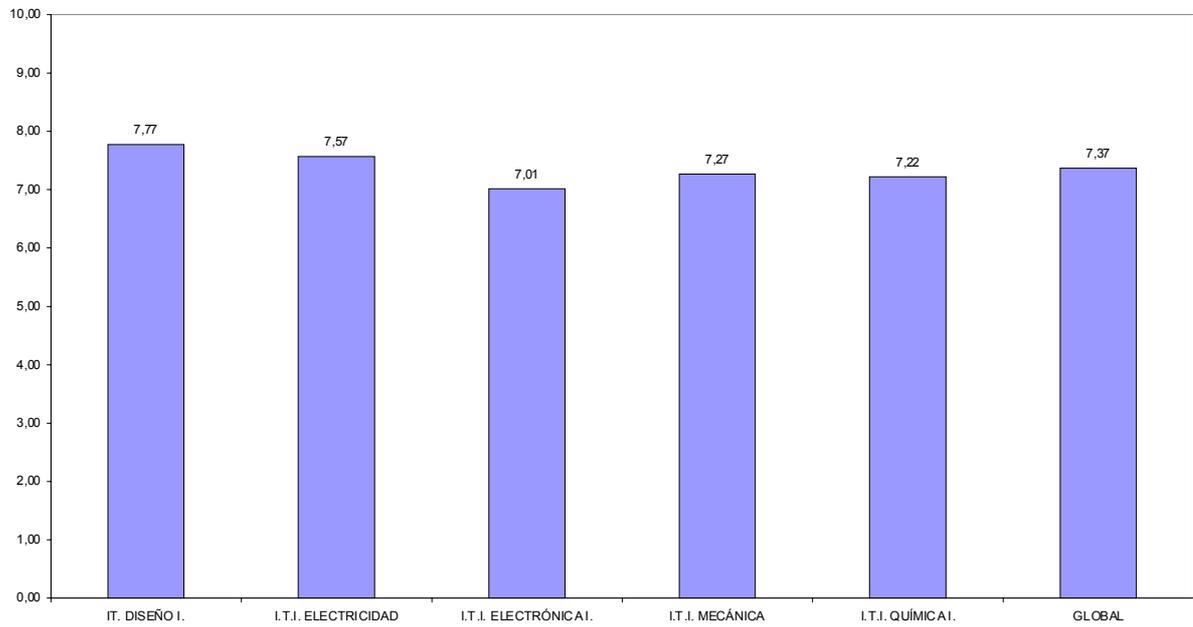


**VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA HABILIDAD DE MEJORA DE  
PROCESOS Y GESTIÓN DE CAMBIOS. POR TITULACIONES**

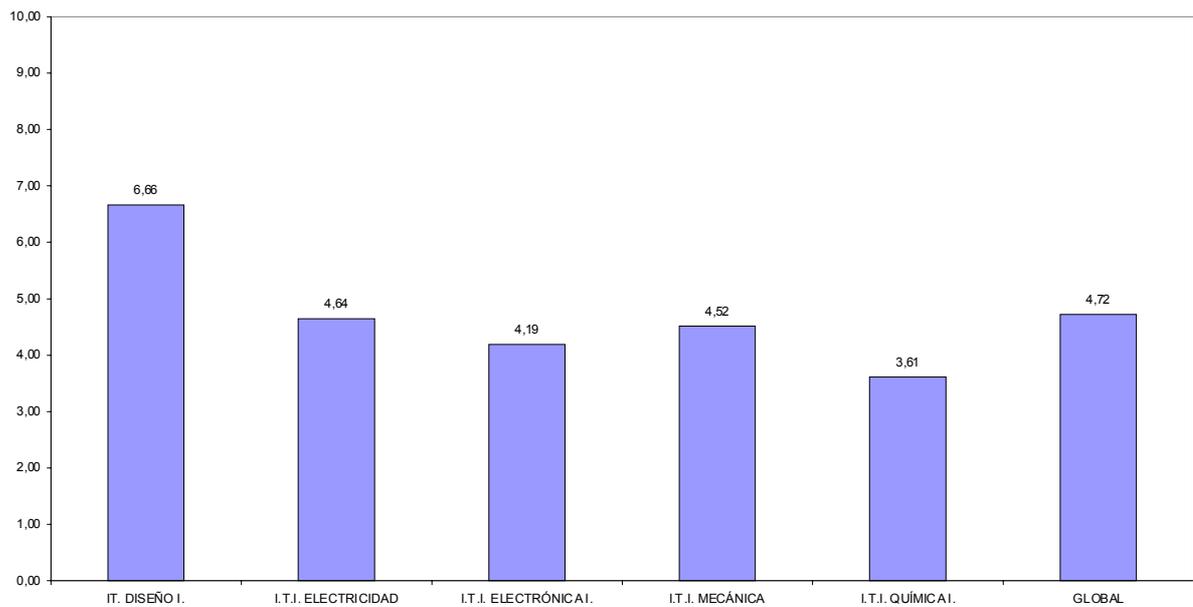


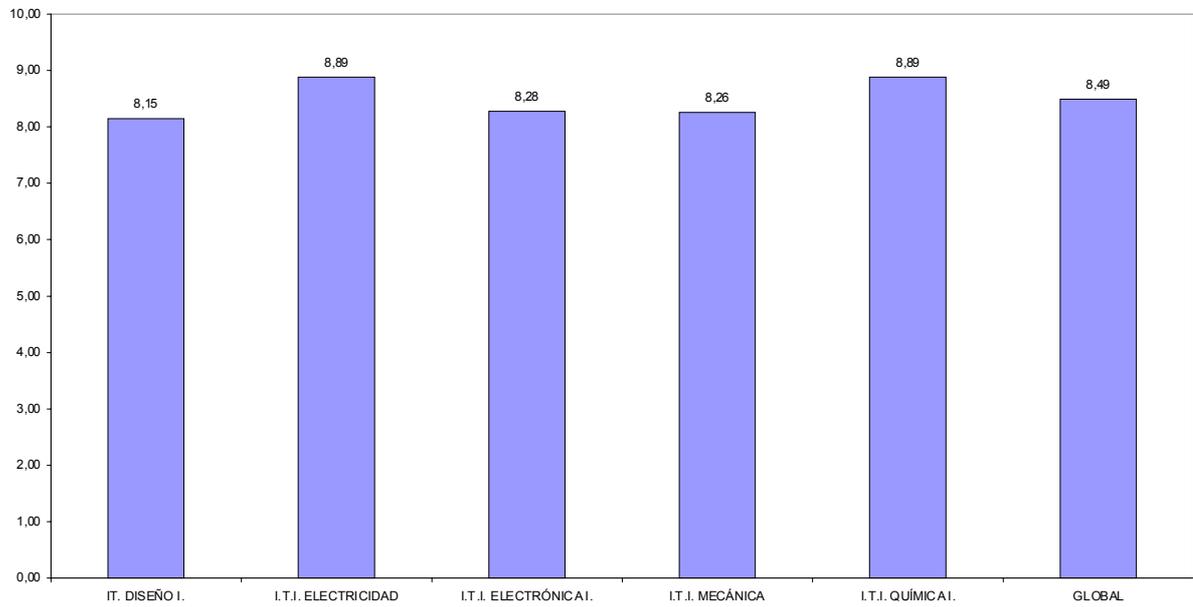
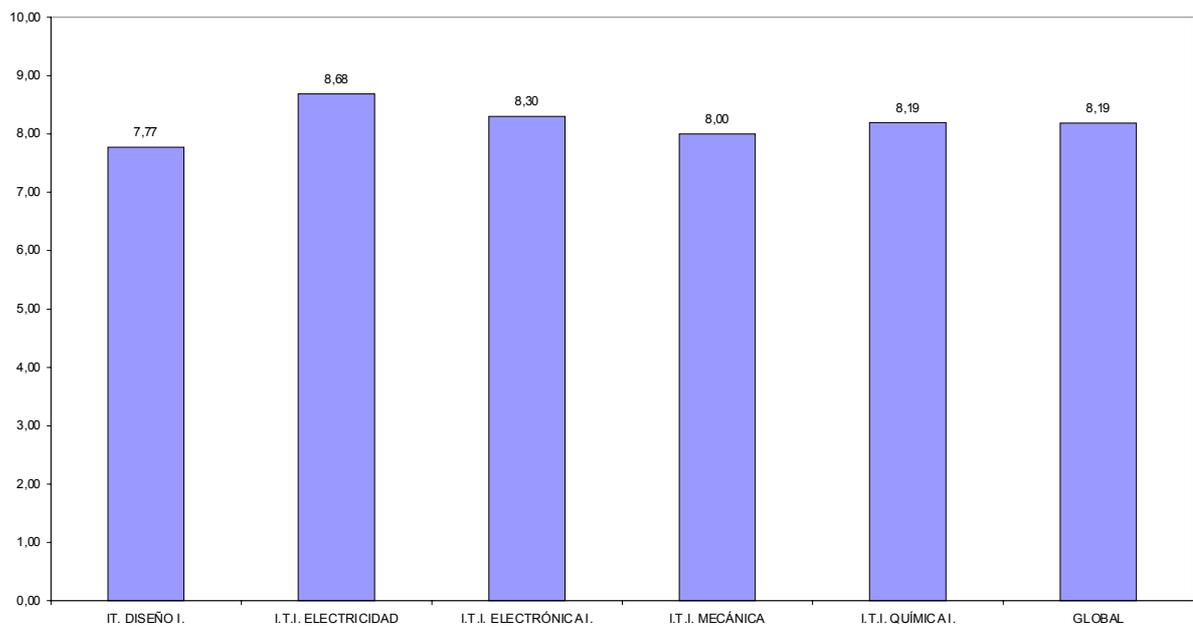
**VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA CAPACIDAD DE TRABAJO EN UN CONTEXTO INTERNACIONAL . POR TITULACIONES****VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA CAPACIDAD DE RECONOCIMIENTO A LA DIVERSIDAD Y MULTICULTURALIDAD . POR TITULACIONES**

## VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA CAPACIDAD ADAPTACIÓN A NUEVAS SITUACIONES POR TITULACIONES

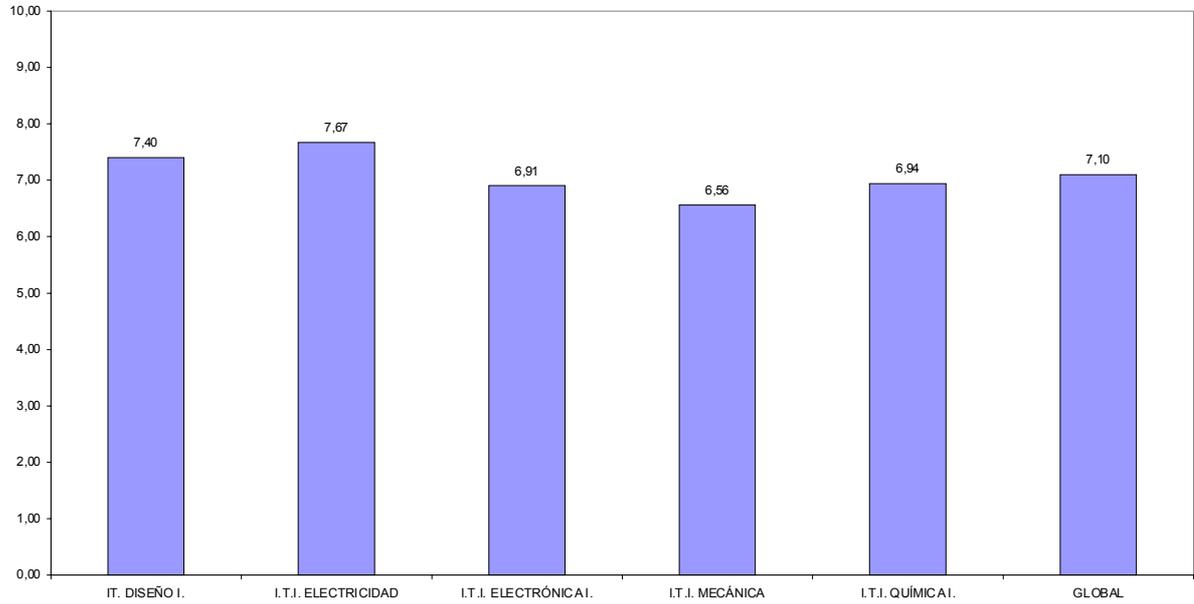


## VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA CAPACIDAD DE CONOCIMIENTO DE OTRAS CULTURAS Y COSTUMBRES POR TITULACIONES



**VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA CAPACIDAD DE APLICAR LOS CONOCIMIENTOS A LA PRÁCTICA POR TITULACIONES****VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LOS CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE LA PROFESIÓN POR TITULACIONES**

VALORACIÓN POR LOS ALUMNOS DE LA CAPACIDAD PARA COMUNICARSE CON PERSONAS  
NO EXPERTAS EN LA MATERIA. POR TITULACIONES



### 3.6.DATOS DE EMPLEABILIDAD.

#### 3.6.1 El empleo de los universitarios en la unión europea.

**Coordinación: D. Arturo Gil Gil**  
**D<sup>a</sup> Malak Kudessi Pérez**

El actual marco de Convergencia Europea de Educación Superior, impulsa las redes de colaboración existentes entre instituciones universitarias europeas y la movilidad interuniversitaria en todo el ámbito de la UE. Por lo que tanto la oferta de empleo, como la demanda del mismo se realizará de forma conjunta en toda la unión. A continuación se presentan las características del empleo en la Unión Europea y en el Estado Español, así como las salidas profesionales de las carreras técnicas del área industrial.

#### Tasa de Actividad

Según datos extraídos del estudio “Formación y Empleo de los graduados de enseñanza superior en España y en Europa”, los indicadores básicos como son la tasa de actividad y la tasa de desempleo determinan que los titulados holandeses son los que tienen mayor **tasa de participación** en el mercado laboral, seguidos de los fineses y alemanes. En todos estos países la tasa de actividad se sitúa por encima del 90%. En la cola de la distribución se encuentran Italia y Francia, con las menores tasas de participación (téngase en cuenta que la edad de los titulados franceses es menor a la del resto de países). Para el caso español, la tasa de participación está en torno al 87%.

**Por género**, la tasa de participación de las mujeres (84%) es 7,4 puntos porcentuales inferior a la tasa de los hombres (91,4%). Por el contrario, la tasa de desempleo de los hombres es el 3% mientras que la de las mujeres se eleva hasta el 5%. Sorprende este hecho, que responde al patrón general, y que sin embargo se mantiene el patrón entre personas muy jóvenes y con un nivel de formación elevado como son la población objeto de este estudio.

**Por rama de estudios**, la tasa de actividad menor se sitúa entre los titulados de ciencias naturales que alcanza sólo el 76%. Por el contrario, son los ingenieros los que tienen una tasa de actividad más elevada (92,3%) seguidos de los titulados de ciencias sociales (91,1%) y matemáticas/informática (90,8%). La tasa de desempleo superior corresponde

a ciencias naturales (7,3%) y le siguen las humanidades (6%) y derecho (5,2%). Para las ingenierías, la tasa de desempleo se sitúa en torno al 2%.

Los Sectores económicos a los que pertenecen las empresas para las que trabajan los titulados:

- Sector educativo (18%)
- Minería y manufacturas (14%)
- Sector de la salud (10,4%)
- Administración pública (8,6%)

Sólo estos cuatro sectores concentran el 51% de todos los titulados. La menor proporción de titulados corresponde a la agricultura y el sector pesquero, con tan sólo el 0,6%. Para las ingenierías, normalmente, trabajan en el sector de la minería y manufacturas (34,3%), consultoría relacionada con la arquitectura e ingeniería (10,4%) y construcción (8,9%).

## Salario

**El salario de los graduados** determina la calidad de un trabajo, ya que se trata de los ingresos percibidos en contraprestación por las tareas desarrolladas. A la cola de países se sitúa España con unos ingresos brutos de 16.200 euros, cuando la media de países está en torno a los 28.000 euros. En el otro extremo de la distribución se sitúa Alemania (38.300 euros) y Noruega (35.400 euros). La diferencia disminuye al considerar este indicador corregido por el nivel de vida relativo, donde Alemania pasa a 35.500 euros, España 19.000 euros y la media de países 26.000 euros aproximadamente.

**Por ramas de estudio** en el conjunto de la UE, los graduados que más ganan son los titulados de matemáticas e informática. En segundo lugar figuran los ingenieros y los titulados de ciencias de la salud.

**Por sectores económicos**, el menor nivel de ingresos lo obtienen los graduados trabajando en el sector educativo y los mayores niveles corresponden al sector informático, intermediación financiera, otros servicios comerciales y la industria manufacturera.

**Por género**, la media del salario de las mujeres de la muestra es tan sólo el 80,6% del salario medio de los hombres.

## Tamaño de Empresas y Empleo de los graduados

Otro aspecto importante para evaluar el trabajo de los graduados es el tamaño de las empresas que los contratan. Este indicador tiene dos determinantes fundamentales. Por una parte, la estructura productiva de cada país determina el tamaño medio de sus empresas. Por otra parte, los titulados universitarios suelen trabajar en empresas de mayor tamaño que los graduados de niveles educativos inferiores.

Se debe notar en este punto que la administración pública siempre se incluye entre las grandes empresas y este es uno de los sectores que más universitarios atrae.

Los universitarios europeos suelen trabajar en grandes empresa (entre el 60-80% de ellos). No obstante, la proporción de titulados españoles que trabajan en grandes empresas es claramente inferior a la media situándose en torno al 40%.

**Por ramas de estudio**, los titulados de ciencias de la educación hay una proporción elevada trabajando en empresas de tamaño pequeño o mediano. Algo similar ocurre con las humanidades. Por el contrario, los graduados de matemáticas/informática tienden a trabajar en grandes empresas en una proporción muy elevada (71%).

**Por género**, las mujeres trabajan en empresas que por término medio tienen menor tamaño que las que ocupan a los hombres.

### 3.6.2 Métodos de búsqueda de empleo, intensidad y efectividad relativa en la unión europea

#### Métodos de búsqueda de empleo y efectividad de los mismos

Según fuentes del informe “Formación y Empleo de los graduados de enseñanza superior en España y en Europa”, los procedimientos de búsqueda de empleo, porcentaje de utilización sobre el total de casos:

Métodos de búsqueda de empleo	Europa	España	Ingeniería
Anuncios de Trabajo	24,21	17,07	23,51
Contactando con empresarios	17,91	11,94	18,59
Por una agencia pública de empleo (INEM...)	12,36	14,42	12,25
Contactos personales	10,60	13,62	9,97
Por la bolsa de trabajo de la universidad	7,45	11,08	7,36

La contestación a anuncios de trabajo presentes en los medios de comunicación es el método más utilizado por el conjunto de los titulados, hasta alcanzar el 25% del total de procedimientos utilizados.

En el caso español, la contestación a anuncios de trabajo y el contacto con empresarios tiene un peso muy inferior al de la media de los países analizados, sin embargo, el recurso a las bolsas de trabajo de las universidades españolas tiene un valor muy superior a la media. Los contactos personales representan una mayor peso en España que en el conjunto de países.

Si realizamos una agrupación de los procedimientos de búsqueda de empleo en cuatro categorías:

- A través de anuncios y contactos con empresarios
- Empresas de colocación o bolsas de trabajo
- Medios informales
- Autoempleo y otros

Se observa que España ocupa el último lugar en el empleo de procedimientos formales basados en anuncios o contactos con empresarios (37,2%). En Noruega, por ejemplo, estos medios representan el 64,6%. También se constata una cierta correlación negativa entre la proporción de anuncios y contactos con empresarios y las actividades de búsqueda de empleo a partir de agencias de empleo. En España, donde el peso de los medios formales es menor, el papel de las agencias de empleo y las bolsas de trabajo es más importante que las actividades basadas en la búsqueda personal, activa e individualizada.

## Efectividad

Utilizar un determinado procedimiento de búsqueda de empleo no indica nada sobre su efectividad en la consecución del mismo. Un primer indicador de la eficacia de los procedimientos de búsqueda de empleo es la proporción que cada uno representa entre los métodos por medio de los cuales se obtuvo el primer empleo. Así, los procedimientos de obtención del primer empleo fueron:

Efectividad de métodos de búsqueda de empleo	Europa	España	Ingeniería
Anuncios de Trabajo	30,6	19,4	28,4
Contactando con empresarios	18,6	16,5	19,7
Contactos personales	14	26,4	13,5
Contactos en trabajos realizados durante los estudios	7,2	-	7,7
Por una agencia pública de empleo (INEM...)	-	4,3	-

No obstante, existen grandes diferencias entre países. En España, los contactos personales representa el procedimiento más efectivo para obtener el primer empleo, muy por encima de la media europea. También son los graduados españoles, junto con los italianos, los que señalan con más frecuencia que obtuvieron su primer empleo por procedimientos no considerados explícitamente en la encuesta.

Si aplicamos la misma agrupación indicada anteriormente, se observa, que al igual que ocurría anteriormente, en España e Italia aparece la mayor proporción de empleos obtenidos mediante la participación de contactos personales. En conclusión, estos dos países se caracterizan por predominar las formas de encontrar empleo basadas en procedimientos más informales que en el resto de países considerados.

## Por ramas de estudio

A diferencia de las distribuciones basadas en los procedimientos de búsqueda de empleo, en este caso sí que se observan diferencias significativas entre titulaciones, aunque en el caso de las ingenierías se ajustan completamente a lo ocurrido para el conjunto de países.

Efectividad de los procedimientos de búsqueda. Proporción de los que encontraron empleo sobre los que usaron el procedimiento:

Efectividad de métodos de búsqueda de empleo	Europa	España	Ingeniería
Contactos personales	42	53,3	41,2
Anuncios de Trabajo	40	34,5	36,7
Iniciando su propio negocio/autoempleado	38,9	48,3	31,9
Un empleador le contacto directamente	35,7	28,9	36
Contactos en trabajos realizados durante los estudios	34,8	34,8	32,8
Contactando con empresarios	32,9	32,6	32,2
Por bolsa de becarios de la universidad	26,9	20,26	32,9
Efectividad global	31,7	28,3	

El procedimiento más efectivo es la utilización de contactos personales, con una proporción de éxito del 42%. El segundo método más efectivo es la contestación a anuncios de trabajo, con un 40%. Entre los procedimientos menos efectivos figuran las bolsas de trabajo de la universidad, la colocación de anuncios por parte de los propios graduados y las agencias públicas de empleo. Sin embargo, existe una gran dispersión entre países.

### 3.6.3 Criterios de selección

En esta sección se valoran los criterios de selección utilizados por los empleadores. En opinión de los encuestados, los aspectos más considerados por el empleador fueron:

- Personalidad
- La titulación
- Campo de especialización
- Experiencia laboral durante la carrera
- Conocimiento de informática

Por el contrario, entre los menos valorados figuran:

- La experiencia en el extranjero
- La experiencia laboral antes de la carrera
- El conocimiento de idiomas
- La reputación del centro de enseñanza superior

Aspectos más valorados por el primer empleador para la contratación, escala de 1 a 5:

	Europa	España	Ingeniería
Personalidad	3,96	3,64	3,88
La titulación	3,83	3,61	4,02
Campo de especialización	3,18	3,78	3,35
Experiencia laboral durante la carrera	2,89	2,59	2,95
Conocimiento de informática	2,86	2,88	3,37
Expediente académico	2,64	2,54	2,73
Media	2,80	2,72	2,93

El aspecto más valorado por los empleadores, la personalidad del graduado, es el segundo con menor desviación estándar, lo que implica un elevado grado de concordancia entre los diferentes países.

A diferencia de lo que sucede en el conjunto de países, en España el aspecto más valorado es la titulación obtenida seguido por el campo de especialización. La personalidad, que ocupa el primer lugar para el conjunto de países, sólo alcanza la tercera posición en el caso español.

Por ramas de estudios se observa que el expediente académico es irrelevante.

### Por ciclo y género

Los empleadores de titulados de ciclo largo realizaron una valoración, relativa a los de ciclo corto, especialmente importante de la titulación, el campo de especialización y los conocimientos de idiomas e informática. En el caso de la contratación de titulados de ciclo corto pesaron más la personalidad, las recomendaciones y la experiencia laboral antes del comienzo de la carrera.

### 3.6.4 Demanda de titulados en el estado español.

Según fuentes del Circulo de progreso: Informes “Infoempleo 2001”, “Infoempleo 2002”, “Infoempleo 2003” e “Infoempleo 2004”, la demanda de titulados en el Estado Español presenta la siguiente evolución:

TITULACIÓN	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004
	PUESTO	PUESTO	PUESTO	PUESTO
ADMON Y DIR DE EMPRESAS	1	2	2	2
ECONOMIA	2	3	3	3
ING. TEC. INDUSTRIAL	3	4	4	4
ING. EN INFORMÁTICA	4	9	12	13
ING. EN TELECOM.	5	14	19	18
ARQUITECTURA TÉCNICA	6	1	1	1
INGENIERÍA INDUSTRIAL	7	5	7	7
ING. TEC. EN INFORMÁTICA	8	12	14	16
ING. TEC. EN TELECOM.	9	15	20	20
CC. EMPRESARIALES	10	6	6	6
ING. TEC. OBRAS PÚBLICAS	11	7	5	5
DERECHO	12	11	10	11
ING. DE CAMINOS	13	8	8	8
ARQUITECTURA	14	10	9	9

Se observa el ascenso de demanda en los últimos tres cursos de Arquitectura Técnica así como la crisis del sector de las TIC, que lleva implícito el descenso de la demanda de las titulaciones relacionadas con este sector.

En el campo industrial se observa estabilidad, especialmente en el campo de las titulaciones técnicas ya que se mantienen entre los 4 primeros puestos.

Esta demanda cuando se trata de titulados sin experiencia, da una clara ventaja a las titulaciones técnicas del sector industrial, como se refleja en el siguiente cuadro:

TITULACION	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004
	PUESTO	PUESTO	PUESTO	PUESTO
ING. TEC. INDUSTRIAL	2	1	1	2
ADMON. Y DIR. EMPRESAS	6	2	3	3
ECONOMIA	5	3	4	5
ARQUITECTURA TECNICA	9	4	2	1
CC. EMPRESARIALES	10	5	5	4
INGENIERIA INDUSTRIAL	8	6	7	7
ING. TEC. INFORMATICA	1	7		
DERECHO			6	6

Dado que la mayor parte de los graduados buscaron empleo después de finalizar los estudios, vamos a analizar la duración de la búsqueda, los procedimientos utilizados y su efectividad y la importancia de los criterios de selección en la consecución del empleo. La extensión de este proceso permite obtener un primer indicador sobre la facilidad de la transición y el acceso al mercado laboral.

Duración del periodo de búsqueda de empleo tras finalizar los estudios, porcentajes:

Duración de la búsqueda de empleo	Europa	España	Ingeniería
0 meses	44,9	20,7	46,8
1-3 meses	28,3	22,0	29,8
4-6 meses	12,0	15,9	11,9
7-12 meses	8,4	19,2	6,9
13-24 meses	4,7	13,9	3,3
Más de 24 meses	1,7	8,4	1,2
Media de meses	3,4	8,9	2,8

Para el conjunto de países, casi el 75% de los graduados encontraron un empleo en los tres primeros meses tras acabar sus estudios terciarios. Pero, junto con estos graduados que tuvieron una transición breve entre el sistema de enseñanza superior y el mundo laboral, un 6,4% de los titulados tuvieron que esperar más de un año hasta encontrar su primer empleo. La situación es particularmente difícil en el caso español, donde dicha proporción se eleva hasta el 22,2%, e incluso, un 8,4% tuvieron que buscar durante más

de dos años hasta encontrar un empleo. De hecho, mientras en el conjunto de países la duración media es de tres meses y medio hasta encontrar el primer trabajo, en el caso español dicho valor se multiplica por más de dos, hasta los nueve meses. Esta circunstancia, junto con la calidad del empleo obtenido, alimenta la baja valoración de la universidad española entre sus graduados, aunque parte del problema es atribuible a la situación general del mercado laboral español durante gran parte de los años que constituyen el periodo de inserción de los encuestados (1994-1999).

Por ramas de estudios

Algunas de las diferencias en el tiempo de búsqueda del primer empleo están relacionadas con la rama o especialidad cursada. Los graduados de ciencias de la salud son los que presentan un menor tiempo de búsqueda de empleo (2 meses y medio), seguidos de las ingenierías (2,8 meses).

### **3.6.5 Salidas profesionales de los titulados del sector industrial.**

Las actividades que pueden desempeñar en la empresa el Ingeniero Técnico Industrial e Ingeniería Industrial, son según especialidades las siguientes:

#### **Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad Electrónica**

El Ingeniero Técnico Industrial Especialidad Electrónica está capacitado para desempeñar labores

- Desarrollo de diseños electrónicos
- Instrumentación de la climatización
- Control y Automatización de la producción
- Gestión e Implantación de la Calidad
- Realización de proyectos industriales
- Instalaciones eléctricas
- Control y automatización de máquinas
- Certificación legal de instalaciones
- Dirección y gestión técnica en empresas privadas y en la Administración pública
- Certificaciones; Asesoramiento jurídico; Peritajes
- Gestión de la producción
- Mantenimiento de procesos

- Diseño de planos en Oficina Técnica
- Prevención de Riesgos Laborales
- Seguridad e higiene en el trabajo
- Docente en la áreas que define la ley

Su formación también le permite el realizar actividades horizontales en la empresa, tales como estudios de viabilidad de proyectos, control de proveedores, gestión clientes, etc.

### **Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad Mecánica**

Las actividades a desempeñar por parte de los titulados de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad mecánica son entre otras:

- Calculista en Oficina Técnica
- Desarrollo de Proyectos industriales en Oficina Técnica
- Dirección de obras Industriales
- Diseño de maquinas
- Mantenimiento de maquinaria
- Responsable de producción
- Organización y gestión de la producción
- Desarrollo de nuevos productos
- Peritaje
- Docente en la áreas que define la ley
- Gestión e Implantación de la Calidad
- Estructuras y construcciones industriales
- Prevención de Riesgos Laborales
- Seguridad e higiene en el trabajo

Su formación también le permite el realizar actividades horizontales en la empresa, tales como estudios de viabilidad de proyectos, control de proveedores, gestión clientes, etc.

### **Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad Química Industrial**

Las salidas profesionales más destacadas de los titulados en Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Química Industrial son:

- Experimentación en química y su ingeniería.

- Ingeniería de la reacción química
- Control e instrumentación de procesos químicos.
- Responsable de Producción
- Oficina Técnica, administración de empresas y organización de la producción
- Realización, dirección y ejecución de proyectos.
- Certificaciones; Asesoramiento jurídico; Peritajes
- Dirección y gestión técnica en empresas privadas y en la Administración pública
- Prevención de Riesgos Laborales
- Seguridad e higiene en el trabajo
- Gestión e Implantación de la Calidad
- Gestión e Implantación de sistemas de calidad medioambientales
- Docente en la áreas que define la ley

Su formación también le permite el realizar actividades horizontales en la empresa, tales como estudios de viabilidad de proyectos, control de proveedores, gestión clientes, etc.

#### **Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad Textil**

El Ingeniero Técnico Industrial Especialidad Textil está capacitado para:

- Estudio y control de todos aquellos procesos mecánicos de la industria textil
- Estudio y control de todos aquellos procesos de la rama del agua de la industria textil: Preparación de fibras, Tejeduría, Estampación, aprestos y acabados, etc.
- También es capaz de gestionar otra serie de actividades relacionadas con el sector: Análisis químico de colorantes y materias textiles,
- Ensayos físicos de materias textiles en laboratorio, estudio de ligamentos y sus comportamientos, diseño de tejidos, realización escandallos....

Su formación también le permite el realizar actividades horizontales en la empresa, tales como estudios de viabilidad de proyectos, control de proveedores, gestión clientes, etc.

#### **Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad Electricidad**

El Ingeniero Técnico Industrial Especialidad Electricidad está capacitado para:

- Calculo de líneas eléctricas
- Electrometría

- Cálculo y diseño de Maquinas eléctricas
- Regulación y control de instalaciones y máquinas eléctricas
- Diseño de Instalaciones eléctricas
- Mantenimiento de Centrales eléctricas
- Gestión de la energía eléctrica
- Oficina Técnica, administración de empresas y organización de la producción.
- Realización, dirección y ejecución de proyectos.
- Certificaciones; Asesoramiento jurídico; Peritajes.
- Dirección y gestión técnica en empresas privadas y en la Administración pública
- Gestión y puesta en marcha de instalaciones eléctricas
- Diseño e instalación de Sistemas fotovoltaicos aislados de la red
- Diseño e instalación de Sistemas eólicos aislados de la red
- Diseño de Centrales Fovoltaicas conectadas a la red
- Diseño de Centrales eólicas conectadas a la red
- Gestión e Implantación de la Calidad
- Prevención de Riesgos Laborales
- Seguridad e higiene en el trabajo

Su formación también le permite el realizar actividades horizontales en la empresa, tales como estudios de viabilidad de proyectos, control de proveedores, gestión clientes, etc.

### Ingeniero Técnico en Diseño Industrial

El Ingeniero Técnico en Diseño Industrial está capacitado para:

- Diseño de Procesos industriales
- Diseño y generación de Modelos
- Expresión gráfica y artística
- Estética y diseño industrial
- Ergonomía e impacto ambiental
- Desarrollo de Envases y embalajes
- Diseño asistido por ordenador
- Diseño de carrocerías e interiores de automóviles
- Diseño de muebles y sus componentes
- Diseño de productos industriales
- Diseño de exteriores de máquinas
- Diseño de juegos y juguetes

- Diseño de imagen corporativa
- Enseñanza de las disciplinas propias del Diseño Industrial
- Auditorias de Diseño en empresas
- Jefatura de Productos en empresas
- Realización, dirección y ejecución de proyectos.
- Dirección y gestión técnica en empresas privadas y en la Administración pública
- Construcción de prototipos y maquetas
- Gestión e Implantación de la Calidad
- Prevención de Riesgos Laborales
- Seguridad e higiene en el trabajo
- Docente en la áreas que define la ley

### Ingeniero en Organización Industrial

El Ingeniero en Organización Industrial, está capacitado para:

- Trabajar en las empresas de los sectores industriales y servicios que requieren directivos con una amplia formación técnica.
- Optimizar los resultados de las empresas de cualquier actividad
- Coordinar, programar, planificar, dirigir y controlar todo tipo de industrias desde el punto de vista de su organización.
- También puede ejercer su actividad en la administración pública, en la docencia y en la investigación.

### Ingeniero de Materiales

El Ingeniero de Materiales, está capacitado para:

- Selección, procesado, diseño y tratamiento de materiales.
- Establecer y aplicar requisitos de calidad para fabricación, técnicas y ensayos para el control de la calidad y capacidad para responsabilizarse del reciclaje de los materiales.
- Diseño, fabricación, calidad, mantenimiento, de materiales etc.
- También puede ejercer su actividad en la administración pública, en la docencia y en la investigación.

## Ingeniero Industrial

El Ingeniero Industrial, está capacitado para:

- Desarrollo de proyectos industriales
- Construcción e instalaciones industriales
- Mantenimiento, producción y explotación
- Control y gestión de calidad
- Inspección técnica
- Dirección y gestión de empresas y de los distintos departamentos que las conforman, trabajos de informatización y control en la industria.
- También puede ejercer su actividad en la administración pública, en la docencia y en la investigación.

## Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial

El Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, está capacitado para:

- Implantar las innovaciones tecnológicas en el área del control industrial
- Mejora de los procesos productivos mediante la innovación tecnológica en sistemas de control
- Puede prestar sus servicios en empresas industriales y de servicios, en los departamentos relacionados con el diseño, implantación, explotación y mantenimiento de sistemas electrónicos y automáticos.
- Otros ámbitos de trabajo son los relacionados con la Administración Pública, docencia e investigación.

## Ingeniero Químico

El Ingeniero Químico, está capacitado para:

- Desarrollo de proyectos
- Construcción e instalación
- Mantenimiento, producción y explotación de plantas químicas
- Control y gestión de la calidad de todo tipo de procesos químicos y sus productos, inspección técnica y dirección y gestión de empresas del sector químico,
- Trabajos de simulación y control de procesos químicos.

- También puede ejercer su actividad en la administración pública, en la docencia y en la investigación.

### 3.7 TENDENCIAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL ÁMBITO INDUSTRIAL EN EUROPA

En Europa se están realizando una serie de transformaciones para la coordinación de los títulos, impulsadas por el *proceso de Bolonia*. La reforma en el ámbito español ha de tener en cuenta el contexto europeo. Por ese motivo se ha reflejado en este apartado la situación actual en Europa y las tendencias que se están estableciendo.

Tanto en ingeniería como en otras áreas de estudio, en el ámbito europeo, se pretende adoptar un sistema de titulaciones comparables y con visibilidad basado en **dos ciclos**. El primero de ellos debe durar un mínimo de tres años y debe cualificar para el acceso al mercado de trabajo. Las asignaturas estarán estructuradas en créditos, estando el sistema europeo de créditos, **ECTS**, ampliamente extendido.

Se propone igualmente la implementación del **Suplemento al Diploma** o documento que recoge el historial universitario del alumno y explica las competencias adquiridas de cara al mercado laboral. Asimismo se persigue incrementar la participación de agentes sociales y promocionar la **empleabilidad** de los ciudadanos europeos.

Aumentar la **competitividad** del Sistema Europeo de Educación Superior frente a terceros países y certificar su calidad mediante **mecanismos de acreditación** son otros de los objetivos perseguidos.

#### Tendencias

Actualmente, existe un marco de trabajo, que cada estado ha interpretado de una manera. Los motivos son diversos pero fundamentalmente nacen de las situaciones presentes de las diferentes regiones. Quizá decir que los intereses actuales de cada región europea son distintos, sería sinónimo de lo anterior.

Del mismo modo, la evolución de cada rama de estudio y sus profesiones asociadas, está en un punto de coordenadas sociales, económicas y académicas diferente.

Es por lo tanto lógico pensar que no se va a encontrar, a corto plazo, una propuesta que satisfaga a la gran mayoría ya que implicaría demasiadas renunciaciones por gran parte del colectivo.

Entre las coincidencias encontramos la utilidad del esfuerzo para conocer la demanda interna y los demás esquemas de adaptación al EEES. Éstos últimos, por cierto, son tan variados entre países como dentro de cada país, y reproducen situaciones parecidas a los que se discuten en la ingeniería española. Es común el deseo de aprovechar la creación del EEES para corregir desajustes y mejorar rendimientos de los estudios actuales. También es muy frecuente la preocupación acerca de los cambios demográficos. También parece clara la motivación de conseguir estudios pertinentes para el mercado de trabajo y que permitan reglamentar las profesiones. Finalmente se reconoce muy positivamente el aprender de la experiencia de años anteriores y el deseo de adaptación a las demandas empresariales que se prevén en el futuro. Aun así, son muchos los temas relativos a la armonización de los estudios superiores europeos (exigencias de calidad, troncalidad, etc.) que se encuentran lejos de alcanzar el consenso.

Una de las principales tendencias es la inclusión de agentes sociales en la toma de decisiones universitaria. Esto se observa desde la escala macro, con la creación de “consejos sociales”, por ejemplo, hasta la escala micro, introduciendo evaluadores externos para los procedimientos de gestión o para las calificaciones de los alumnos, por citar dos casos muy frecuentes.

Se estima que, en cada estado, entre el 10% y el 20% de la enseñanza superior está directamente relacionada con la industria. Esto da una idea de porqué, la evolución de estos estudios tienen una importancia mayúscula. Por lo tanto, estas ingenierías no deben adecuarse a las actuales universidades. Son las universidades las que deben adaptarse. Del mismo modo, cualquier reforma en el ámbito académico debería ir acompañada de otra paralela en el campo de las instituciones profesionales y de las administraciones correspondientes.

La enseñanza preuniversitaria también ha de converger. Hay que definir claramente los estudios previos que dan accesos a los diferentes títulos.

Siempre ha de quedar un margen de autonomía y libertad, aunque la administración ayude a las universidades a diseñar sus programas de estudio.

### Títulos y estructura cíclica

Los países europeos coinciden en el interés de establecer una estructura en dos ciclos, denominados comúnmente con los términos ingleses *Bachelor* y *Master*.

Países con estructura tradicional en dos ciclos: algunos países poseían un sistema de dos ciclos anterior al Decreto de Bolonia en 1999 como son Reino Unido, Irlanda, Malta, Bulgaria, la República Checa, Dinamarca, Lituania, Polonia, Turquía y Grecia. Otros como Francia, Bélgica, Croacia, Finlandia, Noruega, Portugal y Serbia tenían dos ciclos pero los están adaptando ahora al sistema Bachelor/Master.

Países que se unen a la reforma: En Austria, Estonia, Italia, Liechtenstein, Holanda o Rumania se han introducido como resultado de la reforma, mientras que Alemania o Dinamarca estaban ya inmersos en un proceso de reforma con anterioridad a 1999. En Hungría, Eslovenia, España o Suiza se está preparando la reforma.

El *Bachelor* ha de cualificar para la entrada al mercado laboral. Actualmente existe variabilidad en la duración de los títulos de *Bachelor* en los distintos países europeos entre los 3 y los 4 años, incluso los 3 años y medio. Pero se puede observar un cierto predominio de los títulos de 4 años (240 ECTS) con un Proyecto Fin de Carrera obligatorio, tras el que se puede acceder a un *Master* de un año o año y medio. Este predominio de los títulos de 240 ECTS para la formación en ingeniería se justifica para alcanzar un nivel adecuado de cualificación para el mercado laboral europeo. Las enseñanzas deben plantearse de modo que faciliten la movilidad e integración de profesionales en el espacio europeo. Es razonable distribuir en cuatro años esta carga. Además, se consolida la inclusión en este periodo de estancias en empresas y centros de

investigación como una parte inexcusable de la formación básica. Lógicamente, el ámbito de estas estancias no se reduce a la escala regional. Muy pocas atribuciones académicas y profesionales quedarán recogidas en los *Master*, cuyo objetivo fundamental es profundizar en campos específicos, en muchas ocasiones multidisciplinares. De esta forma se interpreta comúnmente la estructura cíclica.

Se evita, en la medida de lo posible, el mantenimiento de dos tipos de estructura. Y, por supuesto, no hay propuestas al margen del acuerdo de Bolonia proponiendo títulos universitarios sin atribuciones profesionales. Este tipo de títulos post-secundaria, sin atribuciones profesionales, no deben considerarse universitarios y no deben permitir al acceso a los *Master*.

Algunos países prefieren titulaciones cortas por diversas razones a corto plazo: menor coste social, mayor atractivo para los jóvenes y mayor flexibilidad para la gestión.

Se considera inadecuada la reducción de titulaciones en un sentido reduccionista. Pero es igualmente inadecuado el mantenimiento de estructuras educativas que no se adapten a las nuevas exigencias. Evidentemente, la evolución tecnológica y social demanda sistemáticamente nuevas titulaciones y la Universidad debe ofertarlas. Algunas titulaciones parecen imprescindibles, aunque sean minoritarias e incluso estén ausentes en algunas regiones. Un elevado número de titulaciones dificulta el control por parte de la Administración y el flujo de información hacia la sociedad en general, y hacia los empleadores y los alumnos potenciales en particular.

Se considera adecuado el establecer un sistema que garantice la posibilidad de acceder a formación continua a lo largo de la vida. Entre las ventajas de este sistema está el permitir no alargar en exceso la estancia formativa inicial en la universidad y el posibilitar la adecuación de los estudios a las preferencias reales de cada situación.

### Los contenidos

Se evoluciona hacia una mayor troncalidad, entendida del siguiente modo: Los contenidos comunes tienden a ser menores cada vez si se interpretan como materias, pero mayores si se interpretan como competencias.

Este análisis resulta relevante para estructurar las titulaciones y su duración. Los contenidos académicos se pueden distribuir en varios grupos:

- ciencias básicas,
- materias comunes en las ingenierías,
- materias específicas de la titulación en concreto y
- materias transversales como informática, gestión o idiomas.

El mayor peso lo tienen las materias específicas de la titulación de ingeniería considerada en cada caso y en segundo lugar las ciencias básicas, no teniendo las materias transversales más que un pequeño porcentaje del orden del 5%. Los datos a escala europea y española son comparables, observándose una mayor diferencia entre el peso de las materias de ingeniería y las ciencias básicas en el caso europeo que en el español.

### La transparencia y sus herramientas

Los instrumentos de transparencia como los ECTS y el SD, deben ser revisados.

La adopción de los ECTS se considera una expresión del paso de un enfoque centrado en el profesor y en la enseñanza, en el que se considera únicamente las horas de docencia, a un sistema centrado en el alumno y su aprendizaje, y en concreto basado en el trabajo del estudiante. Se ha ido introduciendo en estos últimos años y en la actualidad ya está ampliamente extendido. Se pretende alcanzar este objetivo en el 2007. La mayoría de los países lo han adoptado por ley con excepción de Bulgaria, Eslovenia, Polonia, Reino Unido y Suiza.

El Suplemento al Diploma, o documento que recoge la formación académica de un alumno y las competencias a las que le capacitan dichos estudios, está ya establecido en muchos países, aunque en menor grado que la estructura cíclica o los créditos ECTS. El Suplemento al Diploma no ha gozado de la confianza esperada, quedando su uso muy restringido, especialmente por parte de los empleadores.

## Empleabilidad

La emergencia de un mercado europeo del empleo plantea la necesidad de aumentar la pertinencia de los estudios en relación con el mercado de trabajo. Los profesionales compiten en el mismo mercado de trabajo, independientemente de su país de origen. Esto es una realidad en el caso de las profesiones no reglamentadas con una porción alta de los empleos en el sector privado, pero también en el caso de las profesiones reguladas: médicos, arquitectos, etc. tienen derecho a una validación de sus estudios en otros países.

Se ha comprobado que la realización de periodos prácticos en empresas facilita la inserción laboral de los titulados al dotarles de experiencia práctica. Asimismo incrementa la relación Universidad-Empresa, gracias al contacto entre profesores y empresarios. Esto puede influir más allá del ámbito de la práctica que se está realizando, pudiendo llegar al propio diseño de los planes de estudio con un enfoque más práctico, para que la relevancia de los estudios para el mercado laboral sea mayor.

Por este motivo existe una tendencia a establecer estancias en empresas de manera obligatoria. En Alemania, Austria, Dinamarca, Francia, Holanda, Irlanda, Italia o Reino Unido es mayoritariamente obligatorio. En nuestro país, si bien está ampliamente extendida la opción de realizar prácticas en empresas, aún no es de carácter obligatorio.

## Promoción movilidad

El proceso de Bolonia persigue el incremento de la movilidad como un fin en sí mismo y también como instrumento propulsor de otros de los objetivos del proceso. Se parte de la base de que sólo el mayor contacto con otras zonas de Europa puede crear un sentimiento de identidad europea. Por ello se desearía una movilidad del 25% de los estudiantes y del 20% del profesorado.

Se debe aprovechar la experiencia adquirida con los programas de movilidad europeos (Erasmus/Sócrates) en una escala significativa (casi un millón y medio estudiantes y doscientos mil profesores). Desarrollados con el propósito de dar a un 10% de los

estudiantes europeos la oportunidad de ampliar su formación general en contacto con culturas de otros países europeos, y de esta manera fomentar la formación de una ciudadanía europea, los programas Erasmus y Sócrates han llevado a un convencimiento de la necesidad de simplificar las estructuras para hacerlas más compatibles entre sí. En este sentido, casi todas las administraciones han escuchado las recomendaciones de las instituciones con una mayor participación en programas internacionales.

La comparabilidad de los sistemas de titulaciones y la movilidad (tanto en el plano académico como en el profesional) se facilitan mutuamente.

El establecimiento de títulos conjuntos es una forma de combinación de créditos que ha posibilitado estudios con detenimiento de los títulos, y ha hecho aflorar gran parte de los beneficios de la cooperación y el intercambio. También han servido para detectar los problemas clave, tanto desde el punto de académico, como burocrático y práctico, y en consecuencia, han sido una vía para su progresiva solución.

La movilidad está también muy relacionada con el empleo porque las empresas valoran las habilidades sociales, comunicativas e interculturales que se adquieren.

Es comúnmente aceptado que la participación en proyectos educativos internacionales resulta muy satisfactoria e implica una mejora considerable en competencias profesionales repercutiendo de forma general en los aspectos siguientes:

- Motivación en el aprendizaje de lenguas.
- Reconocimiento de la diversidad étnica, integración e interculturalidad.
- Enfoque integrador y exigencia académica: la interdisciplinariedad.
- Desarrollo de la autonomía del aprendizaje y del papel del profesor.
- Actualización profesional de los docentes y formadores.
- Fomento de los valores: tolerancia, respeto, disciplina, esfuerzo, etc.
- Consideración del medio ambiente en sus diferentes manifestaciones.
- Convivencia y participación cívica.

- Especial atención a las personas con discapacidad y búsqueda de su lugar en la sociedad.
- Respeto por el patrimonio cultural e histórico de los pueblos.
- Intercomunicación entre los diferentes agentes educativos.
- Innovación educativa, investigación y proyección en la organización escolar e institucional.
- Desarrollo sostenible.
- Utilización de las TICs.
- Construcción de la ciudadanía activa.

### Atractivo del EEES para terceros países

Hay que tener en cuenta el mercado emergente de los servicios de educación superior. Se ha establecido una competencia global en la educación superior, y la UE es un marco perfecto para establecer una alianza estratégica. Hay que recordar que los objetivos del EEES han de basarse en valores académicos y en la cooperación entre países.

Por lo tanto, existe una necesidad de aumentar la competitividad de los sistemas de educación superior para que resulten más atractivos en el ámbito internacional (Gran Bretaña es un caso aparte), lo que obliga a repensar la manera en que los sistemas se presentan hacia el exterior.

Se piensa que la adopción de las estructuras de títulos de Bolonia tendrá un efecto positivo en la atracción de estudiantes de terceros países, que actualmente optan en su mayoría por realizar un tercer ciclo en Estados Unidos o Canadá. De hecho, el mayor flujo mundial de estudiantes se da de Asia hacia los Estados Unidos y Canadá, unos 302.000 estudiantes según datos de la OCDE de 1999, 178.000 de Asia hacia la UE y 120.000 de África a la UE. El flujo interno dentro de la UE es también muy elevado, de 250.000 estudiantes.

Los destinos preferentes de los estudiantes de las Universidades de la UE serían en primer lugar la UE, en 2º lugar USA y Canadá, a continuación Asia y Latinoamérica. La

preferencia por Asia y Latinoamérica es mayor en las Universidades del área de la Ingeniería.

### La dimensión social

En el comunicado de Berlín, los Ministros reafirmaron explícitamente la importancia de la dimensión social del proceso de Bolonia. También reafirmaron explícitamente que la educación superior debe ser considerada como un bien público y como una responsabilidad pública. Además, reconocieron la necesidad de encontrar el punto óptimo entre la competitividad y el reforzar la cohesión social, a escala nacional y europea.

El hecho de que sea un bien público se debe interpretar como un tema económico, político y social. En este contexto, la educación superior debe ser igualmente accesible a todos, según su capacidad, y preferiblemente gratuita. Evidentemente esto implica acceso masivo a la educación superior y necesidad de asegurar la calidad de la misma. El mantenimiento del soporte público y el uso eficaz de los recursos disponibles es fundamental. Se considera deseable incrementar la motivación de los estudiantes y el profesorado, para reducir fracaso escolar. Las condiciones de estudio deben garantizarse, de modo que se puedan terminar exitosamente los estudios en el tiempo establecido. La eliminación de barreras al intercambio es especialmente necesaria en este contexto.

El respeto por la diversidad es muy importante. Cada nación es competente para establecer su marco de trabajo en educación superior. En cualquier caso, la educación superior debe:

- (i) Preparar para el Mercado de trabajo.
- (ii) Preparar para la vida como ciudadanos activos en una sociedad democrática.
- (iii) Permitir el desarrollo personal.
- (iv) Desarrollar y mantener un conocimiento avanzado.
- (v) Establecer claramente sus títulos (carga de trabajo, nivel, calidad, objetivos de aprendizaje y perfiles)

### **7.3.1 Situación en las cuatro naciones que firmaron la declaración conjunta de la Sorbona (Mayo 1998)**

#### **Alemania**

La estructura de la Educación Superior está marcada por la Hochschulrahmengesetz del 20 de Agosto de 1998. El sistema Bachelor/Master, al igual que el sistema ECTS o el SD se está implementando progresivamente desde esa fecha. El sistema Master-plus simplifica el acceso de los diplomados al sistema educativo alemán.

#### **Francia**

La Educación Superior está regulada por el decreto del 8 de Abril de 2002. Para acceder al título Master se requiere haber superado 120 créditos tras la “licence” o 300 créditos tras el “baccalaureat” o bachillerato. El uso del ECTS y del SD se está extendiendo.

#### **Italia**

La estructura en dos ciclos (“Laurea” y “Laurea specialistica”) está establecida por Decreto desde Noviembre de 1999. El primer ciclo es obligatoriamente de 3 años, mientras que el 2º puede variar de 1 a 3.

En el 2001 se introdujo el CFU (crédito formativo universitario, 1 CFU= 25 horas de actividad formativa). El SD está implantado por ley desde 2002.

#### **Reino Unido**

##### **Inglaterra, Gales e Irlanda del Norte**

La estructura tradicional es de dos ciclos (3+1 ó 3+2), aunque el sistema coexiste con estudios integrados de 4 años que llevan directamente al título de Master. Siguen las recomendaciones del Dearing Report (Comité Nacional sobre Educación Superior) de 1997. El sistema de créditos ECTS está ampliamente extendido. En lugar del Diploma Supplement se ha adoptado un Expediente de Progreso (Progress File).

##### **Escocia**

La estructura tradicional es de dos ciclos en 4+1 y el ECTS está establecido. Se está estudiando la adopción del Diploma Supplement o de un sistema similar al Progress File.

# 4.

## PROPUESTA

## 4. Propuesta

**Coordinado por: D. Martí Llorens Morraja**  
**Director de la EUETI de Barcelona (UPC)**

Desde 1999, a raíz de la declaración de Bolonia, en Europa se está produciendo un movimiento progresivo hacia el modelo BaMa. Un informe de la CRUE de 2003 ofrecía un primer cuadro comparativo de cómo se estaban estructurando los estudios en Europa. En el mismo se observan dos modelos posibles:

- un bachelor progresivo (BP) que lleva a un título terminal con plena relevancia para el mercado laboral
- un bachelor en un esquema integrado (BI) que aporta un título intermedio, pero el nivel profesional pleno se consigue en el título de master.

En algunos países, se combinan los dos modelos dependiendo del ámbito de los estudios. Así, en Alemania y Países Bajos, los estudios se estructuran en dos vías: enfoques académico y profesional. En Alemania el enfoque académico conduce a bachelor en ciencias y master en ciencias e ingeniero diplomado; el segundo enfoque da lugar a bachelors y masters en ingeniería. En los Países Bajos las diferencias entre los dos enfoques son más claras. Existe un bachelor profesional de 4 años con un título claramente terminal, aunque es posible continuar los estudios conducentes al master. Por otro lado es posible cursar un bachelor académico de 3 años, que se completa con un master de 2 años.

Asimismo, en otro informe más reciente de la CRUE (16 de junio de 2004) sobre la duración de los estudios de grado se indica que *“si bien desde el punto de vista académico se puede afirmar que la duración de los estudios de grado es en muchos países de Europa de 3 años (180 ECTS), también es cierto que el acceso al mercado laboral se alcanza, en la práctica, en la mayoría de ellos con una estructura 3+1 o de 4 años”*. Subsisten pues en el título de grado los dos enfoques planteados, uno académico (formación) y el social (formación y acceso al mercado laboral) con estrategias diferentes de implementación. Este informe, después de analizar las ventajas e inconvenientes de las soluciones 3+2, 4+1 y 3+1(+1), concluye que *“la propuesta más adecuada sería un equilibrio entre la solución 3+2 y 4+1 en función del campo de estudio”*.

El documento del profesor Domingo Docampo *Ba-Ma structure follow-up*, de 31 de enero de 2005, al considerar la posición de la FEANI (Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Ingeniería) con relación a la Declaración de Bolonia, indica que la *“FEANI está de acuerdo con la adopción de un sistema de educación superior de dos ciclos en ingeniería y ha adaptado su índice de cursos de ingeniería para incluir esta estructura”*. La FEANI estima que tanto los ingenieros con una titulación de primer ciclo como los ingenieros con una titulación de segundo ciclo son igualmente relevantes para el desarrollo económico de Europa. En cuanto a los programas integrados de cinco años son reconocidos también como una base académica relevante para la práctica de la ingeniería. Sin embargo, sobre las titulaciones de primer ciclo conseguidas a partir de programas formativos de tres años advierte que *“tal programa capacitará al poseedor de la titulación para proseguir su formación en otro programa integrado de ingeniería o para obtener un empleo de acuerdo con las competencias adquiridas, pero podría no satisfacer los requerimientos en educación superior de la FEANI”*.

Ello choca con la Declaración de Bolonia: *“el título obtenido tras cursar el primer ciclo debe ser relevante para el mercado laboral europeo, y debe tener un nivel apropiado de cualificación (capacitación).”*

En el contexto de las reformas educativas en el ámbito de las Ingenierías, optamos claramente por unos procesos formativos basados en las competencias, concepto que integra de forma armónica y equilibrada unos conocimientos básicos con las capacidades, habilidades, aptitudes, actitudes y destrezas que se requieran para satisfacer el estricto cumplimiento de los objetivos establecidos en los distintos perfiles profesionales.

Compartimos el convencimiento de que la nueva sociedad del conocimiento demanda un proceso formativo basado en el aprendizaje durante toda la vida. Es decir, el estudiante se ha de graduar en un período relativamente corto para acceder al mercado de trabajo y, después, ha de asumir la necesidad de una formación continuada durante su trayectoria profesional. El mundo universitario e, indirectamente, el profesional se hallan en una encrucijada trascendental. De la opción elegida dependerá, hoy más que nunca, el futuro de nuestras escuelas, algunas ya centenarias, y la de nuestros titulados en el ejercicio de la profesión.

Creemos que la sociedad precisa de un nuevo perfil de Ingeniero que ha de dar satisfacción a los requerimientos que el mercado laboral demanda, es decir, que sus competencias, en el sentido antes explicado, han de estar en sintonía con las demandas sociales y empresariales y que, además, se ha de poder integrar fácilmente y de manera rápida en grupos de trabajo pluridisciplinares, de modo que facilite los procesos de movilidad y/o de intercambiabilidad con Ingenieros de otros países.

Siendo conscientes de que la ingeniería en el ámbito industrial abarca un campo muy amplio y cada vez más complejo, y que la reforma de las titulaciones ha de ser conforme con la declaración de Bolonia y en armonía con los titulados de otros países europeos, entendemos que deben existir títulos que se identifiquen claramente con las parcelas que en la rama industrial están ampliamente definidas y aceptadas en gran número de países, como por ejemplo, entre otros posiblemente, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico...

Además, tenemos la firme convicción que para garantizar el éxito en este cambio estructural formativo que hoy propicia este proceso de convergencia europeo que fuerza el cambio de paradigmas (conocimiento/competencias, formación a lo largo de la vida, aprendizaje permanente...), hay que apostar por un modelo de grado que pueda dar cabida a unos contenidos básicos muy reforzados, así como materias que permitan a los titulados una rápida integración en el mundo laboral y una formación generalista y en materias transversales que faciliten su adaptabilidad a las necesidades de una sociedad exigente.

Por todo ello la propuesta presentada por la red del área de Ingeniería Industrial (Escuelas Técnicas) está orientada a un modelo profesional o aplicado con un grado progresivo (BP) que lleva a un título terminal con plena relevancia para el mercado laboral. En este caso la estructura propuesta responde a un 4+1, en la que el título de Grado de carácter generalista estaría compuesto de 240 ECTS y el Master, ya sea de especialización o en ingeniería, entre 60 y 90 ECTS, según queda recogido en el punto 3 del acta de la reunión de la

Conferencia de Directores de 30 de Marzo de 2005. En esta misma reunión se aprueban que el proyecto presentado por las Escuelas Técnicas incluya las siguientes propuestas de títulos de grado:

- Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto
- Ingeniero Eléctrico
- Ingeniero en Electrónica y Automática
- Ingeniero en Organización industrial
- Ingeniero Mecánico
- Ingeniero Químico

Esta propuesta es consensuada por las diferentes redes y los títulos de grado propuestos son resultado lógico del análisis de la demanda social, empresarial y académica que ha quedado recopilada en este documento.

Además se toman en consideración las titulaciones de grado en Ingeniería:

- Ingeniero de Materiales
- Ingeniero Textil

El proyecto incluye el título de grado en Ingeniería de Materiales consensuado por las redes respectivas de Materiales.

Con respecto al título de grado en Ingeniería Textil la red propone a las autoridades académicas una solución para este título de un sector industrial tan arraigado en algunas comunidades, ya que aunque su demanda no alcanza la del resto de titulaciones de grado propuestas, existe una infraestructura industrial, social y académica que requiere esta titulación de grado.

La propuesta recoge la inclusión del PFC dentro de los créditos de los estudios de grado, pero no incluye la realización obligatoria de Prácticas en Empresa al no existir, en el ámbito industrial, garantías suficientemente generalizadas por parte de las empresas para poder atender adecuadamente las prácticas de los alumnos en disposición de realizarlas.

Se completa la formación de grado con un Master de especialización o bien un Master en Ingeniería XXXX de 60 o 90 ECTS según necesidades del programa formativo. Se propone, además del Master de especialización, el Master en la Ingeniería correspondiente (o con

alguno de los nombres alternativos), sin atribuciones profesionales y que facilite el acceso al doctorado.

En el modelo propuesto, y en aras al consenso, valoramos positivamente la propuesta de 3 + 2 para adaptar el título actual del Ingeniero Industrial, siendo 3 años los necesarios para obtener la Diplomatura en Tecnologías Industriales Básicas (sin atribuciones profesionales) y 2 los que se deben cursar para obtener el Master en Ingeniería Industrial (con atribuciones profesionales). En este caso se facilitará, por la vía de excepcionalidad que prevé el artículo 3.1 del RD de postrado, el acceso desde la estructura 4 + 1 al Master en Ingeniería Industrial sin necesidad de obtener el título de Grado, siempre y cuando tengan cursados los contenidos formativos comunes, en los cuales no deberá incluirse el PFC. Además, para pasar del Grado de 4 años a otros Masters de 2 años, habrá que cursar únicamente lo no cursado en el Grado.

Este modelo propuesto es coherente con la 2ª Ponencia presentada por la Comisión de Seguimiento de los Títulos del Área de Ingeniero Industrial el 9 de marzo 2005, en la que en su punto 4 Propuesta de Síntesis formula las siguientes sugerencias a las redes de los Libros Blancos de esta área:

Estructura de las enseñanzas

*“Basado en los puntos anteriores, esta Ponencia considera recomendable la coexistencia de dos tipos de estructura:*

*a)*

- *Títulos de Grado basados en 240 créditos (que incluirían el Proyecto Fin de Carrera) que deberán ofrecer una formación científica y tecnológica suficiente para que el titulado pueda ejercer la profesión de ingeniero en la industria.*
- *Título de Master de 60 créditos al que se podrá acceder con el título de Grado. Este curso consistiría en la especialización en alguna de las ramas tradicionales o en alguna emergente (bioingeniería, nanotecnología, etc.).*

*En ambos casos se adquirirán los atributos profesionales para la colegiación, que podrá organizarse en diferentes niveles tras la pertinente discusión y análisis con los colegios profesionales.*

b)

- *Un titulado de Grado en Tecnologías Industriales Básicas de 180 créditos sin atribuciones profesionales, que posibilitaría el acceso a un Master en Ingeniería Industrial con 120 créditos (incluyendo la Tesis de Master)*

*En la figura adjunta se indica gráficamente esta propuesta que debería incluir dos condiciones:*

- 1. El establecimiento de flujos horizontales entre los primeros cursos de ambos esquemas.*
- 2. El acceso de los estudiantes de Grado del primer esquema al Master del segundo esquema por la vía de la excepcionalidad reconocida en el Real Decreto al cumplir los 180 créditos, y el acceso directo al cumplir los 240”.*

Además, el modelo propuesto queda refrendado por las conclusiones presentadas por el Excmo. Sr. Dr. D. Saturnino de la Plaza Pérez en su toma de posesión como académico numerario de día 2 de febrero de 2005, en las que indicaba:

- La base de la formación de los ingenieros debe estar en un primer ciclo de Grado de 240 créditos, es decir cuatro años de duración de los estudios, y que permita desarrollar los conocimientos, habilidades y destrezas para la adecuación al mercado de trabajo.
- El segundo ciclo de las enseñanzas debe permitir la especialización académica o profesional o también la preparación para la investigación. El título que se expondría sería el de Master.

## RESUMEN DE LA PROPUESTA.

- Títulos de Grado en Ingeniería de 240 ECTS (que incluirían el Proyecto Fin de Carrera) y con competencias profesionales plenas, para la obtención del título Ingeniería XXXX.
- Los títulos de grado en Ingeniería propuestos son:
  - Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto
  - Ingeniero Eléctrico
  - Ingeniero en Electrónica y Automática
  - Ingeniero en Organización industrial
  - Ingeniero Mecánico
  - Ingeniero Químico

Además se toman en consideración las titulaciones de grado en Ingeniería:

- Ingeniero de Materiales
- Ingeniero Textil
- Títulos de Postgrado de entre 60 y 90 ECTS (según especialización), que dan paso al Doctorado
  - Master en Ingeniería XXXX como una intensificación del Título de Grado
  - Master de especialización para campos no específicos de una ingeniería de Grado
- Coexistencia con la propuesta de la rama del Ingeniero Industrial, con una titulación de grado en Tecnologías Industriales Básicas sin atribuciones profesionales y el posterior Master en Ingeniería Industrial (con atribuciones profesionales).
- Vía de excepcionalidad descrita en el documento para el trasvase de un modelo a otro.

