

Evaluación de las enseñanzas recibidas por los Ingenieros Industriales de la especialidad de Organización Industrial titulados en la ETSII de Madrid

Álvaro García Sánchez, Eva Ponce Cueto, Miguel Ortega Mier, Juan Ramón Figuera Figuera,

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid. José Abascal, 2. 28006. Madrid. agsanchez@etsii.upm.es, eponce@etsii.upm.es, miguel@etsii.upm.es, jrf@etsii.upm.es.

Resumen

En esta comunicación se presentan los resultados más relevantes del último estudio realizado para la evaluación de las enseñanzas recibidas por los titulados en Ingeniería Industrial de la especialidad de Organización en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid (ETSIIM). El estudio ha permitido conocer algunos aspectos a tener en cuenta para la mejora de la enseñanza y la elaboración de los nuevos planes de estudio. A la vez se refleja cómo ha evolucionado la opinión sobre la enseñanza comparando las respuestas con los estudios de 1988 y 1995.

Palabras clave: Ingenieros Industriales de Organización Industrial, evaluación enseñanzas, encuestas.

1. Introducción

En esta comunicación se presentan los resultados más relevantes de la evaluación de las enseñanzas recibidas por los titulados en Ingeniería Industrial de la especialidad de Organización en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid (ETSIIM), en adelante se hablará de Ingeniero de Organización.

Una de las principales preocupaciones de la Unidad Docente de Organización de la ETSIIM ha sido la calidad de la educación que ofrece. Para ello, históricamente se han realizado diferentes acciones que han permitido realimentar el proceso de mejora continua.

Una primera acción ha consistido en la realización de encuestas anuales a los alumnos que seguían las asignaturas de la Unidad (que se comenzaron a realizar antes de que fueran una práctica común en todas las universidades). En segundo lugar, en determinados momentos se han realizado encuestas específicas para evaluar aspectos que entrañan cambios de carácter significativo, como la evaluación de la introducción del ordenador en el aula en su momento o las ventajas de su utilización durante el estudio personal.

Finalmente, se han realizado, desde el año 1978, encuestas a ex-alumnos que han comenzado a desarrollar su actividad profesional y que conocen los contenidos de la especialidad después de haberla cursado; esto permite conocer en qué medida la enseñanza de la Unidad contribuye a satisfacer las necesidades de sus principales clientes: los estudiantes y los empleadores de los Ingenieros de Organización (Figuera y Ramos, 1999).

2. Recogida de la información

En el estudio más reciente (finalizado en el año 2005) se seleccionó un conjunto de 58 ex-alumnos correspondientes a las últimas nueve promociones (distribuidas de la forma más uniforme posible) a los que se realizaron encuestas de una duración media de una hora y media. El contenido del estudio giraba en torno a diferentes temas, de los cuales, aquellos relativos a la docencia recibida fueron los siguientes:

- Valoración de la especialidad y la carrera.
- Evaluación de los contenidos de la carrera.
- Evaluación de los contenidos impartidos por la Unidad Docente.
- Contribución de la carrera y la especialidad al desarrollo de diferentes aptitudes.

Además, en este estudio se han incluido por primera vez un conjunto de encuestas de alumnos de último curso de la especialidad para conocer sus expectativas antes de acceder al mundo laboral; igualmente, se deseaba conocer su valoración de la docencia de la Unidad Docente.

En el siguiente epígrafe se presentan los resultados más significativos de las respuestas ofrecidas por los ex-alumnos que fueron entrevistados (y, en algunos casos, se han incluido también las respuestas relativas a las expectativas de los alumnos de último curso).

3. Resultados del estudio

A continuación se presentan los resultados más significativos de las respuestas realizadas sobre la especialidad y sobre la carrera en su conjunto, a través de preguntas genéricas, calificaciones sobre temas impartidos y valoración de aptitudes desarrolladas. En los casos en que se ha considerado relevante, se han diferenciado las respuestas para alumnos de último curso de las de los antiguos alumnos.

3.1. Valoración de la especialidad y de la carrera

Para conocer la satisfacción de los Ingenieros de Organización con los estudios realizados, se preguntó a los ex-alumnos entrevistados si, en caso de volver a empezar una carrera, elegirían de nuevo, por un lado, la carrera de Ingeniero Industrial y, por otro, la especialidad de Organización Industrial. La tabla 1, muestra los resultados del estudio realizado en 2005 para estas dos preguntas.

Tabla 1. Satisfacción con los estudios realizados

		Repetirían la especialidad (%)		
		SÍ	NO	
Repetirían la carrera (%)	SÍ	74.1%	0.0%	74.1%
	NO	24.2%	1.7%	25.9%
		98.3%	1.7%	

Como se observa en la tabla 1, el 74% de los antiguos alumnos entrevistados volverían a estudiar la carrera y la especialidad y el 24% volvería a estudiar la misma especialidad, pero no la carrera. Por lo que el grado de satisfacción es mayor en la especialidad que en la carrera.

Estos porcentajes sobre la especialidad se han mantenido a lo largo de los diferentes estudios, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Evolución de la satisfacción con los estudios de la especialidad de Organización Industrial.

	1988	1995	2005
SI	95%	92.5%	95%
NO	5%	7.5%	5%

La tabla 2 incluye también las respuestas dadas por los alumnos de últimos cursos. El detalle de las respuestas dadas por estos alumnos se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3. ¿Volvería a hacer la especialidad?

	Antiguos alumnos	Alumnos de último curso	Total alumnos
SI	98%	92%	95%
NO	2%	8%	5%

Las respuestas dadas por los alumnos de último curso indican que, la satisfacción por haber cursado la especialidad (92%), y sobre todo, la carrera (49%), varían de forma positiva al pasar al mundo laboral (98% en el primer caso y 74% en el segundo).

La gran mayoría de alumnos entrevistados (96%), considera que la Ingeniería Industrial de Organización, es una carrera con futuro. Mientras que el 4% no ve demasiado claro el futuro de esta carrera (este porcentaje ha aumentado desde el año 1988, donde el 98% respondieron afirmativamente y el 2% no contestaron). Estos últimos, basan su respuesta en que otros licenciados pueden adquirir los conocimientos propios de la carrera través de un master o con la propia experiencia profesional.

3.2. Evaluación de los contenidos de la carrera

Otro aspecto que se pretendía conocer con el estudio son aquellos temas que no tienen demasiada relevancia en la actividad profesional del Ingeniero Industrial de Organización. Esta información puede ser de gran valor para introducir modificaciones en los contenidos de la enseñanza y poder así centrarla en los conocimientos más demandados.

Tanto los antiguos alumnos como los alumnos de último curso coinciden en un 73% (y en proporciones similares) en que sobran conocimientos en la carrera. En comparación con los estudios anteriores, hay más personas que opinan que sobran conocimientos. Este porcentaje ha aumentado en 8 puntos respecto del estudio de 1995, y en 19 respecto de 1988, tal y como se observa en la Tabla 4.

Tabla 4. En líneas generales, ¿sobran conocimientos en la carrera?

	1988	1995	2005
SI	50%	61%	69%
NO	45%	39%	30%
NC	5%	0%	1%

Mayoritariamente los encuestados reducirían conocimientos demasiado teóricos que nunca llegan a usar; conocimientos del primer ciclo, en asignaturas como cálculo, campos y ondas; teoremas matemáticos y demostraciones tanto matemáticas como físicas. En un porcentaje muy bajo suprimirían aspectos técnicos más relacionados con otras especialidades,

conocimientos demasiado generalistas, algunos específicos de la especialidad y conocimientos anticuados. También se hizo referencia al hecho de que algunos temas se repitan en distintas asignaturas de la especialidad, para lo cual se requiere una mayor coordinación entre los distintos departamentos y unidades docentes que imparten sus enseñanzas en la especialidad de organización.

Asimismo, se preguntó si consideraban que faltaban conocimientos en la carrera y el porcentaje de personas que piensan que faltan conocimientos descendió entre 1988 y 1995, con un descenso de 14 puntos, lo cual nos hace pensar que los contenidos docentes se han ido completando. Posteriormente, entre 1995 y 2005, el porcentaje de personas que piensan que faltan conocimientos se ha mantenido, y además en un valor elevado (71%-73%).

Tabla 5. En líneas generales, ¿faltan conocimientos en la carrera?

	1988	1995	2005
SI	85%	71%	73%
NO	10%	29%	27%
NC	5%	0%	0%

3.3. Criterios de selección de la especialidad

Los resultados obtenidos en el estudio hacen suponer que cada vez hay un mayor interés por esta especialidad. Se preguntó a los encuestados qué criterios emplearon para la elección de la especialidad. Los resultados, en promedios de 1 a 5 fueron:

- Grado de dificultad 2,28
- Posibles salidas 4,37
- Interés 4,55
- Por eliminación 1,7

Los principales motivos son el interés y las posibles salidas. Si bien es cierto que el grado de dificultad puede influir, al igual que el descarte de las demás especialidades, estos no son determinantes, salvo en un 33% y 10% de los casos, respectivamente.

3.4. Valoración global de la especialidad

Para conocer si la enseñanza ha cubierto las expectativas por las que había sido elegida se ha preguntado por la impresión global que -en el caso de antiguos alumnos, o una vez que se finaliza, en el caso de alumnos de último curso- se tiene de la especialidad después de contrastarla con la actividad profesional. La nota media dada por los alumnos es de 7,6 (sobre 10). Las medias totales se han mantenido si se comparan con los estudios anteriores, ya que en 1988 era de 7,6 y en 1995 de 7. La bajada de la media de 7,6 a 7, en el estudio de 1995 se atribuyó, en gran medida, a la masificación que había sufrido la especialidad durante el periodo en el la cursaron los encuestados.

3.5. Adaptación al mundo laboral

Conviene también conocer si el paso al mundo laboral, una vez finalizada la carrera, es costosa para los alumnos de esta especialidad. Para ello, se observa si su adaptación es rápida.

Adaptación al mundo laboral para antiguos alumnos

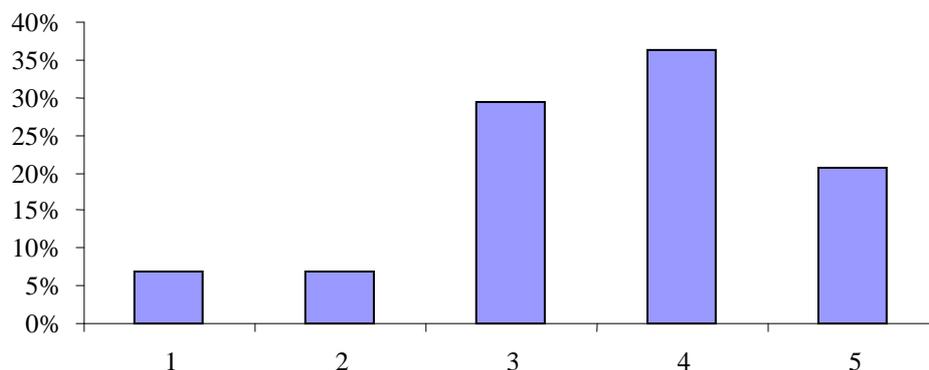


Figura 1. Adaptación al mundo laboral

El 36% de los antiguos alumnos encuestados están bastante de acuerdo (puntuación de 4) en que se sale preparado de la Escuela para adaptarse en un tiempo corto al mundo laboral, mientras que el 21% están totalmente de acuerdo (puntuación de 5). Estos casos suponen más de la mitad de los entrevistados. El promedio de adaptación se sitúa en un 3,57. Se hizo la misma pregunta a los alumnos de último curso, los cuales respondieron basándose en su percepción del mundo laboral y de sus capacidades. En este caso, las respuestas muestran que están poco o medianamente de acuerdo en que se salga preparado para adaptarse en un tiempo corto al mundo laboral.

3.6. Evaluación de los contenidos impartidos por la Unidad Docente

Se ha realizado una valoración de una serie de temas estudiados en la especialidad (programación lineal, teoría de la decisión, teoría de colas, planificación y programación de la producción, gestión de stocks...) con respecto a su utilidad profesional, frecuencia de uso, nivel de conocimientos impartidos e importancia concedida a su estudio (los promedios están comprendidos entre 1 y 5, mínimo y máximo respectivamente).

En cuanto a la utilidad de los estudios de la especialidad para el trabajo de cada entrevistado, tres temas destacan: gestión de stocks, planificación y programación de la producción, y planificación y programación de proyectos. En contrapartida, los temas con promedios inferiores al 3 son: programación no lineal, extensiones de programación lineal, teoría de colas, valoración y retribución del personal y teoría de juegos (los dos primeros, junto con el equilibrado de líneas de montaje, han sufrido una bajada notable desde el estudio realizado en el año 1988). El resto de temas están englobados entre el 3 y el 4.

Para conocer en qué medida son aplicables los temas que se enseñan en la especialidad en el desarrollo de la actividad laboral, se pidió a los encuestados (en este caso, sólo a los ex-alumnos) que fijasen la frecuencia con la que ellos habían utilizado estos temas. El tema más usado es, planificación y programación de proyectos, seguido de organización del trabajo, planificación y programación de la producción, y gestión de stocks. Cabe destacar que el 30% de los encuestados trabajan en consultoría. Comparando los estudios de 1995 y 2005, las frecuencias de uso en prácticamente todos los temas han aumentado, excepto en valoración y retribución del personal que ha disminuido ligeramente.

Tabla 6. Conocimientos adquiridos

TEMAS	UTILIDAD PROFESIONAL	FRECUENCIA DE USO	NIVEL DE CONOCIMIENTOS IMPARTIDOS	IMPORTANCIA CONCEDIDA A SU ESTUDIO
Planificación y programación de proyectos	4.18	1.96	3.45	3.85
Planificación y programación de la producción	4.13	1.66	3.50	3.91
Gestión de stocks	3.98	1.58	3.61	3.92
Previsión	3.75	1.47	3.31	3.64
Diseño del sistema logístico	3.61	1.31	3.05	3.41
Organización del trabajo	3.59	1.69	2.81	3.19
Teoría de la decisión	3.48	1.19	3.56	3.60
Mantenimiento	3.40	1.15	3.62	2.46
Simulación	3.32	1.27	2.89	3.27
Renovación de equipos	3.29	1.09	3.51	3.33
Teoría de grafos	3.28	1.43	3.44	3.32
Programación lineal	3.03	0.74	3.60	3.46
Equilibrado de líneas de montaje	3.01	1.01	2.83	3.13
Teoría de juegos	2.96	0.94	3.32	3.17
Valoración y retribución del personal	2.90	1.22	2.13	2.67
Teoría de colas	2.80	1.05	3.28	3.07
Extensiones de P.L.	2.12	0.57	2.69	2.65
Programación no lineal	1.80	0.44	1.89	2.02

3.7. Contribución de la carrera y de la especialidad al desarrollo de diferentes aptitudes

Para orientar las enseñanzas de los ingenieros de organización, resulta especialmente útil conocer cuáles son los conocimientos y destrezas que estos ingenieros consideran más útiles para su trabajo. Asimismo, también tiene interés conocer la medida en la que, tanto la especialidad como la carrera, han contribuido a adquirirlas.

A lo largo de los sucesivos estudios realizados se ha ido estableciendo y ampliando una “lista básica” de conocimientos y destrezas, para que los entrevistados opinen sobre la importancia de las “aptitudes” incluidas en ellas. A continuación se muestra la lista incluida en el estudio realizado en 2005, ordenada de acuerdo con el valor medio de la puntuación (entre 1 y 5) concedida por los entrevistados a la importancia de cada aptitud para su trabajo. En la tabla 7 también se muestran los datos referentes a la utilidad de la especialidad y de la carrera respectivamente en su aprendizaje.

De acuerdo con los resultados obtenidos, conviene resaltar los siguientes aspectos:

- En general, todas las aptitudes consideradas están puntuadas por encima del 3, prácticamente entre el 3,5 y el 4,7, lo que indica que todas ellas se consideran muy importantes.
- Los resultados obtenidos en las distintas encuestas realizadas son muy similares (Por ejemplo, de las cuatro primeras aptitudes, tres de ellas han sido las mismas en 1988, 1995 y 2005. Mientras que la expresión verbal ha cobrado más importancia en el último estudio realizado.
- Asimismo, las tres últimas, de carácter más específico, vienen ocupando las tres últimas posiciones en las sucesivas encuestas.

Tabla 7. Aptitudes más útiles para el Ingeniero de Organización

CONOCIMIENTOS Y APTITUDES	UTILIDAD EN EL TRABAJO	UTILIDAD DE LA ESPECIALIDAD EN SU APRENDIZAJE	UTILIDAD DE LA CARRERA EN SU APRENDIZAJE
Capacidad de análisis crítico de problemas	4,74	4,16	4,1
Expresión verbal exposición	4,71	2,68	1,75
Capacidad de enfrentamiento con problemas complejos y/o poco estructurados	4,66	4,02	4,09
Capacidad de negociación y discusión	4,64	3,06	2,28
Capacidad de trabajo en equipo y cooperación	4,62	3,2	2,22
Capacidad de estudio	4,38	3,82	4,38
Capacidad directiva	4,38	3,2	2,22
Expresión verbal vocabulario y precisión	4,34	2,82	2,11
Expresión escrita	4,33	2,72	2,05
Cultura tecnológica	4,19	3,06	3,45
Conocimiento de temas de la especialidad	3,95	4,24	2,72
Base matemática	3,47	3,29	4,38

En cuanto a la utilidad de estudiar la especialidad de Organización Industrial y la carrera para adquirir las aptitudes consideradas, los distintos estudios realizados (1988, 1995 y 2005) coinciden en los siguientes aspectos:

- Tanto los estudios específicos de la especialidad de Organización Industrial como los de la carrera sirven para desarrollar la capacidad de análisis crítico de los problemas y la capacidad de estudio.
- Los estudios de la especialidad de Organización Industrial sirven además para adquirir los conocimientos de dicha especialidad y la capacidad de afrontar problemas complejos y poco estructurados.
- Los realizados en la carrera, para tener base matemática y cultura tecnológica.

En cuanto a las carencias detectadas, caben destacar aptitudes como la capacidad de expresión verbal y escrita en ambos casos. Además, en la carrera, la capacidad directiva, de trabajo en equipo y de negociación y discusión, sale también con puntuación baja (inferior a 2,5). Para estos casos, convendría encontrar medios, eficaces y eficientes, de desarrollar más estas aptitudes en la Escuela. No obstante, hay que tener en cuenta que, dado el número de alumnos de la especialidad, estas tareas se ven dificultadas.

3.8. Actividades propias del Ingeniero de Organización

En este epígrafe se presentan aquellas actividades propias del Ingeniero de Organización que mejor se corresponden, según la opinión de los encuestados, con el perfil de enseñanza recibido y cuáles de ellas son las más demandadas para estos ingenieros en el mundo laboral.

Las actividades más propias, en opinión de los antiguos alumnos, con promedio superior al 4,5, son:

- Desarrollar procedimientos de planificación y programación de la producción y distribución física.
- Realizar estudios de organización y diseñar nuevos sistemas de organización.
- Formular y recomendar políticas y procedimientos de gestión de stocks.
- Ayudar a la dirección a reducir costes.
- Ayudar a la dirección a aumentar la productividad de los recursos humanos y materiales.

Estos resultados coinciden con los obtenidos en los estudios realizados en 1988 y 1995. En actividades como “desarrollar sistemas de procesos de datos y control de gestión”, “coordinar el desarrollo de políticas y programas de mantenimiento de equipos”, se ha aumentado el promedio. Mientras que en otras como “ayudar a los directivos de todos los niveles a resolver problemas que requieren el empleo de técnicas de estadística y matemática aplicada”, “coordinar estudios que impliquen la participación de directivos de línea y de técnicos de staff”, “desarrollar e implantar políticas de seguridad e higiene en el trabajo”, “desarrollar políticas de recursos humanos” y “realizar estudios de mercado, el promedio ha bajado sensiblemente”.

Para analizar las respuestas obtenidas se han realizado dos grupos: el primero incluye las actividades que obtuvieron una calificación superior a 4 y, el segundo, las que la obtuvieron menor. Según esta clasificación, en 1995 se presentan 12 actividades en el primer grupo, una más que en el estudio anterior, y en 2005 se presentan 14, dos más. Lo cual afianza el hecho de que se considere a estos profesionales como versátiles y de gran capacidad.

Finalmente se solicitaba al entrevistado que añadiera actividades que consideraba que eran propias de Ingenieros de Industriales de Organización y que no habían sido incluidas en la lista propuesta. Las actividades nombradas con mayor frecuencia fueron:

- Gestión comercial (ventas)
- Gestión de clientes y proveedores: negociaciones
- Dirección de proyectos

Esta información resulta bastante interesante a la hora de revisar los contenidos de las asignaturas que se están impartiendo en la unidad de docente.

Por último, se analizó si los encuestados consideran que la especialidad está enfocada hacia estas actividades. La figura 2 muestra el desfase existente entre el enfoque de la especialidad y las actividades propias de los ingenieros industriales de organización industrial.

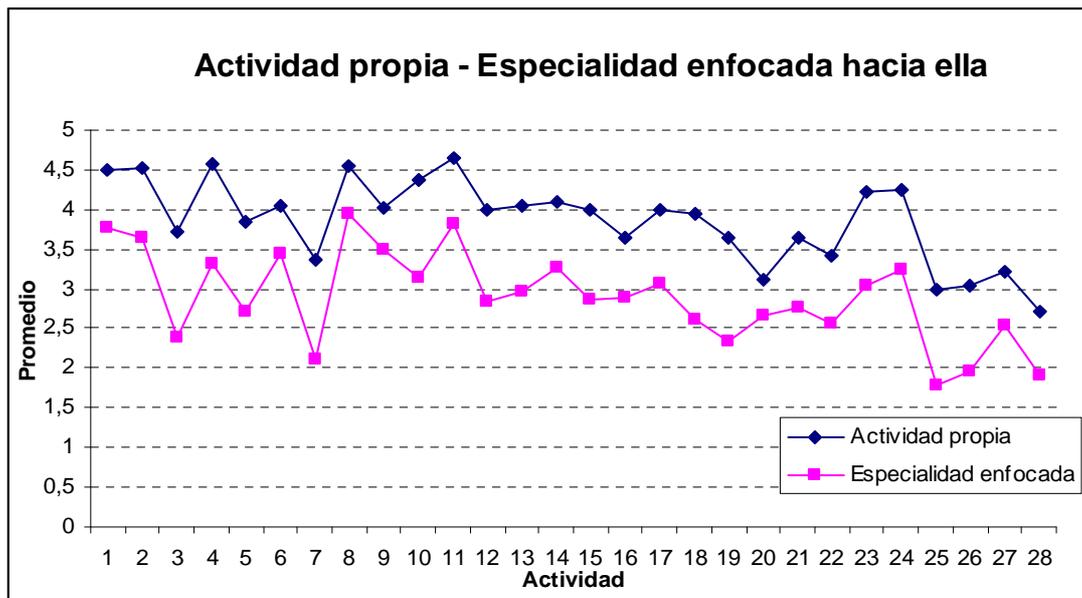


Figura 2. Contribución de la especialidad a las actividades propias de los Ingenieros de Organización

De estos resultados, cabe comentar lo siguiente:

- En primer lugar, no hay ninguna diferencia negativa, es decir, no hay ninguna actividad hacia la que la especialidad esté enfocada y que no sea propia de los ingenieros industriales de organización.
- Hay dos actividades consideradas como bastante propia, promedio mayor a 4, y la especialidad no está lo suficientemente enfocada a ella, promedio inferior a 3 (la actividad 13: determinar y recomendar procedimientos para lograr el empleo eficiente de las instalaciones y la actividad 12: evaluar el rendimiento de recursos humanos y materiales para su aplicación por la dirección.
- En general, los encuestados coincidieron en que se les presta más atención a los recursos materiales que a los humanos.

4. Conclusiones

El estudio ha permitido conocer algunos aspectos a tener en cuenta para la mejora de la enseñanza y la elaboración de los nuevos planes de estudio. A la vez se refleja cómo ha evolucionado la opinión sobre la enseñanza comparando las respuestas con los estudios de 1988 y 1995.

En general, los Ingenieros de Organización entrevistados opinan que se sale preparado de la escuela para adaptarse en un tiempo corto al mundo laboral.

De los resultados presentados en esta comunicación se puede concluir que el grado de satisfacción de los encuestados es mayor en la especialidad que en la carrera.

Respecto a los conocimientos que podrían faltar en la carrera, se puso de manifiesto que los encuestados echaban de menos aspectos complementarios como prácticas en empresas, aplicaciones prácticas de los modelos estudiados, conocimientos informáticos, idiomas y formación complementaria en relaciones humanas. En menor proporción se hizo referencia a conocimientos más específicos como conocimientos de administración empresarial y

economía. La falta de conocimientos prácticos se ha detectado tanto en el estudio de 1988 como en el de 1995, y dada la importancia concedida por parte de los encuestados, se propone a partir de este estudio valorar la posibilidad de introducir en el plan docente una serie de horas obligatorias de prácticas en una empresa.

Algunas de las aptitudes más valoradas por los ingenieros de organización, como la de negociación y discusión, de trabajo en equipo y cooperación y de expresión verbal parecen desarrollarse más en la especialidad que en la carrera, aunque todavía no alcanzan una calificación aceptable, puesto que todas obtienen valores inferiores a 3. Por ello, se deberían fomentar mediante exposiciones en clase por parte de los alumnos, trabajos en equipo, realización de debates en grupos reducidos, preparación de casos en grupos, etc. Todo ello requiere el interés de los alumnos y que ellos mismos vean que estas actividades podrán serles útiles más adelante. Como inconveniente a la hora de adoptar estas medidas, cabe destacar el número de alumnos con que actualmente se cuenta en la especialidad. A

Así mismo, se observa una diferencia negativa entre la utilidad en el trabajo y la contribución de la carrera en la adquisición de base matemática, por lo que puede pensarse que resulta excesivo el nivel que se adquiere en este aspecto.

Aunque respecto al estudio de 1995 ha aumentado la utilidad tanto de la especialidad como de la carrera, aún no se supera el promedio de 3 en las aptitudes donde hay mayor diferencia con la utilidad en el trabajo. Esto implica, por una parte, que se han ido tomando medidas para soslayar las carencias encontradas en el estudio anterior, y, por otra, que aún se debe trabajar más en esta línea.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a todos los alumnos y ex-alumnos que han participado en este trabajo y, especialmente a Patricia Navarro, que ha realizado el estudio más reciente. Igualmente, los autores quieren agradecer el trabajo y la dedicación de María Ramos Montañés, que siempre ha ofrecido su tiempo y su ilusión para mejorar la calidad de las actividades de la Unidad.

Referencias

Figuera, J.R.; Ramos, M. (1999). Situación profesional de los Ingenieros Industriales de la especialidad de Organización Industrial titulados en la ETSII de Madrid". III Jornadas de Ingeniería de Organización. Barcelona.
Proyectos final de carrera realizados por Montalvo Garrido, 1978, Felices Olmeda, J. L y Torres J. L.,1983, Campos, J. y García, J.1988, Pérez Millán, P., 1995, Navarro, P, 2005.