

# Carga de trabajo de los alumnos en prácticas en empresa y asignaturas simultáneas

César Domínguez, Arturo Jaime,  
Francisco José García-Izquierdo  
Dpto. de Matemáticas y Computación  
Universidad de La Rioja  
Logroño  
{cesar.dominguez, arturo.jaime,  
francisco.garcia}@unirioja.es

José Miguel Blanco, Ana Sánchez  
Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos  
Universidad del País Vasco, UPV/EHU  
Donostia-San Sebastián  
{josemiguel.blanco,  
ana.sanchez}@ehu.es

## Resumen

Durante los últimos años muchos currículos de informática se han beneficiado de la incorporación de prácticas que se realizan en el seno de empresas. Los planes de Bolonia hacen hincapié en el control de los tiempos de dedicación a las asignaturas mediante la asignación de créditos ECTS. Estos créditos establecen tanto el número de horas presenciales como de trabajo autónomo del alumno. En el caso de las prácticas en empresa esto no es una excepción. En el presente trabajo describimos un modelo de incorporación de prácticas en empresa obligatorias en un Grado en Ingeniería Informática. Tras cinco cursos desde su implantación completa, analizamos la dedicación horaria que los alumnos realizan a las prácticas y la influencia de dicha dedicación sobre las asignaturas que se cursan simultáneamente (y en el posterior Trabajo Fin de Grado). También analizamos la satisfacción del alumnado sobre estas prácticas y citamos algunas tecnologías que usan que van más allá de las introducidas en el aula universitaria. Las conclusiones de este trabajo destacan tanto la importancia que tienen este tipo de prácticas en el currículo de graduado en informática como la necesidad de una cuidadosa coordinación con el resto de asignaturas que se imparten simultáneamente.

## Abstract

Recently, many computer science curriculums have benefited from the inclusion of internships that are carried out within companies. The Bologna plans emphasize the control of the time devoted to the courses by assigning them a number of ECTS credits. These credits establish the number of classroom hours and the number of hours dedicated by students autonomously. In the case of internships, the same thing happens. In this paper we describe a model of incorporation of compulsory internships in a Degree in Computer Science Engineering. After five courses

since its full implementation, we analyzed the time spent by the students to the internships. We also observe how this dedication influences the effort made by the students in the subjects they attend simultaneously (and in the subsequent Final Degree Project). We also analyze the satisfaction of students on internships and we also highlight some technologies used that go beyond those introduced in university classrooms. The conclusions of this work highlight both the importance of internships in the computer science curriculum and the need for careful coordination with subjects taught simultaneously.

## Palabras clave

Prácticas en empresa, carga de trabajo, coordinación asignaturas.

## 1. Introducción

Muchas titulaciones universitarias españolas incluyen prácticas en empresa en sus currículos (ver [3, 8, 11], solo por citar algunos ejemplos de referencia a las mismas en las JENUI). No obstante, estas prácticas pueden integrarse con diferencias notables en su formato y duración: como asignatura optativa [3], como asignatura obligatoria integrada con el Trabajo Fin de Grado (TFG) [8], como parte esencial dentro de un proyecto de innovación docente que busca una profesionalización temprana de los alumnos [11], etc. En el plan de estudios de la Universidad de La Rioja existe una asignatura obligatoria y otra optativa de prácticas en empresa. Ambas están planteadas para ser cursadas en cuarto curso. Tras cinco años desde su implantación completa, hemos observado que la aceptación de esta asignatura optativa y la realización del TFG en la propia empresa se han convertido en opciones mayoritarias. No obstante, independientemente de su carácter, su inclusión en el plan de estudios exige un gran esfuerzo de gestión a la academia y a las empresas (revisión de propuestas de las em-

presas, asignaciones a estudiantes, decidir la forma de evaluación, etc.). Entre este esfuerzo destacamos la coordinación con las asignaturas que se imparten simultáneamente. Dicha coordinación conviene revisarla periódicamente, estableciendo mecanismos correctores si se detectan deficiencias [4].

Uno de los peligros que se detectan en la realización de prácticas en empresa es que puede conllevar una carga de trabajo excesiva [10]. El objetivo principal de este trabajo es analizar la carga de trabajo derivada de la realización de prácticas en empresa y su implicación en las asignaturas que se imparten simultáneamente. Para poder evaluar este último aspecto nos planteamos recopilar información de lo que ocurre en cuarto curso, donde las prácticas son obligatorias, y de cursos previos, de manera que podamos comparar el impacto de las prácticas en empresa respecto a cursos donde no las hay. Un segundo objetivo es analizar la experiencia de los alumnos sobre la realización de prácticas en las empresas: qué tecnologías utilizan, cuál es su satisfacción con las tareas que realizan, con el ambiente de trabajo, etc.

Este análisis puede ser valioso para evaluar qué sucede en una titulación (e idear acciones de mejora), y para reflexionar sobre la forma más conveniente de integrar las prácticas en empresa en la titulación.

## 2. Antecedentes

### 2.1. Prácticas en empresa

Las prácticas en empresa, integradas en ocasiones con el TFG, suponen la incorporación de un alumno a una empresa trabajando en el desarrollo de productos y servicios reales. Muchos autores consideran que este contacto con la empresa es una parte esencial de la educación universitaria en general, y de los grados en ingeniería informática en particular [8, 11].

A la luz de la literatura, y también basándonos en nuestra experiencia, parece claro que la realización de prácticas en empresa tiene ventajas indiscutibles, tanto para los estudiantes, para la industria y para la propia universidad [1, 5, 6, 7, 8, 9, 11].

Por ejemplo, los estudiantes tienen la oportunidad de enfrentarse a problemas del mundo real que son generalmente más complejos que las simulaciones que se hacen en el aula y brindan la oportunidad de correlacionar conceptos y su aplicación en un contexto empresarial. También son una buena oportunidad para aprender tecnologías nuevas y emergentes, así como una introducción natural a las restricciones legales, económicas y regulatorias. Además, estos entornos de trabajo permiten que los estudiantes perciban la importancia de las habilidades interpersonales, como la comunicación efectiva, el trabajo en equipo o las técnicas de resolución de problemas. La

importancia de las cuestiones organizativas también se percibe de forma natural, incluida la idoneidad del desarrollo de procesos, la gestión de proyectos o los modelos de roles de trabajo. Por otro lado, son una oportunidad para aplicar el conocimiento aprendido en la universidad obteniendo retroalimentación de los profesionales de la industria. Proporcionan una transición más suave al mundo laboral y, en ocasiones, conducen al empleo después de la graduación. Además, los estudiantes perciben en cierto sentido el logro personal, mejorando la autoconfianza, algo muy positivo para enfrentarse a nuevos desafíos profesionales. La experiencia también permite a los estudiantes apreciar más claramente cuáles son los objetivos de la carrera y sus intereses, por ejemplo en una especialidad particular.

Entre las oportunidades para el lado empresarial se encuentra la posibilidad de contar con estudiantes que han hecho un trabajo con poco o ningún costo. Las empresas a menudo se sorprenden por la contribución que hacen. En algunos casos, las empresas consiguen obtener varias soluciones alternativas a un problema propuesto. A menudo, aprovechan esta oportunidad para avanzar en sus proyectos de menor prioridad o para explorar el impacto de las tecnologías emergentes en soluciones ya implementadas. Además, los estudiantes suelen sugerir nuevas ideas y perspectivas basadas en conceptos o tecnologías aprendidas en clase. Las empresas valoran el contacto con la universidad y en ocasiones estas experiencias tienen una continuación en forma de investigación conjunta. La supervisión de los estudiantes es además una especie de entrevista de trabajo a largo plazo. Los empleados contratados de esta manera tienden a permanecer más tiempo en el negocio debido a expectativas más realistas. Por otro lado, la participación en la formación de estudiantes de pregrado ofrece a las empresas la posibilidad de anunciarse en el campus con objeto de contratar empleados.

Finalmente, los académicos también obtienen varios beneficios. Estas experiencias pueden promover otros tipos de relaciones con las empresas, por ejemplo, en el campo de la investigación. Las empresas también pueden compartir su experiencia con el uso de tecnologías de varias maneras, como participar en el desarrollo de estudios de caso u organizar presentaciones de expertos de la industria en clase, lo que aumenta el atractivo de las asignaturas. Las empresas también pueden proporcionar comentarios sobre las necesidades de capacitación de los graduados y ayudar en el desarrollo de programas educativos.

No obstante, se identifican también una serie de desafíos y riesgos que pueden derivarse de las prácticas en empresa y los TFG industriales. Un problema habitual es que las empresas tienen expectativas poco realistas respecto al nivel de los estudiantes [6]. En algunas prácticas en empresa los estudiantes califican

la experiencia de aburrida, de pérdida de tiempo, de exigir demasiado tiempo, o de falta de control de lo que se está haciendo [7]. Algunos autores piensan que los principales problemas tienen que ver con la logística [5]. Debe diseñarse una oferta equilibrada de prácticas de dificultad equivalente, y también debe establecerse una comunicación efectiva de los objetivos a todas las partes interesadas. Además de lo anterior, se deben establecer criterios de evaluación claros, que sean públicos y accesibles. Para fomentar estos programas, es necesario transmitir claramente a las empresas los beneficios asociados y obtener su colaboración [11]. A pesar de estas desventajas, a través de un programa bien planificado y monitorizado, la mayoría de los autores coinciden en que los beneficios superan a los inconvenientes [5, 11]. Además, en muchas de estas experiencias se obtiene una retroalimentación muy positiva por parte de estudiantes y empresas. Muchos estudiantes consideran que las prácticas en empresa son muy exigentes, pero a la vez muy interesantes, y que es donde mejor se refleja qué es y qué hace un ingeniero informático [1, 9].

## 2.2. Carga de trabajo

Aunque a estas alturas se ha escrito mucho sobre los créditos ECTS nos permitimos citar la Guía del Usuario del ECTS [13] que indica que es un sistema de acumulación y transferencia de créditos que se basa en la estimación de la carga de trabajo (entendida como el tiempo que un estudiante necesita para llevar a cabo todas las actividades de aprendizaje necesarias como clases, trabajo autónomo, exámenes...) para alcanzar los resultados de aprendizaje esperados. Esta misma guía indica que la carga de trabajo de un año académico es de 60 créditos que corresponde, en la mayoría de los casos, con una dedicación al trabajo por parte del estudiante entre 1.500 y 1.800 horas. Por lo tanto, un crédito supone dedicar entre 25 y 30 horas de trabajo [13] lo que da lugar a entre 37 y 52 horas de trabajo semanales [10] dependiendo del número de semanas que se computen por semestre.

Se han descrito varios métodos que permiten asignar créditos basados en la carga de trabajo relativa al estudiante [4]. Este cambio ha sido uno de los más complicados de interpretar y, posteriormente, implantar consistentemente con la organización académica de asignaturas, cursos, especialidades y planes de estudios [14]. Sin pretender entrar a valorar cuál de los citados métodos es el mejor (ni analizar las ventajas e inconvenientes de ellos) los propios autores de estos métodos [4] indican que el esfuerzo del estudiante es muy difícil de medir y cualquier método utilizado debe tener mecanismos que permitan verificar de forma continuada la validez del mismo. La

forma obvia para hacerlo es mediante la utilización de cuestionarios con los estudiantes [4, 12].

Debido a la naturaleza de las prácticas en empresa, la forma de contabilizar la carga de trabajo es muy diferente a la de otras asignaturas en las que la dedicación al trabajo fuera del aula universitaria suele exceder (al menos en horas previstas) a las realizadas en la propia aula. Sin embargo, en las prácticas en empresa se suele invertir este cómputo contándose más (si no en exclusiva) la estancia en la propia empresa [8, 11]. De hecho, la propia presencialidad en la empresa hace que las prácticas en empresa conlleven una carga que se ajusta a su planificación en ECTS, mientras que en otra asignatura esta dedicación está en manos del alumno siendo en muchas ocasiones bastante inferior (ver por ejemplo [2, 10]).

## 3. Integración de las prácticas en empresa en el plan de estudios

El Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de la Rioja comenzó su implantación progresiva durante el curso 2009-2010. Es fruto de la adaptación de la Ingeniería Técnica en Informática de Gestión que se venía impartiendo hasta entonces. La titulación se organiza en asignaturas semestrales de 6 ECTS que se agrupan en módulos en función de sus contenidos, competencias, método de aprendizaje y sistema de evaluación. Cada semestre consta de 5 asignaturas haciendo 60 ECTS por año académico para alcanzar los 240 ECTS en cuatro años.

En los tres primeros cursos (180 ECTS) se agrupan la mayoría de las asignaturas básicas y obligatorias, incluyéndose solo una optativa. Quedan para el cuarto curso 24 ECTS obligatorios, 6 de ellos de Prácticas en empresa, más 24 ECTS optativos, entre los cuales existe la posibilidad de cursar otros 6 ECTS de Prácticas en empresa. Finalmente, se incluye el TFG de 12 ECTS, a desarrollar en el último semestre.

El acceso a las prácticas en empresa exige al estudiante tener superados 120 ECTS obligatorios. No obstante, algunas ofertas de prácticas pueden, según sus características, requerir la superación adicional de asignaturas específicas.

Organizativamente, las prácticas en empresa obligatorias contemplan 175 horas de estancia del estudiante en la empresa, que se distribuirán en 5 horas diarias en horario matinal, cinco días a la semana (de lunes a viernes), durante siete semanas. Las prácticas optativas tienen la misma organización y se cursan normalmente como continuación de las obligatorias en el primer semestre.

El plan de estudios contempla otras tres asignaturas obligatorias a cursar concurrentemente con las prácticas en empresa. Dos de ellas se titulan Profesión de ingeniero en informática y Taller transversal. La primera recoge aspectos profesionales, sociales,

legales y éticos complementarios con las prácticas en empresa. La segunda, es un taller en el que se ha concentrado el trabajo y reflexión sobre competencias transversales que todo profesional debería conocer. Estas dos asignaturas y las prácticas en empresa se benefician mutuamente de la sincronía en su impartición. La tercera asignatura obligatoria se titula Seguridad. Estas asignaturas tienen horario de tarde.

En las planificaciones presentadas en cada asignatura se incluye una estimación de la carga de trabajo entendida para un “alumno medio” así como una distribución de la misma a lo largo del semestre, implementada en un cronograma. Poniendo en común dichos cronogramas el director de estudios puede realizar una estimación inicial de la carga de trabajo semanal asociada al alumno medio dentro de cada curso de la titulación.

En nuestra titulación tenemos además implementados programas de coordinación horizontal de asignaturas [12]. Dichos programas incorporan reuniones para poner en común los aspectos más destacables que hayan ocurrido a lo largo del semestre en cada curso de la titulación. En particular es posible discutir sobre la carga de trabajo que un alumno ha tenido derivada de las distintas tareas en las asignaturas. No obstante, o bien se utiliza el punto de vista del profesorado basado en la percepción que tiene de la influencia de otras asignaturas en la suya, o bien se utilizan las opiniones de los estudiantes centralizadas a través del delegado.

Se echaba en falta la recogida de una forma sistemática de la carga de trabajo desde el punto de vista del actor principal en las tareas de aprendizaje, que además es el que soporta dicha carga: el estudiante. Es el estudiante el que puede indicar y opinar si la carga de trabajo planificada se corresponde con la real. Si dicha carga de trabajo está bien repartida a lo largo del semestre o por el contrario existen picos de trabajo en semanas de difícil realización. Además, el estudiante supone una fuente de ideas con las que paliar la posible falta de coordinación.

## 4. Diseño de la toma de datos

### 4.1. Encuesta

Para recoger la opinión de los alumnos se diseñó una encuesta anónima en la que se les pedía indicar el tiempo en horas que había dedicado a diferentes tareas: a asistir a clases, por un lado, y a estudiar, realizar trabajos, preparar exámenes..., por otro, de asignaturas obligatorias de su curso; obligatorias de cursos inferiores; y asignaturas optativas. También el tiempo dedicado a actividades derivadas de otro tipo de tareas, no de ocio, que entran en la agenda de nuestros alumnos y que pueden repercutir en sus estudios como estudio de idiomas, música, cursos no

universitarios, colaboración en ONG, entrenamiento deportivo... A los alumnos de cuarto se les pedía también el tiempo dedicado a las prácticas en empresa. Además, se les solicitaba una valoración de 1 (muy poco) a 5 (mucho) sobre la carga de trabajo que suponen las distintas actividades de carácter universitario que debían realizar, y el grado de coordinación de las mismas. A los alumnos de cuarto también se les pedía indicar el grado de satisfacción con el ambiente personal, entorno y materiales de trabajo de la empresa; con las tareas que ha realizado en la empresa; con el hecho de hacer prácticas en empresa; y si habían tenido limitaciones para afrontar las prácticas con la formación recibida en la universidad. También, se les preguntaba por las tareas realizadas en la empresa, la tecnología aprendida en la universidad que ha utilizado en la empresa, otras herramientas y tecnologías nuevas que ha aprendido en la empresa, y si harán el TFG en la empresa. Finalmente, se les pedía que valorasen la idoneidad de la empresa respecto al perfil profesional que se pretende adquirir y la importancia de las prácticas en empresa para su formación.

### 4.2. Periodo de toma de datos

Con idea de tener acceso al mayor número posible de alumnos se optó por pasar la encuesta en modo presencial en grupos de prácticas de asignaturas obligatorias de los cuatro cursos. Se captaron datos durante tres momentos a lo largo del semestre que coinciden con la última semana de los meses de octubre y de noviembre, así como la última semana completa de clases del semestre en enero (una vez terminadas las prácticas en empresa). La granularidad respecto a la carga de trabajo se pensó en las horas de trabajo a la semana; en lugar de al día, donde puede existir mucha variabilidad dependiendo de un día concreto; o del mes, donde es más difícil llevar registro de las horas invertidas. A los estudiantes se les pedía que solo rellenasen las encuestas una vez, entendiendo que pertenecen al curso más alto en el que tiene asignaturas obligatorias matriculadas. Además, excluimos del estudio a los estudiantes de cuarto curso que no estén realizando prácticas en empresa.

Aunque somos conscientes de que la variabilidad en la tipología de alumno puede ser grande (alumnos con asignaturas de varios cursos, que se matriculan por una segunda o posteriores veces...) y que su carga de trabajo, muchas veces vertical a lo largo de dos o más cursos, puede ser muy diferente entre sí, en este trabajo se presentarán los datos a través del cálculo de la media aritmética de las encuestas recibidas. De esta forma entendemos la dedicación del alumno medio. El estudio sobre la variabilidad del alumnado, aunque interesante, queda fuera de las pretensiones de este trabajo.

## 5. Resultados

### 5.1. Muestra

En total hemos recopilado durante el curso 2016-17 151 encuestas de alumnos en la consulta de octubre (116 de primero, segundo o tercer curso y 35 alumnos de cuarto curso), 108 en la consulta de noviembre (76 y 32); y 95 en la consulta de enero (67 y 28).

### 5.2. Carga de trabajo

La Figura 1 contiene la media de horas a la semana que los estudiantes declaran dedicar a distintos aspectos. Estos son el total de horas de jornada de trabajo, de horas de clase en la universidad y de horas dedicadas a estudio o trabajos fuera de clase (que incluye la suma de las horas dedicadas a asignaturas obligatorias, optativas y asignaturas de otros cursos). También se incluye las horas dedicadas a las prácticas en empresa (tanto en horas presenciales en la empresa como a tareas de estudio o ampliación fuera de ella) y a otras actividades no de ocio. Se distingue la media de los alumnos de los tres primeros cursos por un lado y los de cuarto por otro, en las tres tomas de tiempo: octubre, noviembre y enero.

Se observa que la jornada total en los alumnos de los primeros cursos se sitúa en 43 horas en el primer periodo y se incrementa de forma progresiva hasta los 49,6 en el último. La mayor parte de la jornada en el primer periodo se centra en asistir a clase con 21,8 horas, que se reduce ligeramente de forma progresiva hasta las 20 horas en enero, mientras que las horas de estudio y trabajos comienzan en 16,9 y se incrementa de forma notable hasta convertirse en la mayor parte de la jornada en 25,8 en enero. Los alumnos de cuarto tienen un comportamiento bastante diferente. Por un lado, la jornada es bastante mayor en el primer periodo con un total de 49,6 y se incrementa a 51,9 en el segundo. La mitad de esta jornada se dedica a las prácticas en empresa con 24,4 y 25,7 horas en ambos periodos. Finalmente, la jornada se mantiene en 41,2 horas a pesar de haber terminado las prácticas a finales de diciembre (estas prácticas corresponden generalmente a la carga de trabajo de dos asignaturas). Puede concluirse que la carga de trabajo de las otras asignaturas es menor durante el periodo de prácticas, lo que permite no sobrepasar en exceso la carga de trabajo del alumno y la dedicación a estas asignaturas se compensa en parte una vez terminadas las prácticas. En los alumnos de cuarto en los tres periodos las horas dedicadas a clases (alrededor de 15 horas semanales) son mayores que las dedicadas a estudio y trabajos (alrededor de 7 en los dos primeros periodos e incrementándose a 12,9 en enero).

Finalmente se observa que las horas dedicadas a otras actividades no de ocio son 4,4 en el primer periodo, se incrementan a 5,2 en el segundo y bajan a

3,8 en enero para los alumnos de los tres primeros cursos. En cuarto curso son algo más estables aunque un poco inferiores situándose alrededor de 3,5 horas.

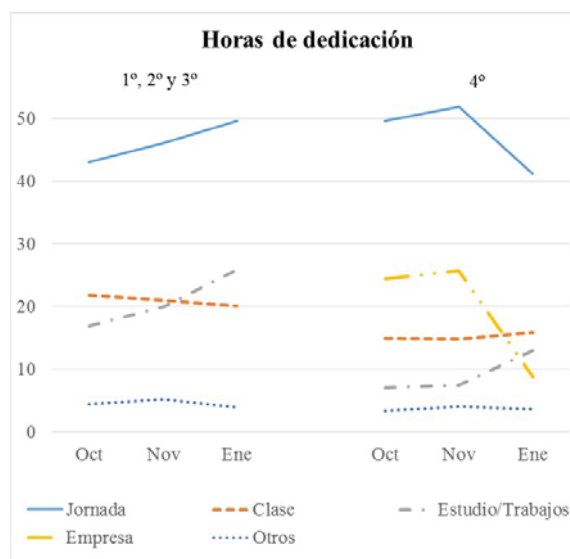


Figura 1: Media de horas semanales dedicadas por los alumnos a distintas actividades

Debido al distinto número de asignaturas y de distinto carácter que tienen los alumnos dependiendo de su curso, se representa en la Figura 2 el número medio de horas que dedican los estudiantes fuera del aula por cada hora de clase (distinguiendo el total de las clases, asignaturas obligatorias, optativas y repetidoras, excluyendo las prácticas en empresa). Nuevamente se observa diferencias de comportamiento entre los alumnos de los tres primeros cursos y los de cuarto. En los alumnos de los primeros cursos se aprecia un incremento en el esfuerzo fuera del aula a lo largo del semestre que comienza en 0,8 horas de trabajo fuera del aula por cada hora de clase en asignatura obligatoria alcanzándose 1,3 en enero. Sin embargo, los de cuarto realizan un esfuerzo prácticamente constante alrededor de 0,5 mientras duran las prácticas, incrementándolo a 0,8 tras su finalización. Por otro lado, mientras que el esfuerzo a las asignaturas que se repiten está muy por encima de las obligatorias en los tres primeros cursos (superando las 1,5 en los dos primeros periodos y alcanzando las 2,2 en enero), en cuarto curso el esfuerzo dedicado a las repetidoras no se distingue del esfuerzo dedicado a la media de las asignaturas. Si que se aprecia en todos los cursos un esfuerzo a optativas bastante por debajo del esfuerzo medio de las asignaturas. Aunque no hemos recogido cuál es la carga de trabajo de los alumnos en las asignaturas durante la época de exámenes, parece evidente que no se cumplirá la dedicación determinada a las asignaturas por sus ECTS (a

pesar del previsible incremento de dedicación en época de exámenes). Algunos estudios coinciden en este punto [2, 10]. Sin embargo, en el caso de las prácticas en empresa este cumplimiento lo garantiza el número de horas presenciales en la empresa. Considerando que en cuarto son menos asignaturas pendientes en época de exámenes la dedicación que resta en estas asignaturas puede incrementarse. La situación observada aquí es que las asignaturas de cuarto deben adaptarse para aumentar la carga de trabajo al final y reducirla en el periodo de realización de las prácticas en empresa para no sobrecargar en exceso la carga de trabajo del alumno.

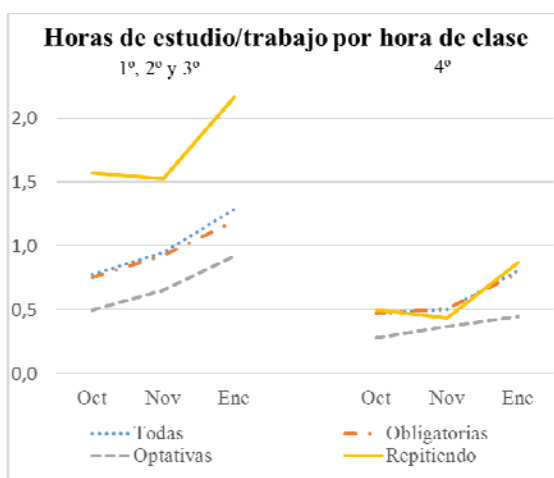


Figura 2: Media de horas dedicadas fuera del aula por cada hora de clase a cada tipo de asignatura

La Figura 3 muestra la carga de trabajo subjetiva declarada por los alumnos mediante un valor de 1 (muy poco) a 5 (mucho). A pesar de que la jornada laboral es bastante mayor en los alumnos de cuarto durante la realización de las prácticas en empresa, estos últimos expresan una carga solo unas décimas mayor, 3,9 y 4 versus 3,7 y 3,8, que sus compañeros de los primeros cursos (en octubre y noviembre, respectivamente). La carga de trabajo se invierte en enero una vez terminadas las prácticas pasando a 3,7 versus 4,1.

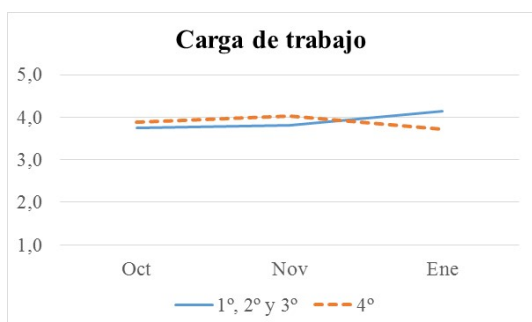


Figura 3: Media de la carga de trabajo subjetiva

Finalmente, la Figura 4 muestra la opinión de los alumnos sobre el grado de coordinación entre las asignaturas que se imparten concurrentemente en un determinado curso valorado entre 1 y 5. Se observa que en los tres periodos los alumnos de cuarto piensan que sus asignaturas están mejor coordinadas que sus compañeros de los cursos anteriores.

En resumen podemos destacar que aunque los alumnos de cuarto declaran tener una carga de trabajo que sobrepasa las 50 horas semanales durante el periodo de prácticas y la califican con alrededor de 4 puntos sobre 5, consideran que el esfuerzo de coordinación de los profesores es elevado (alrededor de 3,5 puntos sobre 5). Dicho esfuerzo es valorado en menor medida por sus compañeros de cursos anteriores a pesar de declarar tener una carga de trabajo (tanto en horas como en valor de 1 a 5) menor durante los meses de octubre y noviembre.

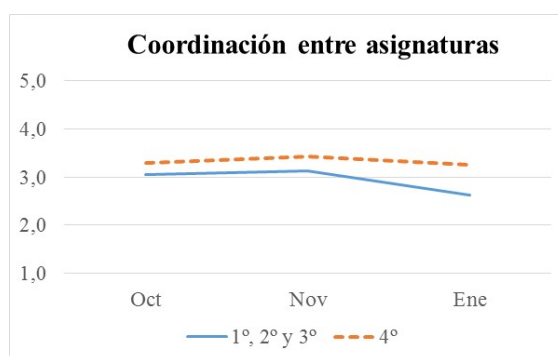


Figura 4: Media del grado de coordinación entre asignaturas que se imparten concurrentemente

### 5.3. Satisfacción con las prácticas

La Figura 5 contiene el grado de satisfacción expresado por los alumnos de cuarto sobre distintos factores como el ambiente personal, entorno y materiales de trabajo de la empresa; las tareas que ha realizado en la empresa; el hecho de hacer prácticas en empresa; y si ha tenido limitaciones para afrontar las prácticas con la formación recibida en la universidad. Puede observarse un grado muy alto de satisfacción general con la realización de las prácticas (4 sobre 5 puntos), valorándose unas décimas mejor el ambiente que las tareas asignadas. Esta satisfacción decae entre 3 y 4 décimas una vez terminado el periodo de prácticas, aunque sigue siendo elevada (por encima de 3,5 puntos).

Los estudiantes declaran que en general no han tenido dificultades para afrontar las prácticas con la formación recibida en la universidad, situando las mismas por debajo de 3 puntos sobre 5 en todo del periodo y con una valoración de 2,5 tras la finalización de las prácticas.

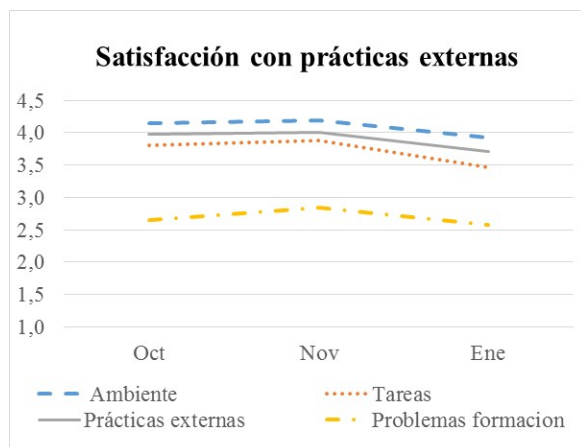


Figura 5: Media de la satisfacción expresado por los alumnos de cuarto sobre distintos aspectos relacionados con las prácticas en empresa

Tras la realización de las prácticas (en enero) los alumnos de cuarto valoraron el ítem “Importancia que les das a las prácticas” de forma muy alta con una media de 4,5 sobre 5 puntos, a pesar de que y el ítem “La empresa es adecuada para tu perfil” recibe una valoración inferior con 3,5 puntos.

Finalmente, 21 (75%) alumnos de cuarto declararon que iban a realizar el TFG en la misma empresa en la acababan de realizar las prácticas, 2 (7,1%) no pensaban realizarlo en la empresa y 5 (17,9%) no tenían pensado desarrollar ese curso el TFG. Esto supone que de una forma mayoritaria los alumnos deciden continuar su contacto con la empresa durante el segundo semestre a través de la realización del TFG.

### 5.4. Tecnología usada e incorporada

En los Cuadros 1 y 2 se muestran una selección de tecnologías y metodologías que los alumnos declaran haber utilizado en la empresa. En el Cuadro 1 se indican las usadas tras aprenderlas en la universidad, en el Cuadro 2 las no introducidas en las aulas.

Debemos comentar que varios alumnos indican que los conceptos introducidos en el aula les permiten aprender sin demasiado esfuerzo otras tecnologías: *“Aunque usé Ruby como lenguaje de programación, que no ha sido introducido en la universidad, pude aprenderlo rápidamente ya que los conocimientos básicos eran los mismos que en otros lenguajes que sí conocía”*.

Además, se observa que no se suele repetir la tecnología empleada en las empresas (a excepción de lenguajes como Java o Javascript en las introducidas en la universidad y php en las no introducidas). Esto ofrece una idea de, por un lado, que muchas de las tecnologías resultan directamente utilizables en la empresa y por otro lado la diversidad en el uso de las no introducidas, en el sentido de que cada empresa

viene a utilizar una tecnología diferente dependiendo del campo de negocio de la misma.

- Java, C, C#, .Net, Javascript, Python, Android
- Netbeans, Visual Studio, eclipse, Tomcat, Android Studio
- Oracle, MySQL, SQL server
- XML, HTML, CSS, Aplicaciones Web, Firebug, MCV
- Compiladores en línea (gcc), comandos de Linux,
- Administración de Redes y Servidores, Configuración de red en Linux (iptables), Captura de paquetes de red (Wireshark)
- Programación de Arduinos
- Generación de Excel con Java y Apache POI
- Dreamviewer, wordpress, prestashop, joomla
- Control de versiones: Git
- Metodología Scrum
- Competencias transversales

Cuadro 1. Tecnologías y metodologías utilizadas aprendidas en el grado

- Tecnologías de redes Xbee y device cloud
- UnityBlender
- PHP, Ruby, Objective-C, R, Perl, ASP.NET, Visual Basic, Node JS
- PostgreSQL, aquaData studio, PHPmyAdmin, Datable, SQLite
- IntelliJ
- Symfony2
- svnX, ImageMagick, FFmpeg, Composer
- Software y hardware de Alcatel Lucent
- Websockets
- ZendFramework, Parse como backend, Facebooklogin
- Frameworks: bootstrap, cakephp
- Jasper Report, Sage Muran, TWIG, Active Directory, Smarty, manejo de ftps
- Qlik Sense, Microsoft Reporting Services, Microsoft BI
- Node.js, Angular.js
- OpenCV
- Tratamiento masivo de datos: IBM bluemix
- Bases de datos no relacionales

Cuadro 2. Tecnologías y metodologías utilizadas no introducidas en el grado

## 6. Conclusiones

En este trabajo se ha analizado una experiencia, llevada a cabo en el Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de La Rioja, de desarrollo concurrente e integrado de prácticas en empresa y asignaturas en la titulación. Se ha mostrado que, aunque la carga de trabajo es más alta durante la realización de las prácticas los alumnos perciben mayor coordina-



ción entre las asignaturas que en cursos previos. Además, a pesar de la constatación de una mayor dedicación, los alumnos muestran gran satisfacción con la realización de las prácticas en empresa. Se ha argumentado que, en parte, esa satisfacción puede deberse a la sinergia generada entre el programa de prácticas y las asignaturas que completan el curso, en que se tiene en cuenta la dedicación del estudiante, aceptando y teniendo en cuenta la restricción que supone una dedicación real semanal de 25 horas a las prácticas. Esto nos lleva a concluir la importancia de la necesaria coordinación con el resto de asignaturas que se imparten concurrentemente.

Por otro lado, se ha hecho un seguimiento y comparación de las tecnologías que se presentan en el entorno universitario y las demandadas dentro del contexto de las prácticas en empresa. Se observa que el programa de prácticas permite a muchos estudiantes tomar contacto con nuevas herramientas y tecnologías, aunque no existe una demanda generalizada y específica de alguna en particular que no sea cubierta durante los estudios universitarios. Más bien, al contrario, se ha constatado la adecuación de la base formativa de los estudiantes para adaptarse a las heterogéneas demandas de las diversas empresas y sectores en que desarrollan sus prácticas. Además, un número mayoritario de estudiantes acaban culminando sus estudios con el desarrollo de su TFG en el contexto en que desarrollaron sus prácticas.

Sería conveniente ampliar el estudio a otros períodos académicos para poder generalizar los resultados, así como estudiar el posible ajuste de estos resultados a otras universidades.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, proyecto EDU2016-79838-P.

## Referencias

- [1] R. Adams, D. Evangelou... y D. M. Wilson. Multiple perspectives on engaging future engineers. *J. Eng. Educ.*, 100(1), 48-88, 2011.
- [2] J. Aragonés y S. Luján-Mora. ¿Los alumnos cumplen los créditos ECTS? El caso de “Programación en Internet”. En *Actas de las XI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2005*, pp. 105 – 112, Villaviciosa de Odón, julio 2005.
- [3] J. M. Blanco, A. Goñi, J. Iturrioz, I. Usandizaga, y J. Á. Vadillo. Diseño de una propuesta de proyecto transversal para la especialidad de Ingeniería del Software del Grado en Ingeniería Informática. En *Actas del simposio-taller sobre estrategias y herramientas para el aprendizaje y la evaluación de las XXI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2015*, pp. 10 – 17, Andorra la Vella, julio 2015.
- [4] R. de Lavigne. Los créditos y los métodos de asignación de créditos. [https://www.uv.es/oce/web%20castellano/base%20datos/Asignacion\\_Espaol.pdf](https://www.uv.es/oce/web%20castellano/base%20datos/Asignacion_Espaol.pdf), 2003.
- [5] N. S. Edward. Granting of Academic Credit for Work Based Learning in Scottish Higher Education. *J. Eng. Educ.*, 87: 15–17, 1998
- [6] J. R. Goldberg, V. Cariapa, G. Corliss y K. Kaiser. Benefits of Industry Involvement in Multidisciplinary Capstone Design Courses. *International J. Eng. Educ.*, 30 (1), 6-13, 2014.
- [7] A. Johari y A. C. Bradshaw. Project-based learning in an internship program: A qualitative study of related roles and their motivational attributes. *Educational Technology Research and Development*, 56(3), 329-359, 2008.
- [8] Á. López, Ll. Museros, M. J. Aramburu y P. García-Sevilla. Experiencia de implantación de la asignatura de Proyecto de Final de Grado en Ingeniería Informática dentro de un contexto empresarial real. En *Actas de las XXIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2017*, pp. 23–30, Cáceres, julio 2017.
- [9] F. Mercader-Trejo, A. Rodríguez López, G. López Granada, L. E. Narváz Hernández y R. Herrera Basurto. Technical internships as a means of acquiring professional skills for future metrologists, *Measurement* 84:1-6, 2016.
- [10] J. M. Rivadeneyra. Créditos ECTS: normativa y realidad. En *Actas de las XXI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2015*, pp. 26–33, Andorra la Vella, julio 2015.
- [11] D. G. Rosado, I. Caballero, J. A. Cruz-Lemus, M. Serrano, L. E. Sánchez, y E. Fernández-Medina. Lecciones aprendidas tras varias convocatorias de un programa para el Fortalecimiento y Mejora de las competencias de empleabilidad de los graduados en Informática. En *Actas de las XXII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2016*, pp. 127 – 134, Almería, julio 2016.
- [12] Fermín Sánchez. Evidencias para acreditar una titulación de grado. En *Actas de las XX Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2014*, pp. 33–40, Oviedo, julio 2014.
- [13] Secretaría General de Universidades. Guía del Usuario de ECTS, 2009.
- [14] I. Usandizaga, J. A. Vadillo, y J. M. Blanco. Gestión de la dedicación en Dirección de Proyectos versus la gestión de los ECTS en una asignatura. En *Actas de las XXI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2015*, pp.216–223, Andorra la Vella, julio 2015.