

Experiencia de adaptación y plan de mejora de la materia de Sistemas Inteligentes en la titulación de Grado en Ingeniería Informática

Beatriz Pérez-Sánchez, David Alonso-Ríos, Amparo Alonso-Betanzos
Vicente Moret-Bonillo y David Martínez-Rego

Departamento de Computación
Facultad de Informática, Campus Elviña, s/n
15071 A Coruña

{bperezs, dalonso, ciamparo, civmoret, dmartinez}@udc.es

Resumen

En este trabajo se exponen las experiencias asociadas a la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior para la asignatura de Sistemas Inteligentes en la titulación de Grado en Ingeniería Informática de la Universidade da Coruña. Al respecto, se comentará el proyecto de guía docente que ha sido elaborado para la materia, así como también los problemas más importantes que se han detectado, y algunos de los resultados de las evaluaciones de alumnos que se han obtenido tras el primer año de implantación, y que utilizaremos para plantear alternativas que permitan mejorar esos resultados. Con respecto a los problemas encontrados se detallarán en primer lugar, los inconvenientes ocasionados debido a la ubicación de la materia dentro del nuevo plan de estudios y en segundo lugar, los problemas generados por la organización, el calendario y la metodología docente seguida. Finalmente se comentan las posibilidades de mejora y el trabajo desarrollado para implantar un plan de seguimiento que permita subsanar, en la medida de nuestras posibilidades, los principales inconvenientes detectados.

Abstract

This paper describes the experiences obtained from adapting the Intelligent Systems subject of the Degree in Computer Engineering of the University of A Coruña to the European Higher Education Area (EHEA). First, the teaching guide of the subject is detailed, and later the problems that the teachers have faced in applying it. Finally, some of the student's evaluation results obtained during the process are analyzed and used to propose possible improvements in future courses. Regarding the main problems we will describe, firstly, the structural issues caused by the subject's

placement in the new curriculum and, secondly, some difficulties related to organization, scheduling, and teaching methodology. Several possible solutions to the encountered problems are analyzed, together with a plan to implement them, with the aim of correcting the problems detected.

Palabras clave

Sistemas inteligentes, estrategia docente, paradigma educativo, optimización de recursos, planificación.

1. Introducción y motivación

La convergencia hacia el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) implica un cambio importante en los hábitos docentes del profesorado. La docencia tradicional se centra en la lección magistral [7] donde los alumnos reciben y aceptan la información y los conocimientos proporcionados por el profesor. Se considera que la docencia tradicional fomenta en los estudiantes un aprendizaje superficial, basado en la memorización y repetición de contenidos [3, 4]. Sin embargo, un aprendizaje que requiera comprensión, aplicación, análisis, síntesis y crítica de los contenidos, necesita una participación más activa del alumno, incluyendo realimentación de la información [6]. El estudiante deja de ser un mero receptor para convertirse en el responsable de la evaluación y organización de los conocimientos. Esta forma de aprender proporciona una retención de los conocimientos más duradera. Por este motivo, es preciso reconsiderar la labor del profesor [1] y adaptar las antiguas metodologías de enseñanza con el objeto de desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno.

Este nuevo enfoque docente se caracteriza por transmitir no sólo contenidos teóricos, sino también por promover el aprendizaje autónomo y el desarrollo de competencias en el alumnado. Esto implica una reorganización de las clases, inmersas ahora en una visión más global de la actividad docente, así como una reactivación de las tutorías y del seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje y de la planificación. La labor del profesor es la de guiar al alumno a través de un conjunto de actividades educativas donde la clase presencial es un elemento más para la consecución de una serie de competencias.

En concreto, para la adaptación al EEES la Universidad de Coruña (UDC) establece que la docencia de cada materia se reparte en: expositiva (núcleo teórico), interactiva (prácticas) y tutorías de grupos reducidos (TGR) [8]. La materia que centra nuestra atención tiene matriculados un número de alumnos ligeramente inferior a 200. La docencia en grupos pequeños es fundamental en la adaptación de materias que cuentan con un elevado número de alumnos debido a que facilita el trabajo y favorece la aplicación de técnicas docentes apropiadas. La actividad en grupos reducidos promueve el desarrollo de competencias necesarias para la práctica profesional, permite al alumno comprender las ventajas y también las dificultades que pueden surgir cuando se trabaja en equipo y lograr mayor confianza en sí mismo a través de la práctica en la expresión y en la defensa de sus ideas [2, 5]. Considerando todas estas cuestiones, en este trabajo presentamos las experiencias asociadas a la implantación de los contenidos de la Inteligencia Artificial (IA) tradicional (simbólica) en la titulación de Grado en Ingeniería Informática en la UDC.

2. Análisis del contexto de la asignatura

En el antiguo plan de estudios [9] de la titulación de Ingeniería en Informática de la UDC, la materia de IA es una asignatura obligatoria de segundo ciclo. Es una materia extensa y densa de cuarto curso que se imparte a lo largo de un curso académico completo y tiene asignadas 5 horas semanales de clase, repartidas en tres horas de clases teóricas y dos horas de prácticas de laboratorio. La mayoría de los temas de la asignatura corresponden al paradigma simbólico de la IA, también denominado aproximación tradicional de la IA.

En el curso académico 2010/2011 se implantó en la Facultad de Informática de la UDC la nueva titulación de Grado en Ingeniería Informática. En el nuevo plan de estudios [10, 11] los contenidos de la antigua materia de IA forman parte de una asignatura más general, denominada Sistemas Inteligentes (SI), asigna-

da al segundo curso de la titulación. La nueva materia condensa contenidos de la IA tradicional o simbólica y también de la aproximación conexionista o subsimbólica. Los contenidos de ambas aproximaciones de la IA se reparten equitativamente en el cuatrimestre, repartiéndose en primer lugar los contenidos asociados a la aproximación tradicional. En el Cuadro 1 se presenta un breve resumen de las principales características de la materia en el plan de Ingeniería Informática (segunda columna) y en el nuevo plan de Grado en Ingeniería Informática (tercera columna). La información presentada en el Cuadro 1 permite realizar una comparativa de los contenidos de IA en ambos planes de estudio. Por un lado, se puede observar cómo se reduce, de manera notable, el número de créditos asignados y por tanto, la dedicación asociada a tales contenidos. Se pasa de una materia anual de 9 créditos centrada en la aproximación tradicional de la IA, a una materia cuatrimestral de 6 créditos que condensa las aproximaciones tradicional y conexionista. Por otra parte, un cambio importante es el curso asignado a la materia, ya que los conocimientos impartidos en el cuarto curso del plan antiguo, se imparten ahora en segundo. Ambos aspectos son limitaciones importantes y plantean un reto debido a que se ha de trabajar con alumnos con un menor bagaje académico, con conocimientos base más limitados. Además de lo anterior, la reducción en el programa asociado supone una reorganización completa del plan docente de la IA. Asimismo, es necesario cubrir las especificaciones del plan docente para la materia en cuanto a objetivos de conocimiento y a competencias que debe desarrollar el alumno y que se exponen a continuación. Los *objetivos* asociados a la IA simbólica en cuanto a conocimientos son,

- Conocer la historia de la IA, comprender los dominios y problemas típicos.
- Conocer y aplicar distintas técnicas de representación del conocimiento.
- Aprender, comprender y ser capaces de construir arquitecturas inteligentes.
- Dominar distintos esquemas de razonamiento, y ser capaces de aplicarlos a los sistemas inteligentes.

Las *competencias* asociadas a la titulación que debe desarrollar el alumno al cursar la IA simbólica son principalmente,

- Capacidad para resolver problemas matemáticos que se presentan en ingeniería. Aptitud para aplicar conocimientos de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización.
- Conocimiento de la estructura, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los

	Ingeniería Informática	Grado en Ingeniería Informática
<i>Departamento</i>	Computación	Computación
<i>Área conocimiento</i>	Cc. Computación e IA	Cc. Computación e IA
<i>Nombre</i>	Inteligencia Artificial	Sistemas Inteligentes
<i>Ciclo</i>	Segundo	Grado
<i>Periodo</i>	Anual	Cuatrimstral (2º cuatrimestre)
<i>Curso</i>	Cuarto	Segundo
<i>Tipo</i>	Troncal	Obligatoria
<i>Créditos</i>	9	6

Cuadro 1: Resumen de las características de la materia antes y después de la adaptación al EEES

fundamentos de su programación y su aplicación para resolver problemas de ingeniería.

- Capacidad para comprender la importancia de la negociación, los hábitos de trabajo efectivos, las habilidades de comunicación en todos los entornos de desarrollo del software.
- Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones necesarias para el ejercicio de su profesión.
- Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
- Capacidad de análisis, síntesis y resolución de problemas.
- Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponibles para resolver problemas con los que deben enfrentarse.

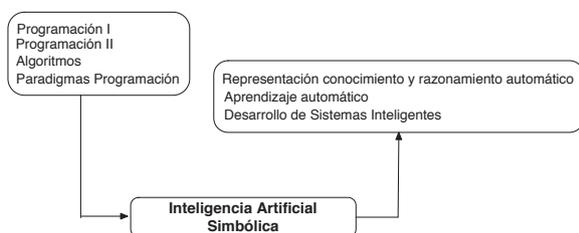


Figura 1: Dependencias de la IA simbólica con otras materias de la titulación

Otra cuestión muy importante a tener en cuenta es que el estudio de la IA simbólica presenta una serie de dependencias con los contenidos que se imparten en otras materias de la nueva titulación. En la Figura 1 se muestran gráficamente las principales interrelaciones de dependencia de otras materias con los contenidos en estudio. Además, en el Cuadro 2 se indican brevemente las principales características de estas materias. Esta información se facilita al alumnado en la guía docente de la asignatura, con el objeto de establecer una serie de indicaciones básicas antes de que se enfrenten a la materia. De este modo, se recomienda haber cursado previamente las materias de Programación I (Pro I), Programación II (Pro II), Algoritmos (Alg) y Paradigmas de Programación (PP). Como se indica en el Cua-

Materia	Curso	Cuatrimstre	Tipo
Pro I	1º	1º	Básica
Pro II	1º	2º	Básica
Alg	2º	1º	Obligatoria
PP	2º	1º	Obligatoria
RCRA	3º	2º	Obligatoria
DSI	3º	2º	Obligatoria
AM	3º	2º	Obligatoria

Cuadro 2: Materias del plan de estudios con dependencias con la IA

dro 2, las dos primeras materias son de primer curso mientras que las otras dos asignaturas corresponden al segundo curso pero se imparten en el primer cuatrimestre. Normalmente los alumnos tienen una buena base de conocimientos de las materias del primer curso, sin embargo, no se puede decir lo mismo de las asignaturas asociadas a SI que se cursan en el primer cuatrimestre del segundo curso. Este hecho supone un handicap importante a la hora de afrontar la materia. La Figura 1 y el Cuadro 2 también incluyen las materias que continúan los contenidos del temario de SI: Representación del conocimiento y razonamiento automático (RCRA), Desarrollo de Sistemas Inteligentes (DSI) y Aprendizaje Automático (AM). Estas tres asignaturas amplían los temas de representación de conocimiento, razonamiento, metodologías para la construcción de sistemas inteligentes (Ingeniería de Conocimiento), y los métodos de aprendizaje máquina. Todas ellas son materias de 6 créditos, obligatorias en el itinerario correspondiente a una especialización en Computación e Inteligencia Artificial del Grado en Ingeniería Informática. El alumnado debe ser consciente de todas y cada una de estas indicaciones antes de afrontar la materia y al mismo tiempo, debe ser consecuente con los resultados obtenidos en caso de abordar la materia sin cumplir los requisitos especificados. Teniendo en cuenta todos estos condicionantes, y los inconvenientes con los que a priori nos vamos a encontrar, se diseña un temario adaptado a este nuevo escenario. En lo sucesivo, nos centraremos únicamente en la primera parte de la materia, IA simbólica, indicando la organización y meto-

dología empleadas para el seguimiento de la misma. Finalmente los contenidos de la IA simbólica se dividen en las unidades temáticas detalladas en el Cuadro 3, donde también se especifica cuál es la dedicación horaria de docencia expositiva asignada a cada bloque temático.

2.1. Adaptación de contenidos al sistema ECTS

La adaptación de los contenidos se realiza teniendo en mente el nuevo concepto de crédito europeo (ECTS). Éste supone un reconocimiento del tiempo real invertido por el estudiante, representando el volumen de trabajo que el alumno debe realizar para superar una materia, incluyendo clases presenciales, trabajos prácticos, seminarios, trabajo personal, exámenes o cualquier otro método susceptible de evaluación. El crédito ECTS representa de 25 a 30 horas de trabajo. La carga de trabajo se refiere al tiempo en que se espera que un estudiante medio obtenga los resultados de aprendizaje requeridos. La propuesta que realizamos para la adaptación a la nueva distribución ECTS es la siguiente:

1. Desarrollo de prácticas de laboratorio sobre los temas centrales de los contenidos teóricos de la materia. En concreto, estarán centradas en los temas de planificación y búsqueda de soluciones para un problema concreto presentado en el aula. El desarrollo estará en todo momento guiado por los docentes, que favorecerán el trabajo continuado mediante evaluaciones parciales del trabajo del alumno.
2. Desarrollo de pruebas de autoevaluación que permitan al alumno revisar el estado de sus conocimientos sobre los contenidos de la materia.
3. Desarrollo de ejercicios resueltos y comentados para que los alumnos dispongan de pautas de realización que ayuden a la resolución de los que posteriormente les serán propuestos.
4. Desarrollo de boletines de tareas y ejercicios basados en los contenidos impartidos en el aula y con los que se pretende favorecer la asimilación de los conocimientos, así como fomentar la autonomía del alumnado para la resolución de problemas.

Este nuevo planteamiento se refleja en la guía docente de la asignatura, donde se especifican la metodología, actividades, recursos y evaluación, entre otros apartados y que se comentan con detalle en las secciones que se presentan a continuación.

2.2. Metodología y actividades

Como ya se comentó previamente, para la adaptación de las materias al EEES la UDC establece que la docencia se divida en tres bloques: expositiva, interactiva y tutoría de grupo reducido [8]. A continuación, se indica la *metodología* seguida para cada uno de los bloques docentes:

- *Docencia expositiva*: Clases presenciales de una hora de duración donde se describen los contenidos temáticos (véase Cuadro 3) y los objetivos perseguidos. La presentación de contenidos se apoya en la comprensión de ejemplos prácticos y se fomenta en todo momento la participación del alumnado.
- *Tutorías de Grupo Reducido*: Clases presenciales de dos horas con asistencia obligatoria. Estudio y elaboración de ejercicios evaluables sobre los distintos contenidos teóricos de la asignatura.
- *Docencia Interactiva*: Clases presenciales de dos horas de duración con asistencia obligatoria. Se plantea la elaboración y entrega de una práctica que resuelva un problema concreto planteado en el aula.

Es necesario aclarar que las clases de docencia expositiva se imparten todas las semanas del curso, mientras que las clases de TGR y de prácticas se van intercalando. En concreto de cada tres semanas, una de ellas corresponde a seminarios reducidos mientras que las otras dos semanas se destinan a prácticas de laboratorio. El calendario para el primer año de docencia establece docencia de TGR la primera semana del curso, dedicando las dos semanas siguientes a prácticas de laboratorio, y así sucesivamente. Este hecho afecta directamente a la planificación de contenidos a impartir en cada uno de los bloques de docencia. La asignación en horas para cada grupo de alumnos se divide en 15 horas para docencia expositiva (8 semanas), 10 horas para docencia interactiva (5 semanas) y finalmente 5 horas para TGR (3 semanas). Las *actividades* planteadas a lo largo del curso fueron las siguientes:

- Cuestionarios de evaluación relacionados con los contenidos expuestos en las aulas de docencia expositiva. Están disponibles para todos los alumnos, y les permiten validar sus conocimientos sobre la materia. El alumno puede repetir los cuestionarios las veces que crea necesario para mejorar su comprensión. Este hecho permite fomentar el aprendizaje mediante realimentación debido a que se proporcionan los resultados y las explicaciones adecuadamente.
- Trabajos tutelados en los que se plantean una serie de boletines asociados a los contenidos impartidos en las aulas de TGR. Además de discutir en

Unidades	Temario	Dedicación
Introducción	Antecedentes de la IA Problemática y conceptos	2 horas
Resolución	Espacio de estados Búsqueda de soluciones Características generales de la búsqueda Métodos de exploración	5 horas
Representación de conocimiento	Lógica de proposiciones y predicados Métodos declarativos Métodos procedimentales	2 horas
Sistemas de producción	Sistema dirigido por los datos Base de conocimientos Motor de inferencias Memoria activa Dinámica de los sistemas de producción	2 horas
Razonamiento	Modelo categórico Modelo de factores de certidumbre Teoría evidencial Lógica difusa	4 horas

Cuadro 3: Unidades temáticas para la IA simbólica

las clases diferentes ejemplos, se facilitan estos boletines, que cada alumno debe resolver de forma individual y entregar en la siguiente clase de TGR. Los contenidos, y por tanto los trabajos tutelados se adaptan al calendario estipulado para las sesiones a impartir que, como ya se comentó previamente, tienen lugar cada dos semanas alternas del curso. En concreto, la primera sesión es justo a comienzo de curso, cuando el alumno ha asistido únicamente a una hora de docencia expositiva, correspondiente a una introducción a la asignatura. Así, el contenido del TGR se centra en proporcionar al alumno una visión de la IA basada en sistemas inteligentes, viendo qué tipo de agentes son aquellos que se ocupan de resolver problemas. A partir de los conocimientos adquiridos en esta primera sesión, se organiza la segunda clase de TGR, centrada en estrategias de búsqueda, así el alumno refuerza las nociones que ha visto ya en clase de teoría, y que está comenzando a utilizar en las clases de prácticas. Finalmente, la última clase de TGR se centra en resolver, junto con los alumnos, varios problemas de los diferentes modelos de razonamiento que han visto en teoría.

- Prácticas de laboratorio, en las que se plantea a los alumnos un problema práctico centrado fundamentalmente en los conocimientos de planificación y búsqueda. Esta actividad implica el empleo y programación de algoritmos de búsqueda clásicos, explicados en teoría y en TGR, para resolver adecuadamente el problema planteado. El trabajo incluye también la entrega de una memoria final acorde a un guión establecido y haciendo hincapié en la justificación de los resultados.

- Controles de seguimiento del trabajo realizado. Se establecerán una serie de hitos, a los que corresponderán unas fechas prefijadas de entrega, con el objetivo de controlar el avance de los alumnos en la realización de prácticas. De esta manera, se pretende evaluar de forma continuada el trabajo de los alumnos, así como fomentar la interacción con el docente favoreciendo la resolución de dudas.

3. Evaluación

Debido al enfoque y a la metodología aplicada en la materia, parece lógico que la evaluación final dependa de diversos factores. Así, la valoración del alumnado se basa en tres aspectos principales especificados en el Cuadro 4 junto con sus porcentajes de valoración.

	%
Examen escrito	60
Realización prácticas de laboratorio	30
Elaboración trabajos tutelados	10

Cuadro 4: Factores a evaluar y porcentajes en la nota final

La realización de las prácticas de laboratorio y los trabajos tutelados, así como su entrega en plazo y la superación de los mismos son requisitos para que el alumno pueda presentarse al examen. Éste consiste en una prueba escrita al final del cuatrimestre que permite valorar los conocimientos y ciertas competencias que se exigen al alumnado. Para superar la materia es indispensable superar el examen así como haber entregado y

aprobado todos trabajos planteados. Se establecen una serie de restricciones que se indican a continuación,

- La nota del examen de teoría no se guarda para la segunda oportunidad de la convocatoria.
- Los trabajos tutelados deben entregarse a lo largo del curso en las fechas indicadas con el objeto de realizar una evaluación continuada del alumnado. Debido a esto, no es posible una entrega de tales trabajos para la segunda oportunidad de la convocatoria en el mes de julio.
- Las prácticas de laboratorio se evaluarán de acuerdo a una serie de criterios que se facilitan al alumnado junto, con el enunciado del problema a resolver. Para valorar el trabajo continuado del alumno se realizan una serie de controles de seguimiento, que de ser superados satisfactoriamente supondrán un 33 % de la nota asociada a las actividades de laboratorio, asignando el restante 67 % de la nota a la que se derive de la evaluación de la entrega final del trabajo de prácticas. La nota de prácticas se conserva para ambas oportunidades de la convocatoria, en el caso de resultar aprobadas.

4. Resultados

En cuanto a los resultados obtenidos tras la evaluación final de los alumnos en los contenidos de la IA simbólica, la nota final máxima que se alcanzó fue 8, en la primera oportunidad, y 8,4 en la segunda oportunidad de la convocatoria. El Cuadro 5 muestra las notas medias y la desviación estándar para cada uno de los apartados evaluables. Para el cálculo de la media de la nota final se han tenido en cuenta solamente a aquellos alumnos que realizaron el examen de teoría, ya que en caso contrario se considera que el alumno está en la situación de “No Presentado” a la oportunidad correspondiente. Por el contrario, las notas medias calculadas para los apartados de prácticas y TGR tienen en cuenta las tareas entregadas durante la evaluación continua. La Figura 2 muestra la distribución de alumnos según su nota final. Para una mejor visualización, la nota final está truncada a su valor entero y los porcentajes de alumnos han sido calculados con respecto al número de presentados en cada oportunidad (la suma de porcentajes de cada oportunidad se considera como 100 %).

De los 197 alumnos matriculados, 51 se presentaron al examen de teoría en la primera oportunidad, y 45 de ellos superaron satisfactoriamente los contenidos de la IA simbólica. Con *superar* nos referimos a tener una nota final mínima de 5, y además cumplir el requisito de haber obtenido como mínimo una nota de aprobado en la parte práctica. No obstante, 7 de los 45 alum-

Notas	1ª oportunidad		2ª oportunidad	
	Media	Desv.	Media	Desv.
Final	6,3	1,3	6,1	1,2
Teoría	5,8	1,6	5,8	1,8
Práctica	6,0	2,6	5,7	2,3
TGR	4,9	2,1	4,4	1,9

Cuadro 5: Notas medias de la parte simbólica

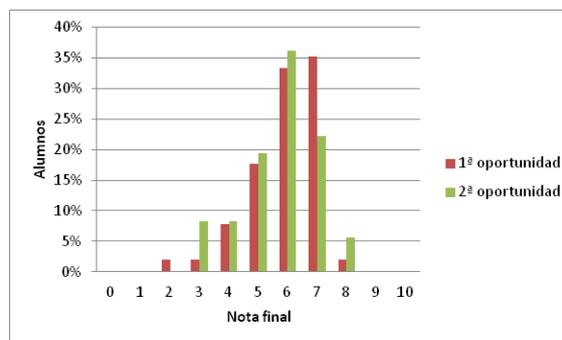


Figura 2: Distribución de alumnos según la nota final

nos anteriormente mencionados no consiguieron aprobar la asignatura por no haber superado la otra parte de la misma (IA subsimbólica), motivo por el cual fue necesario que repitiesen también el examen correspondiente a la IA simbólica en la segunda oportunidad. Finalmente, 38 alumnos superaron la materia, en su totalidad, en la primera oportunidad de la convocatoria. En cuanto a la segunda oportunidad, de un total de 159 alumnos con opción a examen se presentaron 36 estudiantes. De ellos, un total de 30 superaron la parte de IA simbólica. Respecto a aquellos alumnos que ya se habían presentado a la primera oportunidad (junio) de la convocatoria, la mayoría superaron la parte simbólica en la segunda, salvo dos suspensos y un no presentado.

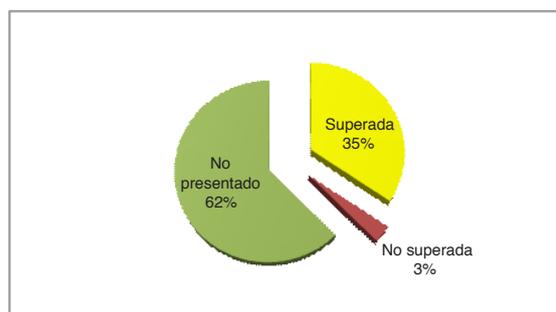


Figura 3: Resultados de IA simbólica en porcentajes

En resumen, y tras la primera convocatoria (dos oportunidades) de la asignatura se puede observar (véase Figura 3), que un 35 % de los alumnos matriculados superan la IA simbólica frente a, un 3 % que tendrán

que repetir la materia. A partir de estas estadísticas se pueden discutir diferentes cuestiones. En cuanto a la distribución de las calificaciones, en la Figura 2 se comprueba que más de la mitad de las notas finales de IA simbólica están concentradas entre el 6 y el 8, con una desviación estándar cercana a 1, que es la desviación de una distribución normal. Por el contrario, en el Cuadro 5 se observa que en las notas de evaluación continua (prácticas y TGR) la desviación estándar es significativamente mayor. Evidentemente, las calificaciones obtenidas son fruto del esfuerzo personal de cada alumno, que debe ser valorado individualmente, pero no obstante existen ciertos factores que contribuyen a que la desviación estándar sea menor en la nota final que en la evaluación continua. En primer lugar, la obligatoriedad de superar la práctica supone que los alumnos con opción a examen tienen garantizado un mínimo de 1,5 puntos sobre los 10 de la nota final (como dato, las notas finales más bajas fueron un 2,1 en la primera oportunidad y un 3,7 en la segunda). En segundo lugar, la inmensa mayoría de los alumnos entregó al menos algún trabajo de evaluación continua en las primeras semanas del cuatrimestre (el 84,1 % del alumnado presentó el primer boletín de tareas de TGR, el 70,5 % el segundo y finalmente el 57,5 % el tercero), independientemente de lo que hiciesen después. En la primera oportunidad el 87 % de los alumnos entregó algún boletín de TGR, mientras que el porcentaje de alumnos que además entregaron la práctica de IA simbólica se reduce al 45 % de los matriculados, sin olvidar que para presentarse al examen final de la asignatura era obligatorio superar además las actividades prácticas de la parte de IA subsimbólica. Como puede observarse también, el no penalizar a alguien con un suspenso por haberse limitado a realizar únicamente trabajos de evaluación continua repercute al final en un mayor porcentaje de alumnos que constan como no presentados en las actas.

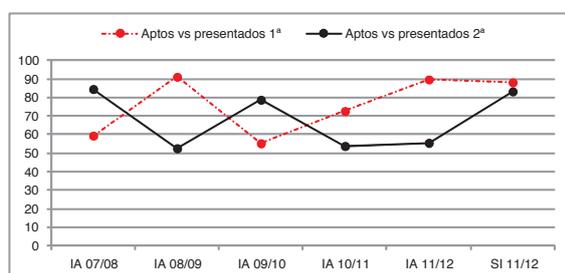


Figura 4: Comparativa resultados obtenidos en IA simbólica en Ingeniería y Grado. Alumnos aptos frente a presentados

Las Figuras 4 y 5 muestran una comparativa de los resultados académicos obtenidos por los alumnos en la materia de IA (plan en extinción) durante los cinco úl-

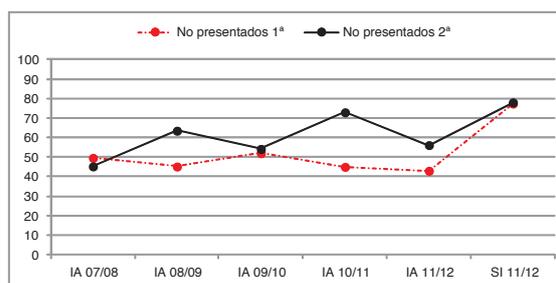


Figura 5: Comparativa resultados obtenidos en IA simbólica en Ingeniería y Grado. Alumnos no presentados

timos cursos y en la materia de SI del Grado en el curso académico 2011/2012. Como se puede observar en la Figura 4 en las dos oportunidades de SI el porcentaje de aprobados frente a presentados se sitúa dentro de los niveles más altos de los últimos cinco cursos. Asimismo y en relación con lo anterior, la Figura 5 muestra que el porcentaje de no presentados en SI supera en ambas oportunidades a los de cualquier convocatoria de IA en el periodo mencionado. Finalmente, cabe destacar que las estadísticas para las dos oportunidades de SI son muy similares, a diferencia de lo que ocurre en la materia IA donde, existía una mayor disparidad entre convocatorias. No obstante, cabe recordar que en el nuevo plan de estudios las dos oportunidades están separadas únicamente por un mes, a diferencia del plan antiguo donde el periodo entre pruebas era de tres meses.

5. Conclusiones y trabajo futuro

En primer lugar, cabe destacar que los docentes encuentran un reto enfrentar los problemas estructurales debidos a la ubicación de la materia de SI en el plan de estudios de la nueva titulación. El hecho de que la asignatura se imparta en el segundo curso conlleva una serie de inconvenientes que se manifiestan cuando el alumnado se enfrenta a los contenidos de la materia. Entre ellos podemos destacar que los estudiantes no poseen los conocimientos de base suficientemente afianzados, no dominan los lenguajes de programación para realizar las prácticas de laboratorio, y no disponen de tiempo suficiente para asimilar conocimientos. Como consecuencia principal de estos hechos los profesores han constatado una tasa creciente de abandono a lo largo del curso académico. La obligatoriedad en la entrega de trabajos y prácticas de laboratorio hace que el alumno tenga un intenso trabajo continuo que, en muchos casos, no consigue afrontar por motivos como la ausencia de conocimientos de base o la dificultad para plasmar los contenidos teóricos. Esto se refleja en un elevado porcentaje de alumnos no presentados a la

materia, como se comentó en la sección previa. La situación ideal sería que la materia se impartiese en el tercer curso de la titulación y a ser posible en el segundo cuatrimestre. Este margen de un año permitiría que los alumnos tuviesen un bagaje adecuado para afrontar la materia. Por otro lado, los resultados obtenidos permiten comprobar que los alumnos que presentan adecuadamente los trabajos y prácticas a lo largo del curso no tienen problema para superar el examen de teoría, alcanzando un elevado porcentaje de aprobados.

Dejando a un lado los problemas estructurales, para los que no hay una posibilidad de solución a corto plazo, pasamos a valorar los problemas encontrados con respecto a la organización docente. Debido a que se está tratando una materia de nueva implantación, los responsables de la docencia son conscientes de la necesidad de un plan de seguimiento y mejora continuado. Así, en el primer año de implantación de los estudios de la IA se han detectado problemas que deben intentar solventarse. Tras una puesta en común y una discusión entre los docentes implicados se toman una serie de decisiones que conforman el siguiente plan de mejora:

- Con respecto a las TGR se elimina la asistencia obligatoria y se reorganizan los contenidos de las dos primeras, para centrarnos en obtener de los alumnos una mejor comprensión de los problemas relacionados con la búsqueda de soluciones, ya que es éste el tema concreto de las prácticas. Además, teniendo en cuenta los resultados obtenidos y considerando la elevada tasa de abandono, es necesario reforzar los conocimientos necesarios para las prácticas en cuanto al contenido teórico-práctico del que debe disponer previamente el alumno.
- Para que un alumno pueda presentarse al examen de teoría se elimina la obligatoriedad de los dos criterios siguientes: (1) la entrega de las prácticas de laboratorio y los trabajos tutelados, (2) obtener una nota mínima en prácticas ni en trabajos entregados. De esta manera se espera que aumente la calidad de los trabajos y prácticas entregadas ya que los alumnos estarán motivados por el hecho de aprender de manera continuada y de optar a una buena calificación final.
- Para ser evaluados y formar parte de la calificación final (evaluación continua), las prácticas y trabajos tendrán un plazo de entrega obligatorio. Las entregas fuera de los plazos fijados implicarán una penalización en la nota asociada a la tarea en cuestión.
- No se permite la reentrega de prácticas ni de trabajos tutelados para la segunda oportunidad, pero se mantiene la nota obtenida.

El plan de mejora se está realizando en la actualidad en el segundo año de impartición de la materia. A pesar de los inconvenientes encontrados, la experiencia de la implantación se considera adecuada y se espera obtener mejores resultados.

Referencias

- [1] S. Briggs. Changing roles and competencies of academics. *Active learning in Higher Education*, 6, 256–268, 2005.
- [2] J. Crosby. Learning in small groups. *Medical Teacher*, 18(3), 189–202, 1996.
- [3] C. J. Fornaciari and K. L. Dean. Experiencing Organizational Work Design: Beyond Hackman and Oldham. *Journal of Management Education*, 29(4), 631–653, 2005.
- [4] R. Fruchter. Dimensions of Teamwork Education. *International Journal of Engineering Education*, 17(4/5), 426–430, 2001.
- [5] D. Jaques and G. Salmon. Learning in groups. *Routledge*, 2006.
- [6] M. Weaver. Do yo students value feedback? Student's perception of tutor's written response. *Assesment and Evaluation in Higher Education*, 331(3), 379–394, 2006.
- [7] I. Zurita Martín. La lección magistral. *Técnicas docentes y sistemas de evaluación en educación superior*, 17–22, 2010.
- [8] Normativa por la que se regulan las enseñanzas oficiales de grado y máster universitario en la Universidade da Coruña. Disponible en http://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/_galeria_down/titulos/normativa_grao_mestrado.pdf.
- [9] Real Decreto 1459/1990 del 26/10/1990 por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero en Informática. Disponible en <http://www.boe.es/boe/dias/1994/11/23/pdfs/C00131-00142.pdf>.
- [10] Memoria del título de graduado en Ingeniería Informática por la Universidade da Coruña. Disponible en <http://www.fic.udc.es/files/23661/23661ingenieriainformaticaUDCv3.pdf>.
- [11] Ficha del Grado en Ingeniería Informática por la Universidade da Coruña. Disponible en <http://www.fic.udc.es/files/24137/24137FichaGradoEI.pdf>.