

Estudio de la carga de trabajo del alumnado en las titulaciones de ITIG e ITIS para la adaptación al EEES

Juan Luis Posadas Yagüe, M^a Engracia Gómez Requena,
Antonio Robles Martínez, Mario Rubio Gijón

Escuela Técnica Superior de Informática Aplicada
Universidad Politécnica de Valencia
Camino de Vera - 46022 Valencia
{jposadas, megomez, arobles}@disca.upv.es

Resumen

En el futuro, las horas asignadas a una materia deberán representar el total de horas que el alumno ha de invertir para alcanzar los objetivos de conocimiento, habilidades y competencias de la misma. Esto significa redefinir el crédito en términos europeos (ECTS, European Credit Transfer System). A fin de evitar una sobrecarga de trabajo, se precisa realizar un estudio serio y fiable del trabajo que el alumno dedica en la actualidad a cada una de las materias que integran el plan de estudios de una titulación. En este artículo se presentan los resultados del proyecto llevado a cabo durante el curso 2004-2005 por la Escuela Técnica Superior de Informática Aplicada de la Universidad Politécnica de Valencia para la estimación aproximada del número de horas que un alumno invierte en cada una de las asignaturas de los tres cursos de las titulaciones de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión (ITIG) e Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas (ITIS). En su ejecución, se realizó un amplio muestreo (mediante un proceso de encuesta) de las horas que cada alumno manifestaba dedicar a cada una de las materias.

1. Motivación

La necesidad de implantar de forma sólida y eficaz el sistema de créditos ECTS dentro del marco del proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) [1], así como la posible conveniencia de modificar en mayor o menor medida las metodologías que se vienen aplicando actualmente en el sistema de enseñanza-aprendizaje [2], aconsejan un estudio previo, serio y riguroso, de la carga global de trabajo que le supone al alumno alcanzar los objetivos de conocimiento, habilidades y

competencias establecidos en los programas de las distintas materias que constituyen los actuales planes de estudio.

Con el fin de garantizar la utilidad y aplicación directa de los resultados que se deriven del estudio, resulta conveniente hacerlo extensivo a todas las asignaturas troncales y obligatorias de una misma titulación.

2. Objetivos

El primer objetivo del proyecto ha consistido en la evaluación de la carga global de trabajo del alumno (en horas lectivas, de estudio, de evaluación) correspondiente a todas las asignaturas troncales y obligatorias de los tres cursos que componen las titulaciones de ITIG e ITIS [3] y que se deriva de la aplicación de las metodologías de enseñanza-aprendizaje que actualmente se hallan implantadas en cada una de las materias.

El objetivo último, además de la valoración en horas del esfuerzo que le supone al alumno alcanzar los objetivos previstos de aprendizaje con el fin de realizar su traducción a créditos ECTS, reside en disponer de evidencias reales acerca de la necesidad de introducir en mayor o menor medida modificaciones metodológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la línea de las metodologías activas.

Adicionalmente, se persigue como objetivo concienciar al alumno de la necesidad de realizar un esfuerzo de manera continuada a lo largo del curso, así como el estimular en él una reflexión acerca de la necesidad de un mayor protagonismo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Del mismo modo, se persigue que el profesor sea consciente del esfuerzo real que representa para el alumno alcanzar los objetivos previstos.

3. Desarrollo del proyecto

La realización del proyecto ha estado comprendida por las siguientes acciones:

1. Transmisión de información clara y precisa al alumno acerca de los objetivos del proyecto y del procedimiento previsto para llevarlo a cabo.
2. Muestreo periódico del esfuerzo del alumno.
3. Muestreo periódico de la apreciación del profesor acerca del esfuerzo del alumno.
4. Procesamiento de los datos y presentación de resultados.

Inicialmente se pensó realizar también un muestreo de la carga de trabajo del profesor, pero se desestimó como consecuencia de la ausencia de acciones significativas de innovación docente en las asignaturas objeto del proyecto durante el curso 2004-2005.

La acción informativa consistió en la elaboración de un documento explicativo del proceso en el que se ponía de manifiesto el propósito del proyecto y la importancia de la colaboración del alumnado. Dicho documento fue presentado en cada grupo de teoría por miembros de la dirección del Centro. Al finalizar cada sesión se procedía a solicitar voluntarios y entregarles una carpeta con toda la documentación. El Centro acordó otorgar un crédito de libre elección a aquellos alumnos que completasen correctamente la introducción de los datos. Asimismo, se consideró conveniente garantizar, en principio, el anonimato en el procesamiento de los datos introducidos por los alumnos por lo que se trabajó con unos códigos identificativos que sólo conocía el alumno.

3.1. Selección de la muestra

El muestreo se realizó en todos los grupos de cada una de las asignaturas participantes en el proyecto (troncales y obligatorias de ambas titulaciones: ITIG e ITIS), ver tabla 1. En cada grupo se seleccionó una muestra de 30 alumnos voluntarios a los que de forma periódica se les solicitaba información acerca de las horas invertidas en cada una de las actividades de aprendizaje contempladas. En los grupos de primer curso se impuso la condición de que los alumnos

seleccionados fuesen, preferentemente, de nuevo ingreso. Ello con el fin de que los alumnos cursasen la totalidad de asignaturas del curso. En los grupos de los cursos segundo y tercero se dio prioridad a los alumnos que estuvieran matriculados en un mayor número de asignaturas del curso en cuestión, esto no siempre fue posible, pero como mínimo los alumnos seleccionados estaban matriculados de cinco asignaturas del curso.

En la figura 1 se observa la muestra inicial de alumnos por curso y grupo de teoría que empezaron el proyecto, 491 en total, y aquellos que lo completaron, un 51% que supone una muestra final de 253 alumnos.

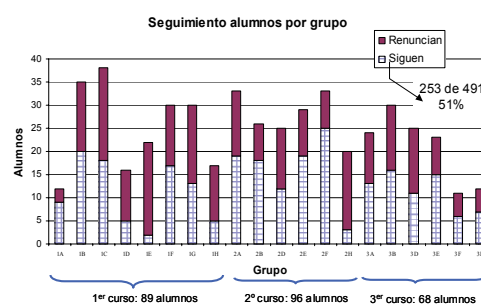


Figura 1. Muestra de alumnos

De estos 253 alumnos, que han participado en el proyecto hasta su conclusión, un 66,8% estaban matriculados de todas las asignaturas troncales y obligatorias del curso al que pertenecían. En la figura 2 puede observarse esta distribución por curso y grupo de teoría.

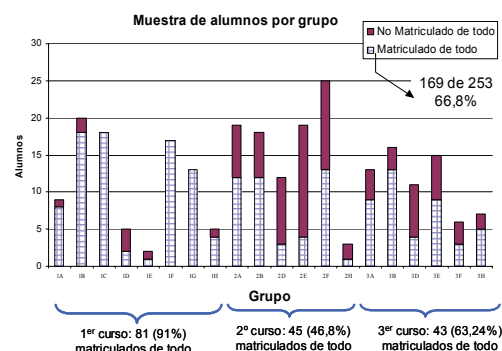


Figura 2. Alumnos matriculados de todo

Asignatura	Siglas	Tipo	Titulación	Curso
Administración de organizaciones y sistemas de información	ADO	T	ITIG	1
Ampliación de tecnología de computadores	ATC	T	ITIS	1
Análisis matemático	AMA	T	ITIG/ITIS	1
Inglés técnico	INT	U	ITIG/ITIS	1
Computación numérica	CNU	T	ITIG/ITIS	1
Estadística	ES	T	ITIG/ITIS	1
Estructura y tecnología de computadores	ETC	T	ITIG/ITIS	1
Fundamentos físicos de la informática	FFI	T	ITIS/ITIS	1
Matemática discreta y álgebra	MDA	T	ITIG/ITIS	1
Programación	PRG	T	ITIG/ITIS	1
Sistemas de información de las organizaciones	SIO	T	ITIG	1
Autómatas, lenguajes y computabilidad	ALC	U	ITIG	2
Bases de datos	BDA	T	ITIG/ITIS	2
Diseño lógico	DLO	U	ITIS	2
Estadística II	ES2	T	ITIG	2
Estructura de datos y algoritmos	EDA	T	ITIG/ITIS	2
Estructura y tecnología de computadores II	ETC2G	U	ITIG	2
Estructura y tecnología de computadores II	ETC2S	U	ITIS	2
Introducción a la teoría de autómatas y lenguajes formales	TAL	T	ITIS	2
Metodología y tecnología de la programación	MTP	T	ITIG/ITIS	2
Sistemas operativos	SO	T	ITIG/ITIS	2
Sistemas operativos II	SO2	U	ITIG/ITIS	2
Redes	RED	U	ITIG	2
Administración de sistemas	ADS	U	ITIS	3
Computabilidad y complejidad	CMC	T	ITIS	3
Diseño de bases de datos	DBD	U	ITIG	3
Ingeniería de la programación de gestión	ISG	T	ITIG	3
Ingeniería de la programación de sistemas	ISS	U	ITIS	3
Gráficos por computador	GPC	U	ITIG	3

Tabla 1. Asignaturas troncales y obligatorias de los tres cursos que componen las titulaciones de ITIG e ITIS que participan en el proyecto

3.2. Adquisición de datos

El proyecto contemplaba el desarrollo de una aplicación informática para que los alumnos introdujeran los datos de horas invertidas a través de una interfaz *web*. Dado que previsiblemente la aplicación no estaría disponible hasta mediados de curso, y con el fin de recabar información del primer cuatrimestre, se optó por confeccionar unas fichas en papel (figura 3) que los alumnos irían entregando cada cuatro semanas. El curso se dividió en periodos de cuatro semanas, y tras cada periodo los alumnos entregaban una ficha por asignatura donde debían indicar, para cada una de las semanas del periodo (S1 a S4 en la figura 3), las horas de trabajo invertidas en cada una de las actividades de aprendizaje que se contemplaban

en la ficha (estudio, resolución de problemas, preparación de prácticas, laboratorio externo, tutorías, ...). En las fichas no se solicitaban datos sobre las horas presenciales del alumno, pues dichos datos son conocidos a priori por los créditos que el plan de estudios otorga a cada asignatura.

Es importante reseñar el hecho de que los datos sobre horas de trabajo del alumno se solicitaban, además, para cada uno de los temas que componían cada asignatura. Se considera que la información acerca de la carga de trabajo desglosada por temas es la que puede proporcionar al profesor una auténtica realimentación sobre la influencia del método de aprendizaje aplicada sobre cada tipo de actividad del alumno.

Asignatura	Horas de Estudio de Teoría				Horas dedicadas a la Resolución de Problemas				Horas* dedicadas a la Preparación de las Prácticas de Laboratorio				Horas Extra** de Prácticas de Laboratorio en la Escuela u otro lugar				Horas dedicadas a Otras Actividades (realización de trabajos, etc.)				Horas dedicadas a asistencia a tutorías			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Tema 1																								
Tema 2																								
Tema 3																								
Tema 4																								
Tema 5																								
.....																								

* Horas previas a la realización de la práctica
** Horas adicionales de laboratorio externo no tutelado

Figura 3. Plantilla de las fichas a rellenar por los alumnos

Para preservar el anonimato, al tiempo que se posibilitaba la identificación de los datos correspondientes a un mismo alumno, las fichas estaban debidamente codificadas.

Por otra parte, los profesores de cada asignatura entregaban también un formulario en el que para cada tema estimaban el número de horas semanales que debía dedicar un alumno a cada una de las actividades contempladas.

Un grupo de 6 becarios asignados al proyecto se encargaba de la recogida de las fichas al final de cada periodo. Una vez que la aplicación informática estuvo parcialmente lista, a principios del 2005, los becarios empezaron a introducir los datos contenidos en las fichas. Como el sistema de fichas había estado funcionando bien, se prefirió continuar con él durante el segundo cuatrimestre y así finalizar sin prisas el desarrollo de la aplicación, permitiéndose así acometer con tranquilidad las fases de pruebas y validación.

3.3. Herramienta informática

La aplicación informática desarrollada (figura 4) durante el proyecto realiza principalmente dos funciones, a saber:

1. Permitir la introducción, a través de una interfaz web, de los datos de horas de dedicación por alumno y para cada una de las asignaturas.
2. Procesar la información introducida por los alumnos de forma totalmente automática.

Aunque la primera funcionalidad es muy interesante para no necesitar un elevado número

de becarios, la segunda es la más interesante desde el punto de vista de los estudios que se pretendía realizar. Además fue la que implicó un mayor esfuerzo de desarrollo ya que se realizaron una gran cantidad de estudios.

En cuanto a la tecnología empleada, toda la aplicación esta desarrollada bajo *php* y se ejecuta sobre un servidor *web apache*. La base de datos esta desarrollada bajo *SQL Server 2000* y tanto las tablas como los diagramas han sido generados con *SQL Server Enterprise Manager*. Como servidor de la base de datos se ha utilizado el operativo *Windows Server* donde se han generado varios usuarios con distintos privilegios (realizar consultas de sólo lectura, administrar la BD, etc.).

Figura 4. Herramienta informática para introducción y tratamiento de datos

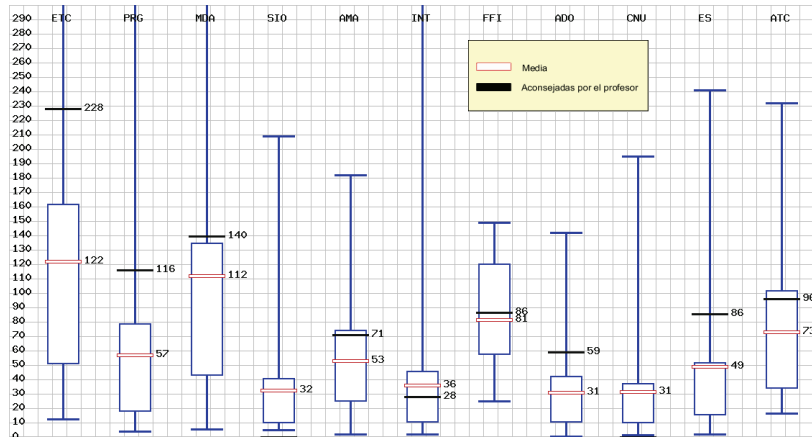


Figura 5. Primer curso: horas dedicadas por los alumnos y aconsejadas por los profesores

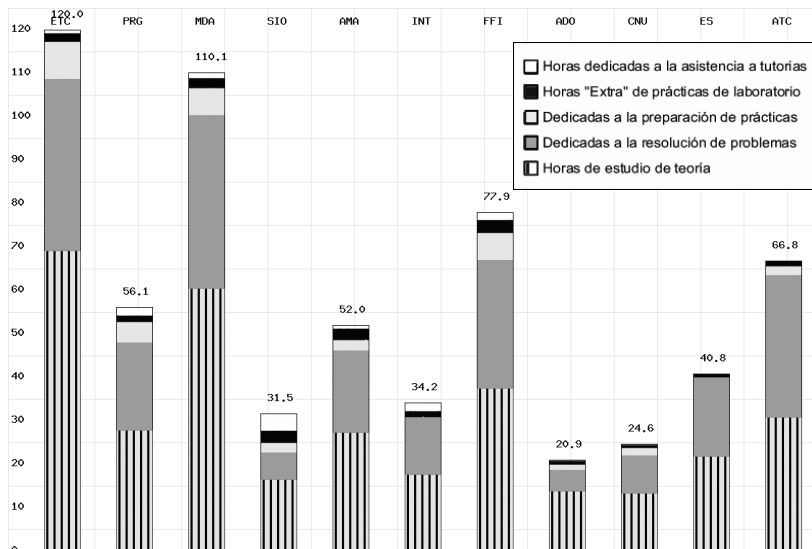


Figura 6. Primer curso: distribución por actividad de las horas dedicadas no presenciales

4. Procesamiento de datos: estudios realizados

Los estudios realizados se pueden dividir fundamentalmente en estudios por asignatura y cuatrimestre. Las encuestas fueron anónimas pero el empleo de códigos permitió reconstruir la serie y extraer información. Para cada asignatura se extrajeron los siguientes datos: mínimo de horas totales de dedicación a la asignatura, máximo de

horas totales de dedicación a la asignatura, media de horas totales de dedicación a la asignatura, franja de horas totales en la que se sitúa el 50% de los alumnos, media acumulada de horas a lo largo de las semanas, comparación con horas indicadas por el profesor (totales y acumuladas a lo largo de la semana), porcentajes medios de distribución de las horas dedicadas entre los distintos ítems (teoría, prácticas, etc.) de la asignatura, horas dedicadas por crédito actual. Estos estudios se realizaron tanto para todos los alumnos como para

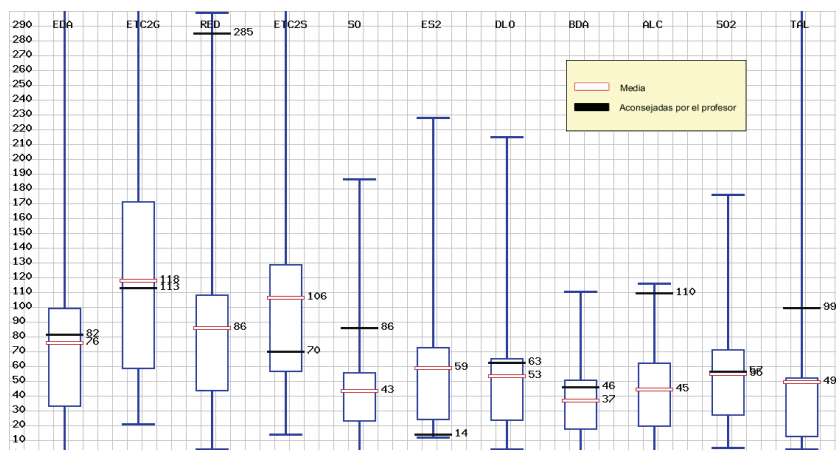


Figura 7. Segundo curso: horas dedicadas por los alumnos y aconsejadas por los profesores

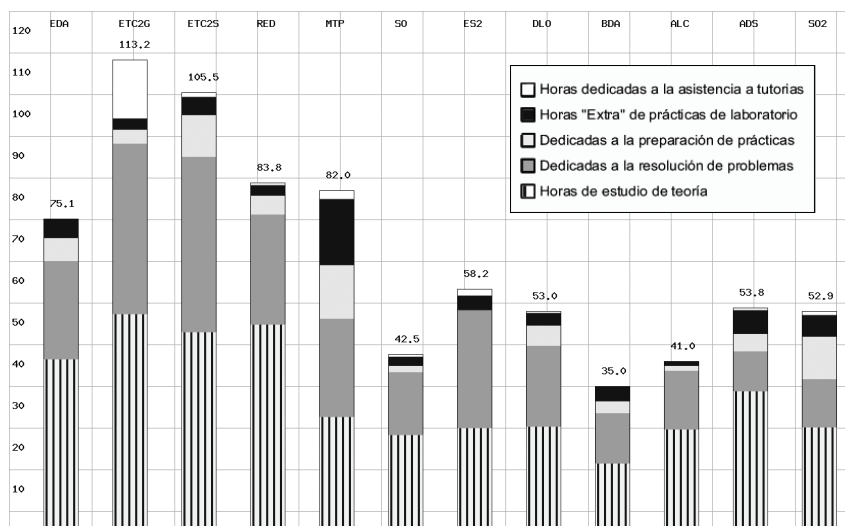


Figura 8. Segundo curso: distribución por actividad de las horas dedicadas no presenciales

los que aprobaron la asignatura. Por cuatrimestre se obtuvieron los siguientes datos: mínimo de horas totales de dedicación a todas las asignaturas, máximo de horas totales de dedicación, media de horas totales de dedicación, franja de horas totales en la que se sitúa el 50% de los alumnos, media acumulada de horas a lo largo de las semanas, comparación con la suma de horas indicadas por los profesores, porcentaje de distribución de las horas entre los distintos ítems (teoría, prácticas, etc.). Estos datos se obtuvieron para todos los

alumnos y además se filtraron para tres franjas de créditos aprobados (entre el 100% y el 75%, entre el 75% y el 50% y entre el 50% y el 25%).

5. Resultados

En las figuras 5, 7 y 9 se presentan, para cada uno de los tres cursos, los resultados correspondientes a las horas totales que dicen los alumnos dedicar en cada asignatura. Para cada una de ellas se indica la franja de horas totales en la que se sitúa

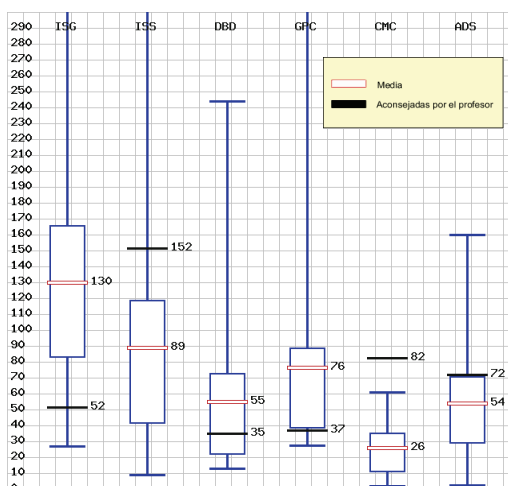


Figura 9. Tercer curso: horas dedicadas por los alumnos y aconsejadas por los profesores

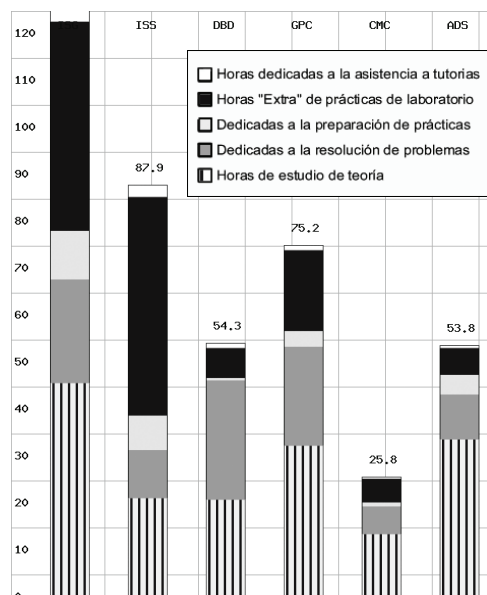


Figura 10. Tercer curso: distribución por actividad de las horas dedicadas no presenciales

el 50% de los alumnos y la media obtenida. Además, esta media se compara con las horas que según los profesores deberían dedicar.

En el análisis de resultados una de las primeras cosas que nos sorprendió, en ambas titulaciones y en los tres cursos, es que los alumnos dedican mucho más tiempo de trabajo a un conjunto de asignaturas que oscila entre 2 ó 3 que al resto. Además, en la estimación de los profesores respecto al trabajo del alumno existen grandes variaciones tanto por exceso como por defecto, aunque muchas veces también coincide con lo que manifiestan los alumnos.

En cuanto a la distribución de tiempos no presenciales entre los distintos ítems (figuras 6, 8 y 10 para cada uno de los cursos respectivamente), se observa que los alumnos prácticamente no asisten a tutorías. Además, en el análisis periódico de estos datos, se aprecia que es al principio de los estudios cuando los alumnos se dedican fundamentalmente al estudio de la teoría y a la resolución de problemas, y conforme avanzan en sus estudios dedican más tiempo a las prácticas de laboratorio.

En la tabla 2 puede verse el número de horas totales (presenciales y no presenciales) por crédito actual invertidas por los alumnos en las distintas asignaturas.

Si consideramos que actualmente un curso tiene 75 créditos y en el futuro tendrá 60 ECTS, eso nos da que un crédito actual se corresponde con 0.8 ECTS. Teniendo en cuenta que 1 ECTS equivale entre 25 y 30 horas de dedicación por parte del alumno, significa que 1 crédito actual debería equivaler a una dedicación del alumno de entre 20 y 24 horas.

Sin embargo, en la tabla puede observarse que actualmente los alumnos dedican a la mayor parte de las asignaturas menos tiempo que el que correspondería según el ECTS. Solamente 6 asignaturas (las casillas sombreadas) se ajustan al número de horas ECTS, 3 lo superan y el resto (20 asignaturas) se encuentran por debajo de dicho número.

En las gráficas de las figuras 11 y 12 puede verse la dedicación no presencial semana a semana a lo largo del año para las dos titulaciones, ITIG (figura 11) e ITIS (figura 12), y los tres

cursos de cada una de ellas. En ambas gráficas se observan dos picos claramente diferenciados correspondientes a los dos periodos de exámenes, además en algunos cursos se observan picos más pequeños que corresponden con evaluaciones parciales de algunas asignaturas.

Asig.	Horas/crédito	Asig.	Horas/crédito
FFI	20,85	MTP	24.05
ETC	20,15	ETC2G	23.06
ATC	19,73	ES2	23.04
MDA	19,3	TAL	20.93
ES	18,12	SO2	19.15
CNU	16,89	DLO	18.86
AMA	17,05	ETC2S	18.85
INT	15,99	ALC	17.42
SIO	15,34	SO	17.22
ADO	15,13	RED	17.07
PRG	14,75	EDA	16.31
		BDA	16.06

1º Curso

2º Curso

Asig.	Horas/crédito
GPC	26.94
ISS	24.77
ISG	20.84
ADS	19.98
DBD	19.13
CMC	15.76

3º Curso

Tabla 2. Horas totales en cada asignatura que invierten los alumnos por crédito actual

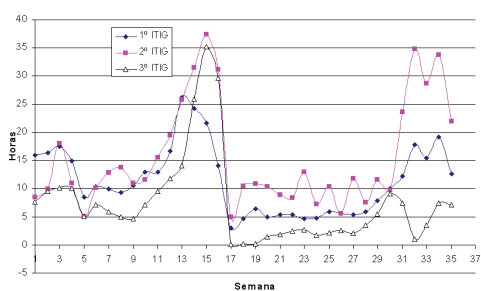


Figura 11. Horas no presenciales semana a semana para los tres cursos de la titulación ITIG

Hay que indicar que en la titulación de ITIS no hay asignaturas troncales ni obligatorias en el segundo semestre del tercer curso, por lo que para este periodo el número de horas dedicadas que se

obtiene es lógicamente cero, tal como se observa en la figura 12.

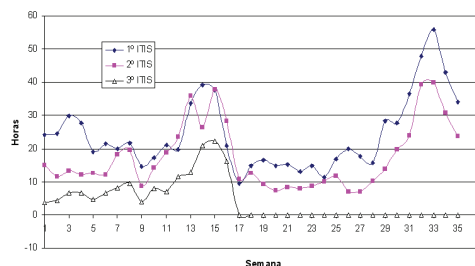


Figura 12. Horas no presenciales semana a semana para los tres cursos de la titulación ITIS

6. Conclusiones

Se observa que, con las actuales metodologías, el total de horas dedicadas a lo largo de un curso no llega ni siquiera al límite inferior de la horquilla que se contempla en el ECTS, entre 1500 y 1800 horas. Además, éstas se concentran básicamente en los periodos de exámenes. Las únicas asignaturas en las que la dedicación se ajusta en cierta medida al ECTS, suelen ser aquellas en las que se aplica algún tipo de innovación metodológica.

También se observan diferencias entre el trabajo realizado por el alumno y el estimado por el profesor, tanto a la alza como a la baja.

Todo ello nos confirma en la conveniencia de avanzar en la implantación de metodologías de tipo activo y definir cuanto antes las asignaturas en términos de ECTS.

Referencias

- [1] La integración del sistema universitario español en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior (2003). Documento-Marco Madrid. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- [2] Métodos activos en la enseñanza universitaria. J. L. Castillejo. Ponencia del Plan de Innovación Educativa, Universidad Politécnica de Valencia, 1989.
- [3] Titulaciones de ITIG e ITIS: www.ei.upv.es