

# Análisis de los hábitos de trabajo autónomo de los alumnos de cara al sistema de créditos ECTS

Agustín Cernuda del Río, Daniel Gayo Avello, Luis Vinuesa Martínez, Alberto Manuel Fernández Álvarez, M<sup>a</sup> Cándida Luengo Díez  
Departamento de Informática  
Universidad de Oviedo

## Resumen

El nuevo sistema de créditos ECTS obliga a tener en cuenta el tiempo de trabajo autónomo del alumno. Aunque los profesores suelen hacer estimaciones, rara vez cuentan con datos reales.

En este artículo se refleja un proceso de análisis de hábitos de trabajo autónomo durante el segundo cuatrimestre del curso 2003-2004, en una asignatura de Metodología de la Programación. Además de ofrecer información específica que puede ser utilizable en circunstancias parecidas, se pretende plantear una posible vía de actuación para realizar estudios similares en otras asignaturas.

## 1. Introducción

### 1.1. Consideraciones previas

Según conclusiones del denominado Proyecto *Tuning* [5], el sistema de créditos ECTS que contribuirá a dimensionar y hacer comparables los programas de estudio en el marco del proceso de Bolonia constituye una importante herramienta para el diseño del currículo. Los créditos “permiten el cálculo del volumen de trabajo del estudiante necesario [sic] y ponen un límite razonable a lo que se puede exigir realmente en un curso o en cada año académico”.

El concepto de crédito ECTS es, por naturaleza, impreciso. El problema admite un tratamiento aproximado, estadístico; el sistema ECTS propone, incluso, una escala de calificaciones basada en percentiles [1]. No sería realista buscar leyes algebraicas precisas para predecir el esfuerzo individual de un alumno.

En [5] se añade que aún no está resuelto “el cálculo del *trabajo* o *carga académica* del estudiante” en términos de créditos, entre otras cosas porque este trabajo “está en una gran medida relacionado con cada disciplina y por lo

tanto está y tiene que estar determinada [sic] por el profesorado”.

Nuestro propósito es arrojar alguna luz empírica sobre este proceso, que pueda ayudar al docente a estimar las consecuencias de su metodología didáctica en términos de créditos ECTS, de modo que tal cálculo no se base únicamente en experiencias personales o tradiciones más o menos discutibles de su disciplina.

### 1.2. Interés del problema

En la transición al modelo ECTS, la atención suele centrarse, lógicamente, en los complejos aspectos metodológicos, y la carga de trabajo se estima sin bases cuantitativas claras [10], quizás adoptando algún coeficiente, como 1,5 horas de trabajo autónomo por cada hora presencial [14]. La recopilación de información sobre los hábitos de trabajo autónomo, especialmente en asignaturas de adquisición de habilidades, parece sin embargo muy necesaria para tomar tales decisiones. Surgen dudas sobre la utilidad de la información recogida, por la dificultad para obtener datos precisos y fiables.

De los métodos de uso frecuente en sociología: cuestionarios, observación directa y registros oficiales, sólo el primero parece aplicable, aun de manera dudosa. Pero puesto que el trabajo autónomo ha dejado de ser un asunto privado de los estudiantes para convertirse en un componente del proceso docente, que incluso se incluye en una planificación de la que somos –al menos en parte– responsables, no hay más remedio que obtener datos hasta donde sea posible.

### 1.3. Objetivos

En vista de lo anterior, es un objetivo principal de este trabajo *obtener información sobre la carga académica que nuestra metodología docente supone para un alumno típico que siga la asignatura*. Como objetivos secundarios, resulta interesante

evaluar la posible relación entre el esfuerzo autónomo y otras variables. Estamos interesados, además de en los resultados numéricos, en encontrar unas pautas de actuación que puedan aplicar otros docentes.

Es importante la expresión *que siga la asignatura*. En este caso, no tiene interés (para el cálculo de créditos ECTS, se entiende) la pauta de trabajo de un alumno que abandona, al igual que está fuera de los créditos “tradicionales” el alumno que no asiste a clase.

No se pretende aquí desentrañar un proceso complejo como la transición a un modelo ECTS (que requiere, de entrada, una planificación diferente con menos horas presenciales); aquí se busca sólo sentar ciertas bases para obtener información que pueda alimentar tal proceso.

## 2. Diseño experimental

### 2.1. Tipo de investigación

Podemos adelantar que la información sobre tiempos de estudio provendrá de los propios sujetos, mediante cierto tipo de encuestas (que llamaremos *informes de actividad*).

Según una clasificación muy extendida [2] [3] [12] que distingue entre investigación *histórica* (describir *lo que era*), *descriptiva* (describir *lo que es*) y *experimental* (describir *lo que será* gracias a leyes que relacionan variables), aquí cabe plantear una investigación descriptiva. Esta ofrece simplemente un punto de partida para investigaciones posteriores y no otorga un conocimiento científico profundo, pero nuestro objetivo principal (ver 1.3) se corresponde con un enfoque descriptivo, y además no parece realista abordar una investigación experimental, por los siguientes motivos:

- En primer lugar, por las dificultades inherentes al estudio del comportamiento humano. Algunos problemas expuestos por Best ([2], p.23) se manifiestan de manera evidente:
  - Las diferencias notables entre personas.
  - La inconsistencia de la conducta individual en diferentes momentos o situaciones.
  - Y la influencia del proceso de observación, del que los alumnos son conscientes.

Para poder desarrollar teorías válidas y generales habría que cuantificar estos efectos.

- En segundo lugar, porque en una investigación experimental se alteran variables para observar los efectos, y aflora la dificultad de utilizar a las personas como sujetos experimentales ([2], p. 92). El estudio se desarrolla en la realidad de la asignatura, no en condiciones de laboratorio.

Respecto a otra clasificación, hablaríamos en cierto sentido de una investigación *activa*, que Best caracteriza como enfocada sobre la aplicación inmediata y local. Su propósito (que es el nuestro) es mejorar prácticas escolares; así, una investigación *activa/descriptiva* parece lo más adecuado en este caso.

### 2.2. Entorno académico

El estudio se llevó a cabo en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica en Informática de Oviedo (EUITIO), en la asignatura Metodología de la Programación (MP) [9], cuatrimestral (2º cuatrimestre), troncal de primer curso [11] en dos titulaciones (Gestión y Sistemas). Es la segunda dedicada a la programación en 1º, muy importante para el posterior desempeño en otras asignaturas.

Es una asignatura de adquisición de habilidades y de notable dificultad; el porcentaje de aprobados sobre presentados ronda el 50%, pero con índices altos de absentismo y abandono.

En opinión de los profesores, una de las causas principales del fracaso es la mala distribución temporal del esfuerzo del alumno. Este suele esperar para *preparar el examen*, cosa que en MP resulta fatal en casi todos los casos.

Para evitar este patrón tan nocivo, se estableció en años anteriores la posibilidad de entregar un par de ejercicios de tamaño notable (*módulos*) que, si eran aptos, permitían aprobar las prácticas sin la necesidad de acudir al examen práctico, pero:

- Se seguía dejando el trabajo para el final. Se trabaja de forma más continua haciendo 2 módulos que un examen, pero no mucho más.
- Para evitar fraudes, se hace una pequeña demostración práctica de estos módulos. El alumno la percibe como un examen práctico encubierto, con los mismos inconvenientes.

Debido a esto, en el curso 2003-2004 se decidió pedir al alumno la entrega sucesiva de varios ejercicios mucho más sencillos que un módulo, y que promoviesen un trabajo más continuado. Hubo varios efectos positivos, como un claro incremento de la asistencia a tutorías. En este primer año se estableció la entrega de 5 de estos ejercicios.

### 2.3. Información manejada

Para recopilar información sobre el tiempo de preparación autónoma de la asignatura no cabe la observación directa; el único método posible parece la encuesta. Teníamos interés en distinguir el tiempo dedicado a estudiar teoría y a la práctica, ya que en programación las “horas de vuelo en solitario” parecen ser insustituibles.

Para estudiar posibles correlaciones se necesitan también datos (de los que disponemos) sobre las calificaciones de los alumnos, su titulación, su sexo, etc.

En el estudio partimos de un entorno no-ECTS; los créditos no indican directamente la carga de trabajo autónomo. Para la conversión se puede hacer una proporción sobre la dedicación total del alumno. Supongamos razonable 40 horas semanales.

En el plan de estudios de la EUITIO, un alumno de primero cursa 30,75 créditos convencionales en el segundo cuatrimestre. MP tiene 6 créditos; la proporción correspondiente sería de  $(6 / 30,75) * 40$  horas a la semana. Restando las 4 horas de trabajo presencial y dividiendo el resultado por 7, la *dedicación diaria objetivo* sería 0,54354 horas por día natural.

Definimos el *índice de dedicación* de un alumno (ID) como el cociente entre el número medio de horas de su trabajo autónomo por día natural durante el período estudiado y la dedicación diaria objetivo. Llamaremos a su media aritmética MID.

Estudiaremos también la distribución del esfuerzo en teoría, prácticas voluntarias y prácticas obligatorias (lo que denominaremos *reparto del esfuerzo autónomo*), para lo que calcularemos el número total de horas durante el período en cada categoría.

### 2.4. Método de recogida

En las normas de entrega de los ejercicios obligatorios se impuso la preparación de un *informe de actividad*, que es un fichero de texto en el que el alumno anota cada día (con la fecha correspondiente y cierto formato) las horas que dedica respectivamente a estudio de la teoría, prácticas autónomas voluntarias y prácticas derivadas de los ejercicios obligatorios.

Surgió la duda entre estudiar sujetos voluntarios o todos los posibles. Los voluntarios pueden no ser representativos del resto de la comunidad, pero si se realiza una recogida de datos obligatoria puede haber alumnos que aporten datos falsos. En esta disyuntiva parecía no haber mucho que ganar recurriendo sólo a voluntarios, y se optó por pedir los datos a todos los alumnos.

Para interpretar los datos es importante conocer las fechas límite de entregas de los 5 ejercicios obligatorios: 15-03, 25-03, 23-04, 10-05 y 23-06. Se publicó la norma sobre el informe de actividad el 05-03. El período de tiempo a estudiar abarca, pues, desde el 05-03-2004 hasta el 23-06-2004 (111 días).

### 2.5. Muestreo

La población del estudio comprende los alumnos que siguen la asignatura hasta el final en las circunstancias descritas. Se deducen ciertas características del muestreo:

- Sólo se incluyen alumnos que entregan los ejercicios obligatorios, quedando fuera los que abandonan la asignatura. Aun siendo este problema de gran importancia, no es objeto de este estudio en concreto (ver 1.3).
- En principio, las técnicas de muestreo no se consideraron un factor fundamental; se descartaron individuos, debido sobre todo a deficiencias en sus informes. Supondremos despreciable el efecto de estos descartes (el motivo no parece tener relación con las variables estudiadas).

Tras este proceso, se conservaron 121 informes de actividad considerados válidos (de 161).

## 3. Estudio de los hábitos de trabajo autónomo

### 3.1. Horas de dedicación autónoma individual

Como primer paso se obtienen los datos de las figuras 1 y 2. La MID es 1,30. La distribución *no* puede considerarse normal, según la prueba de Shapiro-Wilk; puede verse gráficamente que es asimétrica.

Respecto al reparto del esfuerzo, el mayor peso es de la práctica (y así entendemos la asignatura). También se aprecia la gran importancia relativa de los ejercicios de entrega obligatoria.

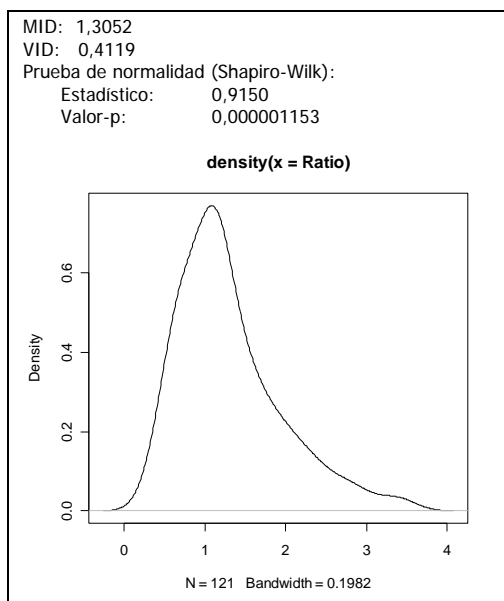


Figura 1. MID de la muestra, su varianza (VID) y distribución de los ID de los alumnos

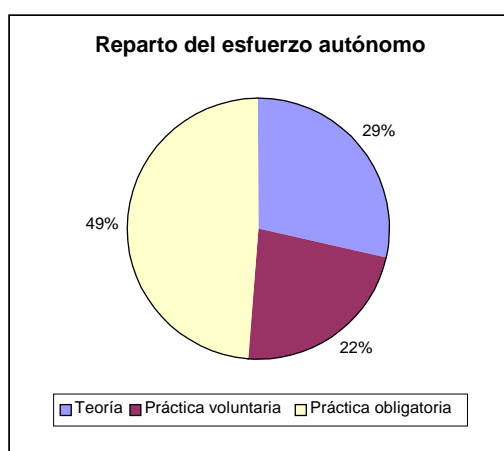


Figura 2. Porcentajes de trabajo autónomo dedicados a cada concepto

### 3.2. Pautas temporales de trabajo

Respecto a la distribución temporal del trabajo autónomo, la suma de horas de trabajo de toda la muestra por día permitirá apreciar la distribución temporal del esfuerzo del grupo.

En la figura 3 se ofrece un gráfico de áreas apiladas; la más cercana al eje de abscisas es el

esfuerzo de estudio de teoría, sobre ella está el estudio de prácticas voluntario, y encima el estudio de prácticas para los ejercicios obligatorios.

A primera vista se aprecia una evidente influencia de las fechas de entrega o examen. El ejercicio 1 era especialmente sencillo [9], pero en las siguientes fechas de entrega, mientras que el estudio de teoría o práctica voluntaria permanece bastante estable, aumenta drásticamente el trabajo práctico obligatorio. Al final del período hay otro pico en teoría al llegar el examen final, abandonándose casi las otras actividades, para retomar casi en exclusiva las prácticas obligatorias en la última entrega (coincidente con el examen práctico final).

Este análisis confirma experimentalmente que el trabajo autónomo es dirigido de manera muy clara por las fechas de entrega. Es un argumento más a favor de que, de cara a la planificación docente del trabajo autónomo en el marco ECTS, los ejercicios de entrega obligatoria sean un medio para configurar la pauta de trabajo del estudiante. No obstante, conviene ser cautos y no dar por supuesto que una pauta más homogénea arrojaría inmediatamente mejores calificaciones o un aumento del esfuerzo total [4].

Desde otra perspectiva, esta información hace pensar que, al menos globalmente, los datos de las encuestas no son una pura invención, ya que parece haber una explicación clara para ellos.

### 3.3. Influencia de la titulación y el sexo

Empezando por variables que suponemos que no tienen influencia apreciable en el perfil del estudiante, cabe estudiar la titulación y el sexo. En cuanto a contenidos o metodología de la asignatura, en la práctica, no hay diferencia alguna entre alumnos de ambas titulaciones (y, evidentemente, tampoco entre hombres y mujeres); la asignatura se imparte de forma conjunta en grupos mixtos. Respecto a la dedicación, ¿se confirma que no tienen influencia estos factores? En la Figura 4 puede verse una comparación de los estadísticos por sexos; salvo la diferencia en el número de muestras (mitad de mujeres que de hombres, consecuencia de la proporción de matriculados) no parece apreciarse otra diferencia significativa.

En lo que se refiere a la titulación, la misma Figura 4 permite ver que tampoco se aprecian grandes diferencias ni en los estadísticos de los índices de dedicación ni en los gráficos de las distribuciones.

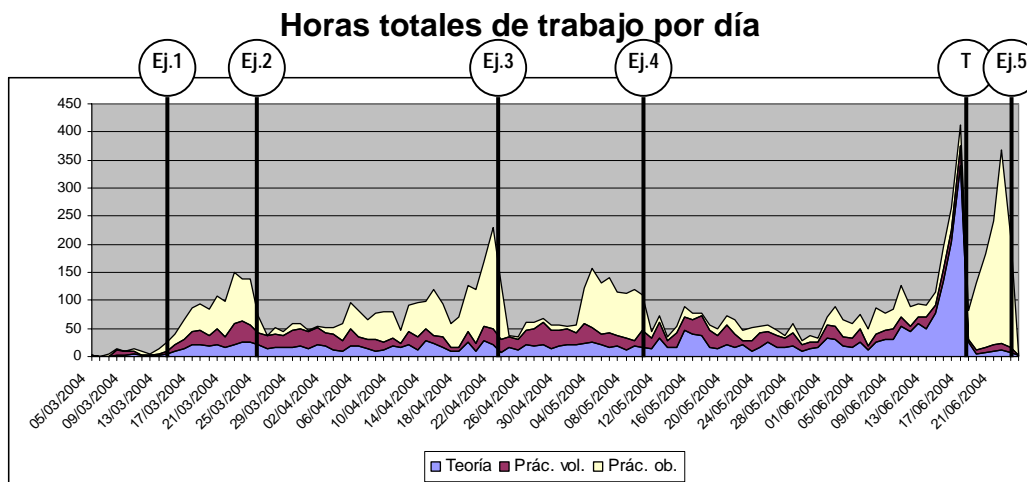


Figura 3. Total de horas trabajadas por día en la muestra. Figura el trabajo en teoría, en prácticas autónomas voluntarias y en prácticas autónomas derivadas de los ejercicios de entrega obligatoria. Los hitos son las fechas de entrega de los 5 ejercicios obligatorios y el examen final de teoría (T). La fecha del ejercicio 5 coincide con el examen final de prácticas.

#### 3.4. Sobre la no normalidad de la distribución

Puede llamar la atención el que una medida de esfuerzo no responda a una distribución normal, sino asimétrica.

Un posible motivo para ello es que la población objeto de estudio es la de *los alumnos que cursan la asignatura completa, entregando todos los ejercicios obligatorios*. Aunque habrá un ID muy diverso dependiendo de las características del estudiante, los alumnos con ID bajo probablemente no puedan afrontar todas las entregas. Como consecuencia, el lado izquierdo de la gráfica incluye pocas observaciones, debido a que los alumnos que figurarían en él (por ejemplo, con índice de esfuerzo cero) quedan automáticamente fuera de la población. También se refleja el hecho de que, por el contrario, hay un amplio abanico de índices de dedicación superiores a la media (la pendiente del lado derecho es más suave, al haber mayor variedad de observaciones).

#### 4. Consecución de objetivos

Resulta interesante analizar la relación entre los hábitos de estudio autónomo y el grado de consecución de objetivos de aprendizaje por

parte del alumno. Está claro que el éxito escolar depende de multitud de factores difíciles de caracterizar, y que la idiosincrasia personal seguramente influye de manera decisiva; pero conviene de todas formas examinar los datos disponibles.

#### 4.1. Validez de la evaluación

Respecto a la consecución de objetivos de aprendizaje, los únicos datos de que disponemos son las calificaciones. Al utilizarlas como variable estadística, surge la cuestión fundamental de si se trata de una medición *válida y fiable*, en el sentido expuesto en cualquier manual ([7], p. 15). Al ser la evaluación un problema que está lejos de haberse resuelto, conviene ser cautos al respecto; en especial, si se pone en relación con toda la concepción de competencias genéricas y específicas que plantea el marco ECTS.

No obstante, para delimitar este estudio no parece razonable hacer otra cosa que dar por bueno el sistema de evaluación, que merecería un estudio en sí mismo, y suponer que la consecución de los objetivos equivale de manera perfecta a la obtención de la calificación.

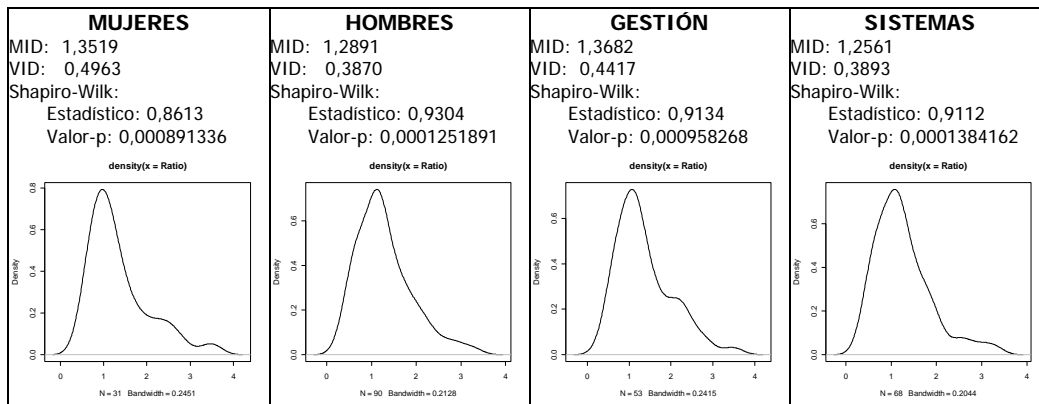


Figura 4. Índice de dedicación por sexo y titulación. MID: media del índice de dedicación. VID: su varianza

#### 4.2. Datos de calificación

En este estudio utilizaremos las calificaciones de junio y septiembre. Hay varios problemas con los datos. El primero de ellos, que algunos alumnos que entregan todos los ejercicios no se presentan a los exámenes finales.

Otra dificultad es caracterizar las variables. En el examen final de teoría, si no se alcanza una puntuación mínima en la parte de *test* no se

corrige el resto del examen, y la nota se codifica como 0. Esto desvía las medidas numéricas, y para buscar correlaciones con un enfoque de intervalo/ratio hay que descartar observaciones.

A la vista de los gráficos (figura 5) parece aceptable considerar que las calificaciones numéricas siguen una distribución normal. La prueba de Shapiro-Wilk para la teoría de junio, por ejemplo, da un valor de  $W=0,9902$ , y un valor- $p=0,6722$ .

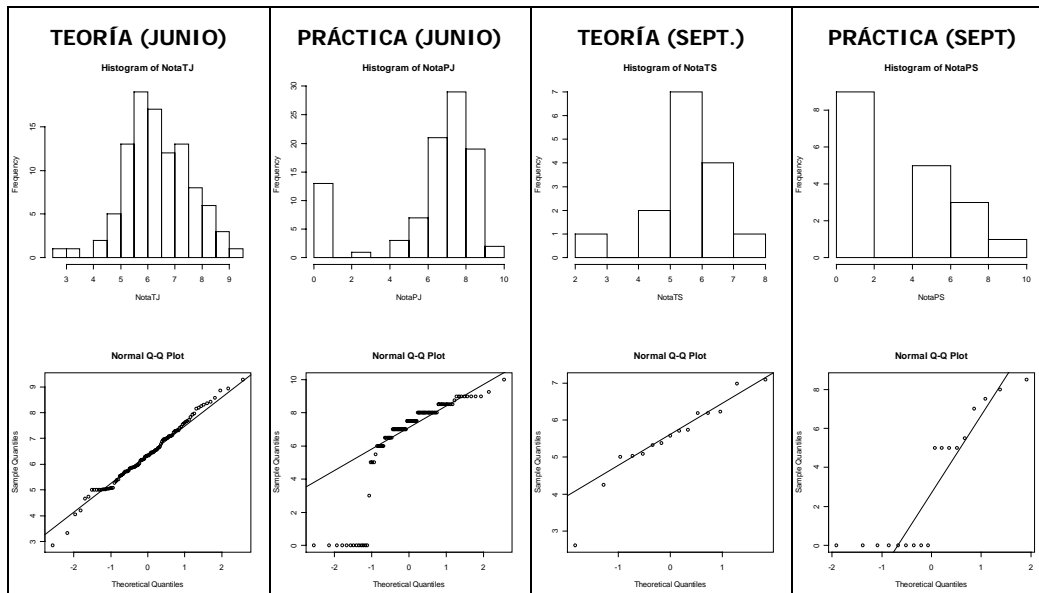


Figura 5. Normalidad: histogramas y gráficos QQ para las calificaciones de junio y septiembre (exámenes de teoría y práctica). En teoría de junio se han eliminado los "ceros ficticios" con los que se representa al suspenso. En los demás gráficos no se ha hecho así (véase la frecuencia de valores cero). Es posible, sin embargo, apreciar el notable grado de normalidad de la distribución (en septiembre el bajo número de observaciones lo hace menos evidente).

### 4.3. Correlación entre dedicación y nota

Para comprobar la posible relación entre la cantidad de trabajo autónomo y los resultados, se puede examinar la correlación entre las variables que representan ambos conceptos (respectivamente, el índice de dedicación y la calificación). Puede verse una representación gráfica en la Figura 6. No aparece tal correlación en junio; el coeficiente de correlación de Pearson es  $-0,019$  para el examen de teoría, por ejemplo. Sin embargo, parece evidente que debería existir, y así lo afirman diversos estudios [13]. El problema es que son muchos los facto-

res que afectan al rendimiento académico, por lo que la notable influencia de las horas de estudio autónomo se diluye entre la influencia de muchas otras variables ([6], p. 264; [8]). Respecto a los resultados de septiembre, el número de observaciones es bajo para que la correlación pueda considerarse significativa.

Ciñéndonos a los aprobados (ya sea en junio o en septiembre) la MID es 1,2372, mientras que entre los alumnos que no han conseguido aprobar entre junio y septiembre es 1,5564. Esto apoya la idea de que en los resultados influyen de forma determinante otros factores (una vez que se alcanza un ID aceptable, claro está).

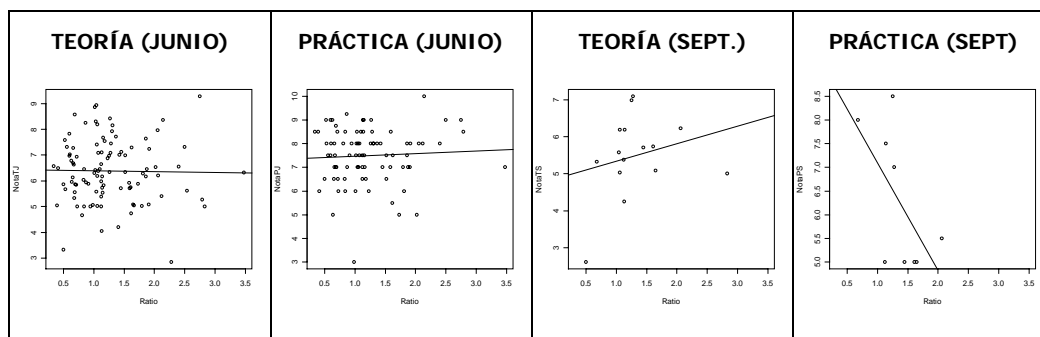


Figura 6. Índice de dedicación (etiquetado como “Ratio”) vs notas, con línea de regresión. Los datos de septiembre son pocos, por lo que la correlación no es significativa.

## 5. Conclusiones y trabajo futuro

De este trabajo se pueden derivar algunas consideraciones de tipo cualitativo, aunque siempre en el marco aquí descrito:

- Es conveniente validar la planificación del trabajo autónomo con datos reales.
- Aparte de proporcionar información de cara a la transición al sistema ECTS, el estudio del trabajo autónomo constituye también una forma de evaluación de la docencia.
- A pesar de la habitual dificultad en medir el trabajo autónomo, las encuestas son un medio viable si se refuerza desde el principio una cierta disciplina.
- Los ejercicios de entrega obligatoria o las pruebas teóricas influyen realmente de manera drástica en la distribución temporal del trabajo autónomo, por lo que son un posible medio para mejorar los hábitos de estudio en cuanto a la distribución.

- El número de horas de esfuerzo autónomo, por sí solo, no es un indicador de éxito académico (no hay correlación entre ambos).
- En los hábitos de estudio no hemos encontrado diferencias significativas en relación con el sexo ni la titulación (gestión o sistemas) de los alumnos.

Hay también aspectos cuantitativos de interés, puesto que se encontraban entre los objetivos del estudio:

- El índice de dedicación del alumno respecto a lo esperado es ligeramente superior (media de 1,3). Dada la especial dificultad de la asignatura, parece que los ejercicios propuestos no estaban mal dimensionados, aunque podría realizarse algún pequeño ajuste. Desde luego, cabe preguntarse si los alumnos han podido *inflar* parcialmente sus observaciones, pero no tenemos información al respecto.

- El período observado excluye la etapa inicial, cuando la dedicación es baja; posiblemente compense en parte el índice.
- La distribución del índice de dedicación no parece normal. Esto probablemente responda al criterio para elegir la población (basado en los planteamientos del sistema ECTS), que implica un “corte por la izquierda”.
- Al hilo de lo anterior, parece haber (como es lógico) un índice de dedicación crítico, por debajo del cual los alumnos no pueden asumir el plan de trabajo previsto en la asignatura.

Sobre esta primera aproximación, cabe plantear diversas líneas de trabajo futuro. En primer lugar, sería interesante poner en relación con el rendimiento y la dedicación la nota de entrada del alumno en la carrera, ya que este dato puede tener un gran peso en el rendimiento [13] y aportar información sobre la influencia real del índice de dedicación.

Por supuesto, lo obtenido aquí tiene validez sólo en circunstancias particulares, y constituye una medición preliminar; de cara a la adaptación al modelo ECTS, quedaría por hacer todo el trabajo de planificación y diseño docente, pero para ello se contaría al menos con una orientación empírica y cuantitativa.

## Referencias

- [1] ANECA (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación). *Programa de convergencia europea. El crédito europeo*.
- [2] J. W. Best. *Cómo investigar en educación*. (Versión en español de *Research in Education*.) Ediciones Morata, 1974. ISBN: 84-7112-099-2
- [3] M<sup>a</sup> Pilar Colás Bravo, Leonor Buendía Eisman. *Investigación educativa*. Ediciones Alfar, Sevilla, 1992. ISBN: 84-7898-054-7
- [4] D. William Deck Jr. *The effects of frequency of testing on college students in a principles of marketing course*. Tesis doctoral, Virginia Polytechnic Institute and State University, diciembre de 1998.
- [5] Julia González, Robert Wagenaar (editores). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final – Fase Uno*. Universidad de Deusto / Universidad de Groningen, 2003. ISBN: 84-7485-893-3
- [6] Rosa María González Tirados. *Principales dificultades en el rendimiento académico en primer año de carrera de ingeniería*. En *La investigación educativa sobre la Universidad: Actas de las jornadas, 31-5/1-6 de 1990*, MEC (Servicio de Publicaciones), Madrid, 1991. ISBN: 84-369-1946-7
- [7] Herman J. Loether, Donald G. McTavish. *Descriptive and Inferential Statistics. An introduction* (4th edition). Allyn and Bacon, 1993. ISBN: 0-205-14019-X
- [8] Eduardo Martín Cabrera, Luis A. García García, Pedro Hernández Hernández. *Determinantes de éxito y fracaso en la trayectoria del estudiante universitario*. Servicio de Publicaciones, Universidad de La Laguna, 1999. ISBN: 84-7756-485-X
- [9] Metodología de la Programación: sitio web. <http://www.euitio.uniovi.es/~mp>
- [10] María Dolores Montagud Mascarell, Juan Luis García Cabedo. *La convergencia europea en la educación superior en administración de empresas: una experiencia piloto en la Universidad de Valencia*. IV Jornada de Docencia en Contabilidad, Universidad de Sevilla, septiembre de 2004. <http://www.personal.us.es/arquero/ucua/jornada.htm>
- [11] Plan de Estudios 2002 – Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica en Informática de Oviedo. <http://www.euitio.uniovi.es/nuevoplan>
- [12] D. V. Van Dalen, W. J. Meyer. *Manual de técnica de la investigación educacional*. (Versión en español de *Understanding Educational Research*). Ediciones Paidós. ISBN: 84-7509-109-1
- [13] Herbert J. Walberg. *Improving Educational Productivity*. University of Illinois at Chicago, 2003.
- [14] Miguel Ángel Zabalza Beraza. *Guía para la planificación didáctica de la docencia universitaria en el marco del EEES (Guía de guías)*. Documento de trabajo – Universidad de Santiago de Compostela, Octubre de 2004.