

Sistemas de Computación 2003-2008: corrección de caja negra vs “pruebas de aceptación de usuario”

Enrique A. de la Cal, Marco A. García, María José Suárez-Cabal
Dpto. de Informática
Universidad de Oviedo
Campus de Viesques, S/N 33204 Gijón
{delacal, marco, cabal}@uniovi.es

Resumen

A partir del curso 2003-2004 se establece un nuevo mecanismo de corrección de los trabajos prácticos correspondientes a la asignatura de Sistemas de Computación (diseño y programación de aplicaciones distribuidas empleando ipcs, hilos, cgi, php y jee). Este mecanismo está basado en un sistema de tests automatizado más cercano a la práctica profesional y, por tanto, más exigente en cuanto a la calidad final de los productos entregados por los alumnos. Este trabajo analiza los resultados de evaluación obtenidos con este cambio durante los últimos 5 cursos y los compara con los correspondientes en otras asignaturas del mismo ciclo.

1. Motivación

1.1. Sistemas de Computación

Sistemas de Computación es una asignatura de 5º curso de Ingeniería Informática correspondiente a la troncalidad de Sistemas Informáticos [1]. Esta asignatura presenta 9 créditos prácticos, con descriptores en BOE muy heterogéneos: entornos de sistemas informáticos, tecnologías avanzadas de sistemas de información, bases de datos y sistemas operativos y proyectos de sistemas informáticos. Por este motivo los contenidos impartidos durante la historia de la asignatura (1996-2008) se han dividido en bloques que en sus inicios eran impartidos por profesores especializados. Durante toda su historia la asignatura ha sido evaluada mediante realización y defensa por parte de los alumnos de mini-proyectos prácticos relacionados con cada bloque de la materia. Durante los cursos 2000-2003 se pudo constatar que existía una sensible relajación de los alumnos en cuanto a la calidad final de los

trabajos entregados así como una falta de adecuación a los requisitos exigidos. Esto motivó que en el curso 2003-2004 se implantara en la asignatura un nuevo sistema de corrección de los ejercicios prácticos en dos fases:

- en una primera fase se realizaba una validación automatizada del ejercicio mediante pruebas de test desconocidas por el alumno y
- a posteriori, en una segunda fase, el alumno defendía el ejercicio en una entrevista con su profesor.

En este trabajo nuestro objetivo es analizar de qué forma ha influido en los resultados de los alumnos este nuevo sistema de evaluación.

Las secciones en las que estructuraremos este trabajo son las siguientes: en la sección 2 damos un repaso a la evolución tanto de los contenidos impartidos en la asignatura como los mecanismos empleados durante la vida de la asignatura. En la sección 3 se propone un nuevo método de evaluación para mejorar la actitud del alumno. En la sección 4 analizaremos los resultados que hemos obtenido con las medidas tomadas con el nuevo sistema de evaluación, y finalizamos con un apartado de conclusiones.

2. Evolución de Sistemas de Computación

2.1. Descripción de la evolución del sistema de evaluación

Como ya se ha indicado, se trata de una asignatura con contenidos muy heterogéneos, los cuales se han dividido en bloques desde el comienzo del presente plan de estudios (1993). Inicialmente, un mismo profesor especializado en cada bloque lo impartía íntegramente a todos

los alumnos de la asignatura, organizados en grupos de laboratorio. Esto implicaba que un mismo grupo tuviese varios cambios de profesor a lo largo del curso, llegando incluso hasta cuatro. A partir del curso 2000-2001 se cambia este modelo pasando a impartir cada profesor el conjunto de todos los bloques a los grupos que le corresponden, asignando de esta manera a cada grupo el mismo profesor durante todo el curso.

En lo que respecta al método de evaluación, en los primeros años de docencia empleábamos un modelo de ejercicio de aplicación práctica de los conceptos impartidos en cada bloque. Debido a que en 5º curso de la titulación el volumen de ejercicios prácticos a realizar por el alumno en las diferentes asignaturas es muy elevado, se decidió permitir la realización de nuestros ejercicios en grupos de un máximo de 2 alumnos. Este último hecho dio lugar a que ciertos alumnos que no colaboraban en el grupo se beneficiasen de la nota y en muchos casos ni siquiera éramos capaces de detectarlos. Por ello, a partir del curso 2000-2001, decidimos incorporar al sistema de evaluación la realización de una prueba objetiva teórica de carácter eliminatorio, que nos permitiera medir el rendimiento personal de cada alumno. A su vez, en el curso 2002-2003, se sustituye la evaluación práctica mediante la defensa de ejercicios prácticos por un examen práctico de realización individual sobre el puesto de trabajo en el laboratorio y de forma controlada. Este sistema tuvo muy poco éxito debido principalmente a problemas técnicos. A partir del curso 2003-2004 se vuelve al sistema de corrección basado en defensa para poner en práctica por primera vez el mecanismo presentado en el presente trabajo.

2.2. Descripción de la evolución de los contenidos impartidos

Desde el comienzo del segundo ciclo de los estudios de informática en la Universidad [1] (curso 1991-1992), la asignatura de Sistemas de Computación ha tenido un perfil fundamentalmente orientado hacia la docencia de Sistemas Distribuidos. Sin perder de vista los contenidos de referencia que figuran en el BOE, los diversos profesores que han pasado por la asignatura han tratado de adaptar su docencia a

las exigencias del mercado laboral y a los cambios producidos en las tecnologías de desarrollo de aplicaciones distribuidas. De esta forma se han ido seleccionando los contenidos que se consideraban como fundamentales y necesarios en el currículo de un Ingeniero en Informática.

	93-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03
IPC								
Hilos								
DDE								
ActiveX								
DCOM								
RPC								
CORBA								
RMI								
CGI-Perl								
PHP								
J2EE								
JEE/JSP								

Tabla 1. Contenidos impartidos en Sistemas de Computación de 1993 a 2003.

	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
IPC					
Hilos					
DDE					
ActiveX					
DCOM					
RPC					
CORBA					
RMI					
CGI-Perl					
PHP					
J2EE					
JEE/JSP					

Tabla 2. Contenidos impartidos en Sistemas de Computación de 2003 a 2008.

En la Tabla 1 podemos comprobar que los contenidos en los primeros años de la asignatura fueron muy dispersos dado que había una gran entrada y salida de profesores en la misma, lo cual no se prestaba a estabilizar unos criterios de evaluación exigentes. A partir del curso 2003-2004 (ver Tabla 2) se logra estabilizar unos contenidos que se han ido adaptando principalmente en el apartado Web (PHP-J2EE-JEE/JSP), esto nos permitirá fijar un sistema de evaluación más exigente y que será el proponemos en este trabajo.

2.3. Resumen de la evolución de la asignatura

La asignatura objeto de este trabajo ha pasado por dos etapas claramente diferenciadas:

- Una primera etapa de 1993-2000. En la que cada bloque diferenciado de materia es

impartido por un mismo profesor a todos los grupos.

- En la segunda etapa de 2000-2008. Cada grupo es íntegramente impartido por un mismo profesor durante todo el curso.

En cuanto a los contenidos, es precisamente a partir del curso 2000-2001 cuando se comienza a definir una *columna vertebral* más homogénea (se puede ver en las tablas Tabla 1 y Tabla 2). En la actualidad los contenidos que se imparten son:

- Primer Cuatrimestre: Mecanismos IPC System V e HILOS POSIX 1001c.
- Segundo Cuatrimestre: Desarrollo de aplicaciones WEB. CGI. PHP y JEE-JSF.

3. Un nuevo sistema de evaluación exigente

El modelo de evaluación que se implanta a partir del curso 2003-2004 está basado en dos pilares:

1. Una prueba objetiva teórica de carácter individual sobre todos los contenidos de la asignatura.
2. La realización, prueba y defensa de una serie de ejercicios prácticos que se irán entregando a lo largo del curso.

3.1. Prueba teórica

En cuanto a la prueba objetiva teórica, básicamente lo que trata es de evaluar individualmente al alumno con el fin de evitar las *rémoras* en los equipos de trabajo. Ha de tenerse en cuenta, que estamos hablando de una asignatura de quinto curso donde un porcentaje estimable de alumnos trabajan y por lo tanto no asisten regularmente a clase. Aunque se planteó en su día eximir de la realización de esta prueba a los alumnos que justificaran un mínimo de asistencia (el 70%), existen demasiadas casuísticas como para considerar esta opción. Por ello planteamos esta prueba que debe ser realizada por todos los alumnos sin distinción.

Se trata de una prueba típica de tipo test con cuatro opciones donde sólo una opción es válida, y con un número superior a 20 preguntas.

3.2. Prueba práctica

En cuanto a la parte práctica de la asignatura, siempre se ha exigido la entrega de una serie de ejercicios prácticos correspondientes a los bloques de contenidos impartidos. Si consultamos la Tabla 2 vemos que a partir del curso 2005-2006 los contenidos se definen bastante claramente, consolidándose dos bloques:

1. Un bloque de tecnologías de bajo nivel, que incluyen técnicas de diseño de aplicaciones multi-hilo basándonos en el estándar POSIX 1003.1c y las tecnologías IPC más habituales en entornos System V, así como programación con sockets y pipes.
2. Un segundo bloque de tecnologías de programación web, en las que se estudia desde la base de la programación CGI hasta el estándar JEE junto con el Framework JSF.

Estos dos bloques dan lugar a dos mini-proyectos que cada equipo de alumnos debe entregar y defender al final de cada cuatrimestre respectivamente. El alumno recibe a través de la web de la asignatura una especificación detallada de lo que esperamos como clientes. Esta especificación hace especial hincapié en las gramáticas de los archivos de entrada y salida de la aplicación distribuida a implementar. El tiempo aproximado que los equipos tienen para realizar dicho mini-proyecto está entre dos y tres meses en cada cuatrimestre.

En concreto el objetivo que se persigue es lograr que los alumnos se ciñan claramente a unas especificaciones y que el software que entreguen cumpla unos mínimos criterios de calidad. Para ello el alumno debe poner en práctica no sólo los conocimientos técnicos estudiados en esta asignatura sino todos los conocimientos relativos al diseño y prueba de software que ha ido adquiriendo a lo largo de su formación.

La evaluación de un mini-proyecto correspondiente al primer cuatrimestre se realiza en dos fases:

- I. En una primera fase se realizaba una validación automatizada del ejercicio mediante pruebas de test desconocidas por

el alumno que sólo incluyen ejemplos de clases válidas [2]. En caso de no superar dicha fase, el equipo es citado para mostrarle los fallos detectados y se le asigna un plazo de veinticuatro horas para lograr que su mini-proyecto supere los tests de evaluación. A diferencia de otros trabajos como [5], los alumnos no disponen de los tests de prueba a priori de la evaluación.

- II. Una vez superada la fase I, el equipo es citado para realizar una defensa del diseño de su mini-proyecto ante su profesor. Normalmente esta defensa suele llevar una hora aproximadamente. La defensa consiste en la explicación de decisiones tomadas al respecto de ciertos aspectos del trabajo entregado. Todos los profesores manejamos el mismo cuestionario (CheckForm), con unas puntuaciones pactadas previamente, con el fin de obtener calificaciones lo más ecuanimes posibles entre los diferentes profesores.

Aquellos alumnos que logran pasar a la fase II tras reparar su código tienen una reducción en la calificación final proporcional al fallo cometido.

Para el mini-proyecto correspondiente al segundo cuatrimestre (tecnologías WEB) sólo se aplicará la fase II mediante pruebas de "aceptación de usuarios".

3.3. Tipología de un Mini-Proyecto

Las especificaciones de los dos Mini-Proyectos a implementar que se proporcionan a los alumnos presentan un alto nivel de detalle, salvo algunos aspectos que quedan a decisión del alumno. Existe una clara diferencia en cuanto a la entrada/salida esperada de ambos mini-proyectos debido a que el Mini-Proyecto IPC+HILOS se presta a recibir una entrada formalmente especificada y producir una salida también normalizada, cosa que en el caso del Mini-Proyecto WEB no eran tan necesaria. En los apéndices A y B se recogen algunos de resúmenes de Mini-Proyectos evaluados en los últimos años.

3.4. Resumen de la propuesta

En resumen, la propuesta de sistema de corrección que se realiza en este trabajo y que es la aplicada en la asignatura objeto de este estudio desde el curso 2003-2004 hasta el presente consiste en:

- Teoría: Examen tipo test, que supone el 10% de la nota final.
- Práctica: Entrega de dos mini-Proyectos, que suponen el 90% de la nota final:
 - Mini-Proyecto IPC+HILOS: Se evalúa mediante una serie tests de caja negra y una vez superados estos tests una defensa in-situ.
 - Mini-Proyecto WEB: Se evalúa mediante una defensa in-situ consistente un "Pruebas de aceptación de usuarios".

4. Resultados

Una vez implantado el sistema de evaluación propuesto en el curso 2003-2004, decidimos ver cómo había afectado éste al rendimiento de los alumnos. Para ello analizamos los resultados de la asignatura antes y después del curso 2003-2004 y así mismo se compararon los resultados obtenidos con una asignatura de características análogas a la presentada aquí y con otra asignatura de diferente carácter.

4.1. Estudio del nuevo método de corrección por ejercicios prácticos

Un aspecto que es absolutamente relevante en los resultados de la evolución de esta asignatura es la forma de corrección diferenciada de los ejercicios prácticos que los alumnos deben entregar. El esquema de corrección automatizado presentado en este trabajo sólo es aplicado al ejercicio del primer cuatrimestre (IPC+HILOS) a partir del curso 2003-2004. En cambio el ejercicio correspondiente al segundo cuatrimestre (PHP/J2EE) es evaluado mediante pruebas de "aceptación de usuarios".

	IPC+H	IPC	HILOS	RPC	CORBA	PHP/J2EE
07-08	72,3	-	-	-	-	85,9
06-07	82,5	-	-	-	-	96,0
05-06	73,9	-	-	-	-	95,9
04-05	68,0	-	-	-	-	96,3
03-04	78,26	-	-	88,6	94,4	92,1
02-03	nd	nd	nd	nd	nd	nd
01-02	-	80,6	51,6	77,4	77,4	87,2

Tabla 3. Porcentaje de aprobados sobre presentados en la asignatura de Sistemas de Computación por ejercicio práctico

A la vista de los porcentajes de aprobados sobre presentados representados en la Tabla 3 podemos decir que el sistema de evaluación basado en pruebas automáticas reduce claramente en porcentaje de aprobados en la práctica de IPC+HILOS que llega a bajar hasta el 68% de aprobados en el curso 2004-2005. Por el contrario las estadísticas de la práctica PHP/J2EE se ha mantenido prácticamente inalterada durante estos últimos 7 años.

Estos resultados demuestran claramente que el alumno presenta una baja autoexigencia en el acabado del producto a entregar, dado que la corrección de la Fase I (ver sección 2) es totalmente objetiva y no depende de la interacción profesor-alumno cara a cara. En cambio la defensa de la práctica del segundo cuatrimestre (PHP/J2EE) que está basada en un cara a cara para la aplicación de una hoja de corrección similar a la fase II del método propuesto (ver sección 2), *reblandece* al corrector, "Una lágrima vale más que mil palabras".

4.2. Los números de SISCOMP en 15 cursos

A la vista de la Figura 1 podemos destacar lo siguiente comportamientos:

- El porcentaje de aprobados sobre matriculados (curva de cuadrados) se ha mantenido casi estable desde el curso 1996-1997, salvo los picos de los cursos 2004-2006.
- Por el contrario, la curva de porcentaje de presentados sobre matriculados ha ido subiendo desde el curso 2002-2003, exactamente el curso en el que tuvimos el

mayor descenso de aprobados sobre presentados en nuestra historia (curvas de rombos). La explicación es de pura aritmética: se genera una bolsa de suspensos que se deben matricular en siguientes convocatorias y arriesgar a presentarse.

- El pico que tiene lugar en el curso 2004-2005, tiene su justificación en que ese curso no se contrata un nuevo profesor para sustituir una baja y nos vemos obligados a eliminar parte de la materia del segundo parcial y por lo tanto, este hecho desvirtúa totalmente el sistema de evaluación.
- De nuevo en el curso 2006-2007 se produce una baja de un profesor pero en ese caso la docencia es asumida por el resto de profesores, por lo que la situación generada en el curso 2004-2005 no se repite.

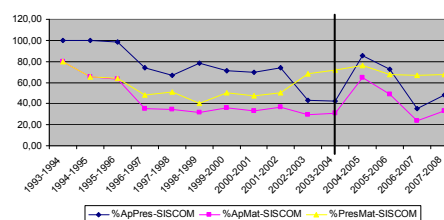


Figura 1. Evolución del % aprobados respecto a presentados (%ApPres), respecto a matriculados (%ApMat) y presentados frente a matriculados (%PresMat).

4.3. Comparación con otras asignaturas

Con el fin de comprobar si la evolución de los *resultados obtenidos* en la asignatura de estudio es algo endémico de la misma o bien si obedece a una componente de tendencia generalizada en la carrera, se seleccionaron dos asignaturas de referencia para su comparación:

- Asignatura de referencia teórica: Inteligencia Artificial.
- Asignatura de referencia práctica: Sistemas Informáticos Físicos

El caso de Inteligencia Artificial (IA), es muy distinto de la asignatura objeto del estudio, ya que IA [3] tiene un gran componente teórico, al menos tal como es impartida en la Universidad de Oviedo. Las actitudes necesarias en el alumno para enfrentarse a dicha asignatura

están más en la línea de un cálculo o un álgebra que de una asignatura de programación. Por otro lado, la asignatura de Sistemas Informáticos Físicos (SSIIF), está más cerca de la asignatura del estudio (de hecho comparten troncalidad), ya que presenta un 100% de créditos prácticos y su evaluación está basada en la entrega de un número elevado de pequeños trabajos prácticos durante el curso [4].

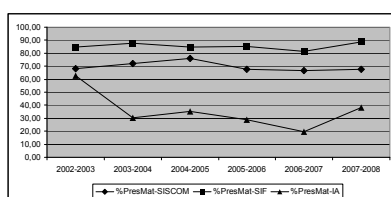


Figura 2. Evolución del % de presentados frente a matriculados (%PresMat) para las asignaturas de Sistemas de Computación (SISCOMP), Sistemas Informáticos Físicos (SSIIF) e Inteligencia Artificial (IA).

En la Figura 2 se compara la evaluación de presentados frente a matriculados en las tres asignaturas que comparamos. Vemos que la asignatura de estudio presenta un porcentaje de presentados muy similar y estable a lo largo de los cursos estudiados respecto a la asignatura de referencia práctica (SSIIF). Por otro lado la asignatura de referencia teórica (IA) presenta un porcentaje de presentados mucho más bajo. Entendemos que esta discrepancia se debe a dos componentes:

- Por un lado, IA es una asignatura troncal de cuarto curso de segundo ciclo, en la cual se suele matricular casi todos los alumnos en su primer año del segundo ciclo. El alumno no maneja información subjetiva sobre la asignatura de otros compañeros de quinto curso porque no tiene contacto a priori con ellos.
- Por otro, IA es una asignatura más teórica que las otras dos asignaturas. Esto previene al alumno de presentarse a un examen oficial sino tiene la materia suficientemente estudiada.

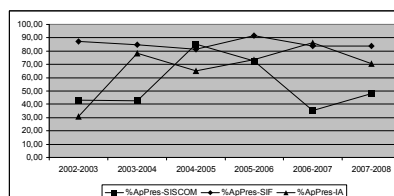


Figura 3. Evolución del % de aprobados frente a presentados (%ApPres) para las asignaturas de Sistemas de Computación (SISCOMP), Sistemas Informáticos Físicos (SIF) e Inteligencia Artificial (IA).

En la Figura 3 podemos constatar la afirmación que hacíamos anteriormente para IA a. Aquí vemos que un porcentaje alto de los alumnos que se presentan a una convocatoria oficial de IA aprueban. Por el contrario, en la asignatura objeto de estudio, vemos que el porcentaje de aprobados se mantiene bajo, salvo el pico del curso 2004-2005.

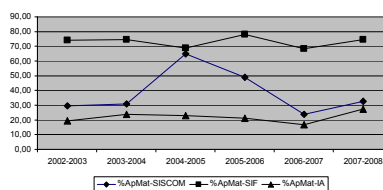


Figura 4. Evolución del % de aprobados frente a presentados (%ApPres) para las asignaturas de Sistemas de Computación (SISCOMP), Sistemas Informáticos Físicos (SSIIF) e Inteligencia Artificial (IA).

En la Figura 4 se presentan las gráficas comparativas del porcentaje de aprobados frente a presentados. A la vista de esta figura podemos constatar que tanto IA como la asignatura de estudio presentan una bolsa amplia de suspensos.

5. Conclusión

A la vista de los resultados obtenidos podemos afirmar que el esquema de evaluación de ejercicios prácticos propuesto en este trabajo efectivamente no disuade al alumno que se matricula de presentarse a la asignatura (en la Figura 2 el porcentaje de presentados sobre

matriculados no ha variado desde el curso 2003-2004).

Por otro lado, también se constata que el esquema de evaluación propuesto no influye en el porcentaje de aprobados sobre presentados a la baja, cosa que por otro lado nos temíamos (en la Figura 3 podemos ver que ya en el curso 2002-2003 teníamos un porcentaje a la baja de aprobados sobre presentados), sino que está generando un ligero repunte al alza. Entendemos que esto es positivo.

Otro aspecto interesante es la medida en que ha afectado la introducción del esquema de corrección en dos fases en los resultados de los alumnos para el mini-proyecto del primer cuatrimestre (ver Tabla 3). Hemos bajado del 80% en el curso 2001-2002 de aprobados al 68% en el 2004-2005. No obstante en general el porcentaje de aprobados sobre presentados en la asignatura ha presentado una muy ligera tendencia al alza en el período de estudio. Creemos que esto es debido a lo que llamaremos *sinergia alumno-profesor*: el alumno aprende lo que tiene que hacer para superar la asignatura a través de la historia de la asignatura y los profesores tendemos a reducir la dificultad en los ejercicios planteados según vemos que los alumnos no responden a lo exigido.

Y finalmente podemos decir que los porcentajes de aprobados sobre presentados en la asignatura están por debajo de las asignaturas de referencia, cosa que nos preocupa ligeramente, pero que tampoco nos alarma.

Nuestro planteamiento de futuro va claramente unido al esquema de evaluación continua Bolonia. Este esquema de futuro, consistirá en dividir los mini-proyectos en entregables parciales que serán evaluados a lo largo del curso. Pensamos que este esquema logrará un repunte en el número de aprobados.

Referencias

- [1] BOE/1993, descriptores del plan de estudios de Ingeniería Informática, 1993. EPSIG.
- [2] de la Cal, E.A., García, M.A. y Suárez, M.J., “Sistemas de Computación” en la Universidad de Oviedo: 1996-2003. II Taller de Sistemas Distribuidos, Castellón, 2003.

- [3] Página web de Inteligencia Artificial. EPSIG, <http://directo.uniovi.es/catalogo/FichaAsignatura.ASP?asignatura=376>
- [4] Página web de Sistemas Informáticos Físicos, EPSIG, <http://directo.uniovi.es/catalogo/FichaAsignatura.ASP?asignatura=375>
- [5] Rodríguez, J.C., et alii. *Hacia la Evaluación Continua Automática de Prácticas de Programación*. JENU12007. Teruel. 2007.

6. Apéndice A. Ejemplo de Mini-Proyecto IPC+HILOS. Parcial 2008-2009. Sistema Distribuido de Mensajería.

Por limitación en el espacio se recoge aquí sólo un extracto que ilustra el nivel de especificación de un ejemplo de mini-proyecto IPC+HILOS.

En esta práctica se implementará un sistema distribuido de mensajería compuesto por los siguientes tipos de procesos:

1. Recepción de mensajes (proceso rcvmsg) que tendrá las siguientes funciones:
 - Recepción de alta de clientes.
 - Control de los tics en los que los clientes deben de enviar mensajes al sistema y pueden recibirlos.
 - Recepción de mensajes de clientes.
 - Gestión interna de mensajería.
2. Distribución de mensajes (proceso sndmsg) cuya función será el envío de mensajes a los clientes y registrar las incidencias provocadas por la imposibilidad de llevar a cabo el envío en un fichero de log.
3. Cliente (proceso cliente) que, una vez dado de alta en el sistema, en cada instante de la simulación del sistema (denominado tic) podrá enviar a otros clientes y recibir de otros clientes mensajes a través del sistema.

.....

Proceso cliente

Lanzamiento y parámetros

```
> cliente cv_ipc puerto id_cliente num_pool
ini_activo fin_activo f_entrada fcliente_log ord
```

.....

Formato del fichero de entrada

El fichero de entrada (f_entrada) será un fichero de texto formado por líneas con el siguiente formato:

```
día_actual<blanco>tic_actual
<blanco>día_envío<blanco>
tic_envío<blanco>id_cli_destino
<blanco>mensaje<salto_línea>
```

donde:

- día_actual: número que indica en qué día se enviará este mensaje al sistema. Mayor que 0.
- tic_actual: número que indica en qué tic se enviará este mensaje al sistema. Número comprendido entre 0 y 23.
- día_envío: número que indica en qué día se debe enviar este mensaje al cliente destinatario. Mayor que 0.
- tic_envío: número que indica en qué tic se debe enviar este mensaje al cliente destinatario. Comprendido entre 0 y 23.
- id_cli_destino: identificador del cliente al que va dirigido el mensaje formado por una cadena alfanumérica de máximo 5 caracteres.
- mensaje: caracteres alfanuméricos con el mensaje a enviar. Máximo 100 caracteres.
- <blanco>: Carácter blanco.
- <salto_línea>: Carácter salto de línea. Nótese que todas las líneas deben terminar con un salto de línea, incluida la última.

Este fichero estará ordenado por los campos día_actual y tic_actual, permitiéndose repetición de líneas con los mismos día_actual y tic_actual.

.....

7. Apéndice B. Ejemplo de mini-Proyecto WEB. Junio 2008-2009. Biblioteca Virtual.

Se trata de implementar una aplicación web B2C que dé soporte a una biblioteca virtual de

préstamo de libros. Nuestra aplicación admitirá la conexión de dos tipos de usuarios:

- Encargado: Será el encargado de gestionar la biblioteca virtual y de servir y recoger los préstamos a los clientes.
- Usuario: Serán las personas que harán uso de la biblioteca virtual.

.....

Base de datos

A continuación se da una aproximación mínima de las tablas que se manejarán, pudiendo incorporarse además otras nuevas si se justifica (CP -> Clave Primaria, CA → Clave Ajena).

.....

Encargado (Se deberá implementar obligatoriamente en PHP)

.....

Una vez validado el encargado se deberán poder realizar las siguientes funciones:

.....

4. Visualizar peticiones de préstamos pendientes. Se le mostrará una tabla con los préstamos pendientes de servir.
5. Recarga de saldo de un usuario. Permitirá fijar el saldo de un usuario a los puntos que especifique el encargado.
6. Servir un préstamo. Sobre la tabla resultante de la opción x se podrá seleccionar el préstamo que se desee servir. La selección de un préstamo conllevará las siguientes acciones:
 - Se emulará el servicio del préstamo mediante el envío de un email al “usuario” que ha solicitado el préstamo. Este email deberá indicar el desglose de los libros que se le está sirviendo.
 - Se actualizará a 1 el campo Servido del préstamo.
 - Se actualizará con la fecha actual el campo Fecha del préstamo.