

# Análisis de distintas metodologías de evaluación en prácticas de laboratorio en asignaturas de Redes de Computadores

Jaime Benjumea, Ana V. Medina, Octavio  
Rivera, Enrique Dorronzolo  
Departamento de Tecnología Electrónica  
Universidad de Sevilla  
E.T.S Ingeniería Informática  
Avda. Reina Mercedes s/n  
41012 Sevilla  
benjumea@dte.us.es

## Resumen

En este artículo se presenta una comparativa entre distintos esquemas de evaluación del alumnado en las prácticas de laboratorio de Redes de Computadores utilizados en los últimos años. Se analizan tres esquemas distintos: 1) Evaluación basada en memorias teóricas y cuestionarios experimentales, 2) Evaluación práctica a práctica basada en WebCT, 3) Evaluación final basada en WebCT. Estos distintos sistemas persiguen como objetivos aplicar técnicas de evaluación continua, lograr un sistema de calificación individualizado y, finalmente, homogeneizar las calificaciones prácticas y teóricas. Se presenta un análisis de cada uno de estos sistemas, en base al cumplimiento o no de estos objetivos usándose, para ello, los datos estadísticos de los seis últimos cursos.

## Summary

This paper presents a comparison of three different schemes for evaluating students in a Computer Networks subject. For the last years, we have implemented three different systems: 1) Evaluation based on a previous work (i.e. homework) and a lab questionnaire, 2) Evaluation based on WebCT exams for each session and 3) Evaluation based on one WebCT exam for the lab sessions as a whole. Our objective is to find a system that allows us to: a) use continuous evaluation, b) achieve an individualized evaluation and c) make examination results (practical and theoretical) homogeneous. We present an analysis of these systems to find out if they comply with our objectives. In order to do so, we have used data from the last six years.

## Palabras clave

Evaluación del alumnado, prácticas de laboratorio, redes de computadores, WebCT.

## 1. Introducción

En el ámbito de la Ingeniería Informática, las asignaturas de redes de computadores no solo son materias transversales a todas las intensificaciones de las titulaciones de grado en Ingeniería Informática, sino que cuentan con créditos obligatorios en todas ellas, especialmente en la de tecnologías de la información [1].

Esto significa que se trata, para la mayor parte de los planes de estudios, de asignaturas obligatorias en las que el número de alumnos puede llegar a ser considerablemente alto.

Durante los últimos cursos, hemos estado desarrollando distintas alternativas para la calificación de la parte práctica de dos asignaturas cuatrimestrales (obligatorias) de la titulación de Ingeniería Informática. En estos trabajos se ha analizado la posibilidad de calificación mediante corrección manual [2], mediante cuestionarios con WebCT para cada práctica [3] y mediante cuestionarios WebCT al final de todas las sesiones de prácticas [4].

En todos estos casos se ha intentado buscar un sistema que, por una parte, permita aplicar técnicas de evaluación continua y, por otra, garantice que a la hora de calificar a los alumnos, se evalúen las competencias individuales de éstos y no las de un grupo o una pareja.

Al contrario de lo que sucedía en los trabajos previos, en los que cada sistema se analizaba por

separado, en el trabajo que se presenta a continuación, se analizan las tres alternativas de forma conjunta. Además, los datos estadísticos obtenidos en los últimos seis años permiten analizar, de forma sistemática, las ventajas e inconvenientes de cada sistema.

Este trabajo está organizado como sigue: en el apartado 2 se describen las asignaturas, en el apartado 3 las debilidades del sistema original, mientras que en el apartado 4 se analiza el problema. En el apartado 5 se detallan las tres soluciones que se han adoptado en distintos cursos de las asignaturas analizadas. En el apartado 6 se hace un análisis crítico de las distintas opciones barajadas, análisis que se apoya en los datos estadísticos de seis cursos distintos (apartado 7) y su correspondiente análisis (apartado 8). Finalmente, este trabajo termina con unas conclusiones y una breve descripción de las líneas a seguir.

## 2. Descripción del sistema original usado en las prácticas de laboratorio

Como suele ser habitual en este tipo de asignaturas, las sesiones de prácticas de laboratorio se distribuyen a lo largo de todo el cuatrimestre, intercalándose con las clases de aula.

Anteriormente, las sesiones de prácticas de laboratorio venían consistiendo en dos horas de trabajo presencial del alumno en el laboratorio más un trabajo previo de preparación de las prácticas. El trabajo previo del alumno (cuyo propósito fundamental era el de hacer que el alumno repasara los conceptos básicos), se evaluaba mediante la corrección de una memoria teórica que el alumno entregaba al finalizar la sesión de laboratorio. El trabajo "in situ" del alumno se evaluaba mediante la corrección de una memoria práctica que el alumno rellenaba a medida que se desarrollaba la práctica y que se entregaba, junto con la memoria teórica, al finalizar la sesión de laboratorio.

En el diseño de las prácticas, tanto el estudio teórico previo como el estudio experimental debían ser realizados por los alumnos de forma individual.

Además, el estudio experimental era auto-contenido, es decir, cumplía un doble objetivo: por una parte presentaba al alumno una serie de instrucciones a seguir, de forma que las pudiera

completar de forma autónoma y a su propio ritmo. Por otra parte, el estudio experimental le planteaba al alumno una serie de cuestiones sobre las que tenía que reflexionar y responder.

Una descripción más completa de la organización de las prácticas de las asignaturas puede encontrarse en [2].

Las asignaturas objeto de estudio son Arquitectura de Redes de Computadores 1 (ARC1) y Arquitectura de Redes de Computadores 2 (ARC2), ambas asignaturas troncales de 4º curso de la titulación de Ingeniería Informática. Ambas asignaturas son cuatrimestrales (primer y segundo cuatrimestre) y no hay incompatibilidades entre las mismas. Es decir, los alumnos matriculados en una y otra asignatura son prácticamente los mismos.

## 3. Debilidades del sistema original

El sistema original presentaba tres debilidades: dificultad de aplicar sistemas de evaluación continua, dificultades para establecer un sistema de evaluación individualizado y, finalmente, la falta de equilibrio entre las calificaciones de las prácticas y las obtenidas por esos mismos alumnos en los exámenes de teoría.

### 3.1. Dificultad de aplicar sistemas de evaluación continua

Uno de los problemas detectados consistía en el hecho de que resultaba excesivamente compleja la corrección de los estudios teóricos y los experimentales. Eso, unido a un alto número de alumnos que hacían las prácticas (más de 150 alumnos realizaban 4 prácticas cada uno), hacía imposible que el alumno pudiera disponer de la calificación de cada práctica antes del final del cuatrimestre.

### 3.2. Dificultad para establecer un sistema de evaluación individualizado

Otro problema detectado consistía en el hecho de que los alumnos desarrollaban tanto el estudio teórico como el experimental en grupo (durante las sesiones de prácticas, de hecho, era habitual que trabajaran en parejas).

Naturalmente, el hecho de que los alumnos colaboren entre sí durante el proceso de aprendizaje no es perjudicial, más bien lo contrario. Pero el problema surgía a la hora de

evaluar a estos alumnos de forma individual porque, en la realidad, los profesores se encontraban estudios teóricos y experimentales casi idénticos.

### 3.3. Falta de equilibrio entre las calificaciones del examen “teórico” y las prácticas de laboratorio

En las asignaturas objeto de análisis, las prácticas de laboratorio suponen entre un 10% y un 15% de la nota final del alumno, correspondiendo la otra parte a un examen teórico en el que, normalmente, se suelen plantear supuestos prácticos.

Si bien se evalúan competencias diferenciadas, también es cierto que una y otra parte comparten aspectos comunes. Es de suponer, por lo tanto, que la diferencia entre una y otra calificación no debería ser muy grande.

Sin embargo, la sensación que existía entre los profesores de teoría y de prácticas era que esta diferencia era muy grande. Es decir, que el nivel de exigencia y de rigor en una y otra parte de la asignatura no era homogéneo.

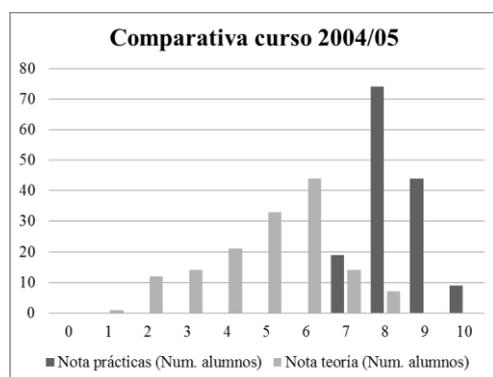


Figura 1. Comparativa calificaciones del curso 2004/05 de la asignatura ARC1

Esta apreciación se puede confirmar con los datos reales de una de las asignaturas, ARC1, cuyos datos comparativos se muestran en la Figura 1.

Como se puede observar, existe una clara diferencia entre la distribución de calificaciones de prácticas y las de teoría.

Puede apreciarse, además, que no solo las calificaciones son claramente distintas, sino que, además, su distribución es distinta. En la Tabla 1,

se muestra un análisis estadístico de los datos que aparecen en la Figura 1.

	Prácticas	Teoría
Media	7,85	4,58
Desviación estándar	0,7589	1,5434
Población	146	146

Tabla 1. Datos estadísticos curso 2004/05

Los datos obtenidos desvelan no solo que la media obtenida por los mismos alumnos en prácticas y en teoría son sustancialmente distintas sino que la desviación estándar en un caso y en otro también son distintas.

Dicho comportamiento se repetía a lo largo de los distintos cursos de esa asignatura (ARC1). Además, esto también sucedía con la asignatura distinta situada en el segundo cuatrimestre: ARC2.

Merece la pena analizar esta cuestión con detenimiento, dado que habría que justificar si esta discrepancia es natural o, por el contrario, era debida a algún problema en nuestro sistema original de evaluar las prácticas de laboratorio.

En concreto, hay dos aspectos que se deben considerar, especialmente:

- Diferencias claras en cuanto al “nivel de dificultad” exigido en una y otra parte: Podía ser esperable unos resultados mejores en las calificaciones de prácticas frente a las de teoría. Pero lo que no parece justificable es que las diferencias sean tan grandes. No parece razonable que, mientras que ningún alumno obtiene una calificación inferior a 7 en las prácticas, un tercio de los alumnos no superaran la parte teórica.
- Diferencias claras en el comportamiento de la distribución de notas: De igual forma, tampoco parece razonable que la desviación estándar en uno y otro caso sean tan diferentes. Una diferencia semejante sería justificable si se tratara de materias distintas o de alumnos distintos, pero este no es el caso. Estas discrepancias, nos llevaron a analizar dónde podría radicar el problema y, desde nuestro punto de vista, concluimos que podía ser debido a la forma en la que se calificaban las prácticas. En concreto, nuestras hipótesis son las siguientes:
  - Las diferencias entre la media en un caso y en otro pueden estar justificadas por el hecho de que ni el estudio teórico ni el experimental

eran, realmente, fruto del trabajo individual del alumno. Además, como se comenta en [3], el propio profesor con sus explicaciones durante la sesión práctica rellenaba, de facto, el cuestionario experimental al que los alumnos debían contestar.

- El hecho de que la desviación típica en la calificación de prácticas fuera sensiblemente inferior a las calificaciones de teoría, podría estar también justificado por el hecho de que los alumnos, en realidad, con calificados “en grupo” lo cual puede llevar a una homogeneización de las calificaciones.

Es decir, creemos que esa discrepancia puede estar motivada por el modo en el que se califica al alumno.

#### 4. Análisis del problema

Por tanto, la metodología usada en las prácticas nos llevaba, principalmente, a dos problemas fundamentales.

Por un lado, la dificultad que existía con el sistema antiguo de aplicar sistemas de evaluación continua en los que el alumno pudiera observar su progreso en esta parte de la asignatura.

Por otro, la dificultad de calificar a los alumnos de forma individualizada dadas las múltiples interacciones que se producían tanto en el trabajo previo que los alumnos realizaban, como durante la práctica de laboratorio. Esto, además, podía llevar a una discrepancia entre las notas de teoría y las de prácticas que habría que analizar.

### 5. Sistemas utilizados

#### 5.1. Primer sistema: Corrección manual abreviada

Uno de los primeros cambios que se realizó consistió en intentar aplicar métodos de evaluación continua en las prácticas. Dicho sistema se aplicó en la asignatura ARC1 durante el curso 2006/07, como parte de un proyecto de innovación docente [2].

Para lograr los objetivos de aquel proyecto, se procedió a modificar tanto los cuestionarios teóricos como, sobre todo, los cuestionarios experimentales. El objetivo consistía en mantener un sistema de estudios teóricos y experimentales

pero modificar éstos para que su corrección pudiera ser sistemática.

Las conclusiones de este proyecto fueron claras:

- Aplicar este sistema de evaluación continua no tenía incidencia en el abandono de los alumnos: uno de los temores a la hora de aplicar sistemas de evaluación continua era que desanimaran a los alumnos a continuar. Los resultados obtenidos demostraron que eso no ocurría.
- Dificultad a la hora de aplicar sistema de evaluación continua si se hace una corrección manual: también se constató que, a pesar de haber sistematizado la corrección de las prácticas, resultaba muy difícil llevar a cabo el objetivo de que los alumnos pudieran tener disponible su calificación antes de comenzar la siguiente sesión de prácticas (se hacían prácticas cada dos semanas).

A pesar de que los resultados obtenidos no fueron satisfactorios, sí se logró redactar unos cuestionarios experimentales que fueran fáciles de corregir. No obstante, la dificultad a la hora de calificar a los alumnos, aún existía.

Por tanto, el siguiente paso que decidimos dar consistió en convertir esos cuestionarios “fáciles de corregir” en una serie de cuestiones que se plantearan al alumno en forma de prueba objetiva y que, por tanto, se pudieran trasladar a una plataforma de enseñanza virtual como WebCT<sup>1</sup>.

#### 5.2. Segundo sistema: uso de WebCT con calificación práctica a práctica

Esta iniciativa, consistía, básicamente, en mantener los estudios teóricos y experimentales del curso anterior pero, en este caso, basar la calificación del alumno en un cuestionario que ellos mismos rellenaban de forma individual en los 15 últimos minutos de las dos horas que duraba cada sesión de prácticas.

Aunque este sistema se describe con detalle en [3], comentaremos a continuación algunos detalles de la misma así como las conclusiones principales a las que se llegó.

---

<sup>1</sup> El uso de WebCT no indica ninguna preferencia de una plataforma de enseñanza virtual sobre otras. Simplemente se usa esta plataforma porque es la que está oficialmente soportada en nuestra Universidad.

La metodología consiste en mantener, con las debidas modificaciones, la existencia del estudio teórico y del estudio experimental para cada una de las prácticas. Pero, a diferencia de la metodología aplicada hasta entonces, tanto las respuestas al estudio teórico como las del estudio experimental formarán parte de los apuntes personales del alumno. Es decir, el profesor de prácticas no recoge ni el estudio teórico ni el experimental.

Para poder valorar el grado de aprovechamiento individual del alumno en la práctica, todos los alumnos rellenan a través de la plataforma WebCT, un cuestionario de evaluación de 10 preguntas. El sistema se ha diseñado de forma que exista una batería suficientemente amplia de preguntas, con el fin de que los alumnos no tengan información previa del contenido del cuestionario. Los alumnos deben rellenar el cuestionario de forma individual, pero se les permite usar el material bibliográfico que deseen.

Este sistema presenta, desde el punto de vista de la calificación de los alumnos, las siguientes ventajas:

- Permite que las sesiones de laboratorio se desarrollen de una forma más dinámica con lo que se logra una mayor implicación del profesor en el proceso de aprendizaje y fomenta el aprendizaje colaborativo en los alumnos, sin que ello “contamine” el proceso de calificación (con el sistema anterior, el alumno podía trasladar la respuesta que el profesor o un compañero le acabada de dar, al cuestionario que estaba rellenando, sin entender realmente la respuesta).
- Añade un mayor grado de equidad a la hora de evaluar las prácticas dado que, al rellenarse los cuestionarios de evaluación de forma individual, reflejan directamente el grado de aprovechamiento de cada alumno, independientemente de cómo ha adquirido las competencias objeto de evaluación (por iniciativa propia, por la ayuda de otros compañeros o del profesor, etc).

Este es el sistema que se ha venido aplicando en la asignatura ARC1 desde el curso 2007/08.

### 5.3. Tercer sistema: uso de WebCT con calificación al final de todas las sesiones de prácticas

Los resultados satisfactorios obtenidos en la asignatura ARC1, nos plantearon aplicar la misma metodología a la otra asignatura de redes: ARC2.

Pero, a diferencia de lo que ocurre con la asignatura ARC1, decidimos aplicar una metodología ligeramente distinta. Las diferencias básicas entre este sistema y el anterior se pueden enumerar en las siguientes:

- Se realiza una única prueba de evaluación: en efecto, se sustituye cada una de las pruebas de evaluación de cada práctica por una prueba global al final del cuatrimestre (se requiere que hayan asistido a las sesiones prácticas). Esta prueba de evaluación global tiene una hora de duración, abarca todas las prácticas realizadas, y, al igual que sucedía con las pruebas por práctica, se permite que el alumno use el material bibliográfico que desee.
- El alumno, al contrario de lo que sucedía en el otro sistema, sí se puede llevar el estudio experimental a su casa, una vez realizada la sesión de prácticas.

En el siguiente apartado se justificará las razones que nos han llevado a analizar también esta alternativa.

## 6. Análisis de las tres soluciones

En [2] se indicaba, a modo de conclusión, que el sistema de calificación manual de las prácticas de laboratorio no era posible llevarlo a cabo con los recursos de profesorado disponibles.

Por otra parte, en lo que respecta al segundo sistema, es necesario señalar que se ha aplicado con éxito durante los últimos cuatro cursos. Este sistema permite, de forma evidente, evitar las dificultades señaladas como 3.1 (evaluación continua) y 3.2 (calificación individualizada). Falta por analizar si también logra evitar la dificultad 3.3 (calificación desequilibrada), análisis que se realizará seguidamente.

Respecto al tercer sistema, éste tiene, a priori, las mismas ventajas que el segundo sistema. No obstante, la ausencia de una calificación para cada práctica, hace que no se aplique un sistema de evaluación continua. Existen dos razones para considerar este sistema:

Por un lado las “quejas” de los alumnos respecto a un sistema en el que se les califica en cada práctica, por la presión que ello suponía sobre los alumnos (si bien es cierto que siempre fueron quejas informales).

Por otro lado, porque creemos que un sistema de evaluación global permite abarcar todas las prácticas a la vez y eso, desde nuestro punto de vista, se asemeja más a la labor profesional que desarrollarán nuestros egresados (al enfrentarles a un problema global, frente a uno parcial).

En cualquier caso, la creación de cuestionarios de autoevaluación por cada práctica, permitirían incorporar a este tercer sistema un esquema de evaluación continua.

Analizaremos, por tanto, el segundo y tercer sistema, dado que el primero no es posible llevarlo a cabo.

## 7. Datos estadísticos utilizados

Como ya se ha comentado reiteradamente, se han analizado dos asignaturas distintas, ARC1 y ARC2. En la primera se ha utilizado el sistema basado en evaluaciones realizadas para cada práctica, mientras que en la segunda asignatura se ha implantado el sistema de calificación global.

Ambas asignaturas pertenecen al mismo curso y, dado que se trata de asignaturas troncales, la población de referencia es similar.

Por otra parte, al recaer la coordinación de la asignatura en la misma profesora, la metodología de las clases de teoría y de laboratorio es muy parecida (salvo las diferencias de temario). El profesorado de teoría y de laboratorio ha permanecido estable durante todo el periodo observado.

Para el cálculo de la nota de teoría y de prácticas, solo se ha considerado a aquellos

alumnos que se han presentado a la parte teórica de la asignatura (ya sea mediante un sistema de evaluación continua de la parte teórica o al examen final) y que, además, han realizado todas las prácticas de laboratorio. La observación se restringe a la primera convocatoria de cada curso académico.

Se han analizado datos estadísticos de los cursos 2004/05 a 2009/10 para el caso de ARC1, mientras que para el caso de ARC2 se han usado datos desde el curso 2006/07 a 2009/10 (debido cambios metodológicos y de profesorado).

Los hitos históricos en la aplicación de estos sistemas fueron los siguientes:

- Curso 2006/07: Se implanta el primer sistema en ARC1.
- Curso 2007/08: Se implanta el segundo sistema en ARC1.
- Curso 2008/09: Se implanta el tercer sistema en ARC2.

## 8. Análisis de los datos estadísticos

El objetivo del análisis estadístico es el de comprobar cómo se comportan los dos sistemas “supervivientes” en relación al equilibrio entre las calificaciones obtenidas en las prácticas y en teoría.

### 8.1. Análisis de los datos de ARC1

Los datos estadísticos de ARC1 se muestran en la Tabla 2. Los datos de los cursos 2004/05 y 2005/06 se corresponden con los cursos en los que se aplicaba el sistema antiguo y pueden observarse las diferencias entre las calificaciones medias de las prácticas y la teoría y sus correspondientes desviaciones típicas.

	04/05		05/06		06/07		07/08		08/09		09/10	
	NP	NT										
Media aritmética	7,85	4,58	6,86	3,68	7,09	3,52	6,54	4,10	6,07	3,98	6,61	4,35
Desviación estándar	0,76	1,54	0,94	1,97	1,02	1,59	0,97	1,56	0,99	1,71	1,02	1,72
Población	146		178		135		154		135		153	

Tabla 2. Datos estadísticos de la asignatura ARC1

En el curso 2006/07, año en el que se implantó el primer sistema, se observa que se logra obtener un comportamiento más parecido en lo que respecta a la dispersión de las notas pero, aun así, la diferencia entre las medias sigue siendo excesiva.

Durante los cursos siguientes, durante los cuales se utilizó el sistema descrito en el apartado 5.2 (WebCT, evaluación en cada práctica), se puede observar que no sólo las desviaciones estándar toman valores más cercanos sino que, además la diferencia media entre las calificaciones de prácticas y teoría se reduce a valores en torno a 2,3 puntos.

Si analizamos detenidamente la distribución de calificaciones correspondientes al curso 2009/10 (Figura 2), puede observarse que, aun siendo las calificaciones de prácticas superiores a las de teoría, las diferencias entre estas parecen más adecuadas.

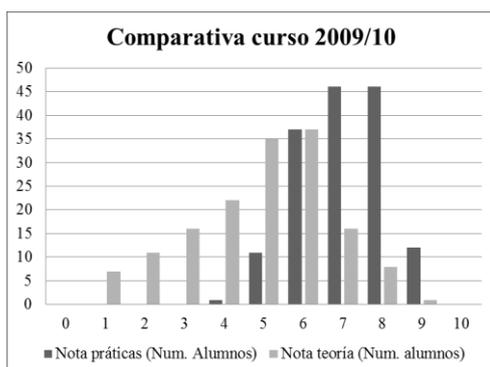


Figura 2. Comparativa calificaciones del curso 2009/10 de la asignatura ARC1

En este caso, el porcentaje de alumnos que no superan la parte teórica es similar al del curso 2004/05 pero, sin embargo, el porcentaje de alumnos que obtienen 7 o más en las prácticas se reduce desde el 100% observado en el curso 2004/05, al 65% para el curso 2009/10.

Es cierto que se obtienen peores calificaciones en las prácticas pero, desde nuestro punto de vista, la implantación del nuevo sistema de calificación de las prácticas hace que éstas sean coherentes con el nivel de exigencia o dificultad de la teoría.

Creemos que este "aumento de la dificultad" de las prácticas es beneficioso puesto que le sirve al alumno para conocer su nivel de desempeño en la asignatura. No obstante, también es cierto que no se aprecia una mejora significativa del

rendimiento de los alumnos en la parte teórica de la asignatura.

## 8.2. Análisis de los datos de ARC2

En la asignatura ARC2, originalmente existía el mismo sistema de calificación de las prácticas que en ARC1. Los datos estadísticos correspondientes a los cursos previos muestran un comportamiento muy parecido al observado en ARC1, con una media en prácticas de 7,10 y una desviación de 0,95, mientras que los datos de teoría era 3,93 (media) y 1,78 (desviación).

En el curso 2008/09 se puso en marcha un sistema similar al de ARC1 excepto por el hecho de que se hacía una única prueba global de prácticas. Los datos estadísticos de los cursos en los que se ha aplicado el nuevo reflejan un comportamiento similar al de ARC1.

Curso	08/09		09/10	
	NP	NT	NP	NT
Media	4,69	3,71	4,05	4,25
Desviación	1,40	1,76	1,51	1,79
Población	114		115	

Tabla 3. Datos estadísticos ARC2. Sistema nuevo

Sin embargo, si que se observa algo distinto, consistente en que las diferencias entre las calificaciones de prácticas y las de teoría son muy pequeñas, llegando incluso a ser ligeramente inferiores, tal y como es muestra en el histograma correspondiente al curso 2009/10 (Figura 3).

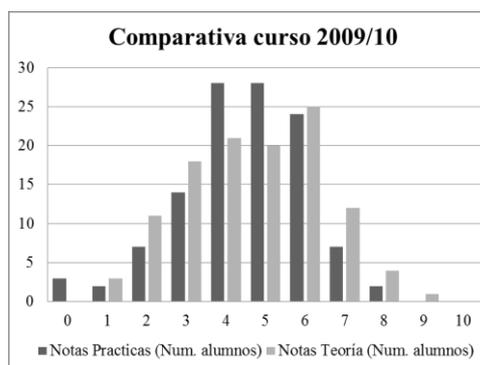


Figura 3. Comparativa calificaciones del curso 2009/10 de la asignatura ARC2

Por tanto, la cuestión que queda por analizar es si los resultados obtenidos en ARC2 son más congruentes que los obtenidos en ARC1, y si uno

u otro sistema tienen incidencia en el rendimiento de los alumnos en las calificaciones de teoría.

Aún no disponemos de datos suficientes que permitan llegar a algún tipo de conclusión (respecto a qué sistema es mejor: el de ARC1 o el de ARC2) más allá de la sensación que puedan tener los profesores de la asignatura. No obstante, como se indicó anteriormente, la idea de disponer de una evaluación global, que permita evaluar de forma conjunta todas las competencias prácticas del alumno (ARC2), parece una buena opción.

Tampoco disponemos de datos suficientes como para poder afirmar que los alumnos obtienen mejores resultados y, por tanto, aprenden más, en un sistema frente a otro. Será necesario disponer de datos de los cursos venideros para poder hacer un análisis formal.

## 9. Conclusiones

En este trabajo se han presentado una serie de iniciativas respecto a la calificación de las prácticas de las asignaturas ARC1 y ARC2. El objetivo principal de estas iniciativas es lograr que la calificación de las prácticas de la asignatura, se haga en base a las competencias individuales del alumno sin que ello menoscabe las posibilidades que ofrece el aprendizaje colaborativo. Además, se intenta que las calificaciones entre las notas de teoría y las de prácticas guarden cierta coherencia.

Se ha demostrado que un sistema basado en la corrección manual no es útil a la hora de conseguir los objetivos perseguidos, incluso si se sistematiza la corrección.

Por otra parte, un sistema basado en calificar las prácticas mediante cuestionarios de evaluación con WebCT, consigue alcanzar el objetivo de tener una calificación individualizada.

Además, a la vista de los datos estadísticos obtenidos, al calificar a los alumnos de forma individualizada hay una tendencia a que los resultados obtenidos por los alumnos en sus calificaciones de teoría y prácticas sean más homogéneos por lo que, desde nuestro punto de vista, parecen confirmarse las hipótesis señaladas en 3.3 y nos lleva a concluir que debe existir cierta homogeneidad (aunque no igualdad) entre los datos de las calificaciones de teoría y prácticas.

Finalmente, se ha establecido una comparativa entre los resultados obtenidos en ARC1 frente a

los de ARC2, observándose que en el segundo caso (donde se hace una única prueba de evaluación global) las diferencias entre las notas de teoría y de prácticas son casi insignificantes.

No obstante, no disponemos de datos suficientes que permitan asegurar que el sistema aplicado en ARC1 sea mejor o peor que el de ARC2.

## 10. Trabajo futuro

Como trabajo futuro, proponemos realizar un análisis estadístico de los datos de los próximos cursos, así como incorporar al análisis los resultados de los exámenes de segunda convocatoria.

Por otra parte, también estamos planteando la posibilidad de añadir cuestionarios de autoevaluación para cada práctica en la asignatura ARC2, a fin de incorporar medidas de evaluación continua a este sistema.

El objetivo principal será el de comprobar qué esquema permite que los alumnos afronten con mayor éxito el examen de teoría.

## Referencias

- [1] BOE 4-ago-2009. *Recomendaciones para los títulos de Ingeniería Informática*.
- [2] Medina, A.V., Benjumea, J., Estrada, A., Barbancho, A. Aplicación de medidas de seguimiento y evaluación continua en las prácticas de Arquitectura Redes de Computadores I (ARCI) y Comunicaciones I (C1). Colección "Innovación y Desarrollo de la Calidad de la Enseñanza Universitaria" nº17, Experiencia de Innovación Universitaria (I) Curso 2006-2007,453-451. ISBN:978-84-86849-70-2.
- [3] Benjumea J., Medina, A.V., Estrada, A., Barbancho, A. *Evaluación de las Prácticas de Redes de Computadores Mediante Cuestionarios on-Line a Través de Webct*. Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (Jenui2008).
- [4] Medina, A.V., Benjumea, J., Barbancho, J., Estrada, A., Rivera, O. *Evaluación mediante WebCT de las competencias prácticas e instrumentales de la asignatura ARCII*. No publicado