

UNA EXPERIENCIA EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA

*González Pareja, Alfonso C.; Calderón Montero, Susana; Torrico González,
Ángel; Rodríguez Díaz, Beatriz
Departamento Economía Aplicada (Matemáticas)
Universidad de Málaga*

RESUMEN

El objetivo de este trabajo consiste en exponer los resultados obtenidos en la experiencia del empleo de la Plataforma Moodle en la docencia de la asignatura Investigación Operativa en la Universidad de Málaga en el curso académico 2003/04. Para ello se muestra, por un lado, cómo organizar y estructurar la materia usando nuevas tecnologías y, por otro, la nueva forma de gestión de alumnos matriculados. Posteriormente, se presentan todas las ventajas que pueden desarrollarse: metodológicas, docentes, aprendizaje, autoevaluación, evaluación continua, ..., que pueden tener tanto los docentes como los discentes. También, se realiza un análisis detallado del desarrollo de la asignatura, comentando los resultados obtenidos tanto por grupos como en su conjunto. Finalmente, se realiza un análisis comparativo con otros cursos académicos dónde no se empleó esta novedosa metodología.

Palabras clave: Plataforma Moodle, Investigación Operativa, Enseñanza, Aprendizaje, Resultados comparativos.

1. INTRODUCCIÓN

El 19 de junio de 1999, los ministros responsables de Educación Superior de 29 países europeos firmaron la **Declaración de Bolonia**, con el objetivo de unificar criterios para el futuro desarrollo de la Educación Superior europea. Esta declaración ha supuesto para las distintas instituciones y organismos públicos europeos un motivo de reflexión y puesta en marcha de una serie de proyectos, programas, ... en todos los aspectos de la Educación Superior.

Uno de los aspectos que va a suponer la implantación de los nuevos modelos educativos es la supresión del “crédito” como medida de la docencia en las aulas universitarias. Será sustituido por un el establecimiento de una medida de créditos europeos (ECTS) que trata de cuantificar, por término medio, todo el “tiempo” que un alumno requiere para poder cursar y aprobar una determinada materia.

En este sentido, presentamos en este trabajo unos resultados obtenidos en la “implantación de una prueba piloto” en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación Operativa impartida en el curso académico 2003/04 en la Diplomatura de la Escuela Universitaria de Empresariales de la Universidad de Málaga.

Hemos tratado de aplicar una nueva metodología, tratando de “ir caminando hacia el futuro”. Por ello, en el siguiente epígrafe mostramos el programa de la asignatura. En el tercero, mostramos una síntesis del fundamento de la “nueva metodología” basada en el empleo de la plataforma *Moodle* [G. Pareja y otros (2004)], muy interesante para la mejora en la gestión universitaria.

A continuación, en el epígrafe siguiente, se muestran los resultados más significativos de las calificaciones obtenidas por nuestros alumnos, realizando un análisis de los mismos por bloques temáticos. Además, estos resultados se comparan con los obtenidos en el curso anterior.

El objetivo del quinto epígrafe es mostrar la valoración que los alumnos han realizado tanto a lo largo de todo el curso de forma sistemática como en una valoración puntual diseñada al finalizar el mismo. Finalmente, se indican una serie de conclusiones, terminándose con la enumeración de las bibliografía empleada.

2. PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

El programa de Investigación Operativa que presentamos ha sido cuidadosamente elegido para cubrir las necesidades del alumno, que debe adquirir determinados conocimientos de Matemáticas y, simultáneamente, utilizarlos en la preparación de otras materias de tipo económico. Procuraremos que dicho programa ofrezca el adecuado fundamento teórico de los métodos objeto de estudio, si bien, dado el carácter marcadamente práctico de la Diplomatura de Estudios Universitarios de Estudios Empresariales, tratamos de desarrollar la materia sobre la base de sus aplicaciones prácticas.

En el programa que se presenta, se ha pretendido combinar la homogeneidad de las partes con la coherencia de planteamientos en el conjunto, buscando el objetivo de proporcionar un temario realista de los conocimientos fundamentales de la disciplina. También es adaptable al resto de materias del que depende y, por tanto, a sus exigencias.

En cuanto a la estructura interna del programa, éste se ha dividido en nueve lecciones bajo un criterio de homogeneidad que configuran las materias que consideramos deben tratarse en orden a cubrir todos los campos de aplicación de la disciplina. El programa de la asignatura es el siguiente:

Lección 1ª: Conceptos previos a la asignatura.

Concepto de Investigación Operativa.

Introducción al programa *Mathematica*.

Funciones básicas más usuales del programa *Mathematica*.

Lección 2ª: Introducción a la Investigación Operativa.

Convexidad.

Concepto general de óptimo.

Clasificación de los problemas de optimización.

Resolución gráfica de los problemas de optimización.

Lección 3ª: Programación no lineal sin restricciones.

Definición del problema.

Métodos clásicos:

Condición necesaria.

Condición suficiente.

Métodos numéricos.

Las funciones FindMinimum[], FindMaximum[], Maximize[], Minimize[], NMaximize[] y NMinimize[] de *Mathematica*.
Funciones en mato.m: descensoGradiente[], newton[] y dfp[].

Lección 4ª: Programación no lineal con restricciones de igualdad.

Definición del problema.

Métodos clásicos:

La función de Lagrange.
Condición necesaria.
Condición suficiente.
Interpretación de los multiplicadores de Lagrange.

Métodos numéricos.

Las funciones Maximize[], Minimize[], NMaximize[] y NMinimize[] de *Mathematica*.

Lección 5ª: Programación no lineal con restricciones de desigualdad.

Definición del problema.

Métodos clásicos:

La función de Lagrange.
Condición de punto estacionario.
Relación entre punto estacionario y solución.
Condiciones de Kuhn-Tucker.

Métodos numéricos.

Las funciones Maximize[], Minimize[], NMaximize[] y NMinimize[] de *Mathematica*.

Lección 6ª: Programación lineal I.

Introducción.

Concepto de solución. Teoremas.

El método del simplex.

Desarrollo del método.
Casos particulares.
Desarrollo matricial del método del simplex.

Aspectos computacionales de la programación lineal con la ayuda de *Mathematica*.

Lección 7ª: Programación lineal II.

Introducción.

Concepto y aplicaciones de dualidad.

Análisis de sensibilidad y paramétrico en costes, recursos y coeficientes técnicos.

Programación lineal en números enteros.

Lección 8ª: Análisis multicriterio.

Introducción.

Concepto de eficiencia.

Método de la ponderación.

Programación por metas.

Lección 9ª: Teoría de grafos.

Introducción.

Definiciones básicas en teoría de grafos.

Modelos de redes:

Modelo de camino mínimo o ruta mínima.

Flujo máximo en redes.

Otros modelos de redes:

Modelo de transporte.

Modelo de asignación.

Programación y control de proyectos.

3. METODOLOGÍA

La asignatura se ha desarrollado en el segundo cuatrimestre del curso académico 2003/04. El número de créditos establecido es de 6. En cuanto al desarrollo de las clases se ha realizado, en todos los grupos, en dos sesiones de dos horas cada semana.

La metodología, que se le presenta al alumno el primer día de clase, para cada una de las lecciones anteriormente señaladas es la siguiente:

- ❖ El alumno dispone desde el principio de curso de un esquema de cada una de las lecciones del programa en el que se incluye la materia se va a impartir, un resumen de la misma en formato PDF, ejercicios para resolver en clase y una bibliografía básica. Por lo tanto debe haber leído el contenido de una determinada clase antes de que su profesor la desarrolle en el aula. El hecho de no llevar "la clase preparada" puede suponer ser calificado negativamente.
- ❖ El profesor, en consecuencia, no va a desarrollar la "clase tradicional" sino que va a aclarar cuantas dudas se planteen colectivas o personales.
- ❖ Una vez terminada la teoría se realizarán ejercicios prácticos.
- ❖ Por último, dispondrá de colecciones de ejercicios de autoevaluación de cada una de las materias que componen el programa de la asignatura.

Los alumnos que sigan la asignatura han de obtener al menos 50 puntos para superarla. Estos se conseguirán:

1. Realización mediante **cuatro pruebas de clase** a lo largo del curso: se califican con un total de 70 puntos (10+20+20+20=70 puntos), de acuerdo con la programación que figura en la Programación del curso (las fechas se le indica también el día de la presentación).
2. **Realización de “tareas” semanales:** obtención de un máximo de 30 puntos como "notas de clase"
3. **Condiciones adicionales:** Para aprobar la asignatura los alumnos han de realizar las cuatro pruebas y obtener al menos 10 puntos como nota de clase.

Lección	Título	Horas (Programa)	Horas Reales	Semana
Presentación curso		2	2	1
1ª	Conceptos previos a la asignatura.	6	6	1/2
2ª	Introducción a la Investigación Operativa.	6	6	3/4
1ª Prueba		2	2	4
3ª	Programación no lineal sin restricciones.	6	6	5/6
4ª	Progr. no lineal con restricciones de igualdad.	4	4	6/7
5ª	Progr. no lineal con restriccc. de desigualdad.	6	6	7/9
2ª Prueba		2	4	9
6ª	Programación Lineal (I).	6	6	10/11
7ª	Programación Lineal (II).	4	4	11/12
3ª Prueba		2	2	12
8ª	Análisis Multicriterio ¹ .	6	0	13
9ª	Teoría de Grafos.	6	6	14/15
4ª Prueba		2	2	15
Totales		60	56	15

4. RESULTADOS

4.1. Curso académico 2003/04

En la siguiente tabla mostramos, por grupos, el número de alumnos matriculados en la asignatura, el número que se han dado de alta en la plataforma *Moodle*, aquellos

¹ Esta lección no se ha podido impartir por producirse una huelga en la Universidad de Málaga.

que abandonaron en las primeras semanas, y finalmente, los alumnos que han seguido el desarrollo de la asignatura hasta el final del curso.

Grupo	Alumnos Matriculados		Alum. Alta Moodle		Alum. Baja Moodle		Alumnos	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
A	46	34,59	37	38,14	10	58,82	27	33,75
B	42	31,58	33	34,02	0	0,00	33	41,25
C	45	33,83	27	27,84	7	41,18	20	25,00
Totales	113	100,00	87	100,00	17	100,00	80	100,00

En consecuencia, hemos impartido docencia a un total de 80 alumnos (un 70,71% del total de alumnos matriculados), repartidos en tres grupos, dos en turno diurno (A y B) y uno nocturno.

A continuación, en la siguiente tabla se muestran las calificaciones finales obtenidas por estos alumnos, de manera cualitativa y en porcentaje, atendiendo a los tres grupos indicados anteriormente

Calificación	Grupo A		Grupo B		Grupo C		Global	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Suspense	--	0,00	6	18,18	5	25,00	11	13,75
Aprobado	9	33,33	12	36,36	7	35,00	28	35,00
Notable	16	59,26	10	30,30	5	25,00	31	38,50
Sobresaliente	1	3,70	5	15,15	2	1,00	8	10,00
Matric. Honor	1	3,70	0	0,00	1	5,00	2	2,50
Totales	27	100,00	33	100,00	20	100,00	80	100,00

De acuerdo con la tabla anterior, cabe señalar que del total de los 80 alumnos han aprobado 69, esto es, un 86,25%. De estos, 31 alumnos han obtenido una calificación de notable, 28 aprobados, 8 sobresalientes y 2 matrícula de honor.

Por otro lado, han suspendido un total de 11 alumnos, de los cuales su calificación promedio ha sido 3,0 puntos. Cabe señalar que de estos once, hay 4 que superan la nota de 4,3.

A continuación, vamos a profundizar en el análisis de estas calificaciones atendiendo a la materia impartida. En el programa anteriormente presentado, la materia se dividió en cuatro grandes bloques con su correspondiente prueba final. Además, prácticamente cada semana tenían que enviar una “tarea”:

- ❖ Introducción a Investigación Operativa: comprende las lecciones 1ª y 2ª. Se realizó una prueba a principios de Marzo y los alumnos realizaron dos tareas semanales en total.
- ❖ Programación no lineal: lecciones 3ª, 4ª y 5ª. Se realizó una prueba al final de abril (después de Semana Santa), hasta su realización tuvieron cinco tareas semanales.
- ❖ Programación lineal: lecciones 6ª y 7ª. La prueba se efectuó a mitad de mayo y entregaron tres tareas semanales.
- ❖ Teoría de grafos: lección 9ª. Dado que fue la última lección del programa, no tuvieron que realizar ninguna tarea adicional, sólo la prueba el último día de clase.

Atendiendo a esta clasificación del programa, en la siguiente tabla se muestra, por grupos de docencia y en su conjunto, las calificaciones medias cuantitativas de estos cuatro bloques temáticos divididas en notas de clase (producto de las tareas y foros semanales) y las pruebas de clase (cuatro en total, efectuadas al final de cada bloque temático).

Bloque temático	Grupo A		Grupo B		Grupo C		Global	
	Notas	Pruebas	Notas	Pruebas	Notas	Pruebas	Notas	Pruebas
Introducción	5	4	2	5	1	3	3	4
Prog. No Lineal	8	6	6	9	8	11	7	9
Prog. Lineal	11	15	10	14	10	11	10	13
T. Grafos	--	14	--	12	--	10	--	12

Se puede observar cómo el bloque temático que mejores resultados han logrado los alumnos ha sido Programación Lineal en todos los grupos de docencia, tanto en la realización de tareas semanales como en la prueba efectuada.

Si estos datos, se muestran en valores relativos, los 80 alumnos evaluados obtuvieron una calificación media (presentándolos en un cien por cien) del 12,79% en el bloque temático de Introducción a la Investigación Operativa, del 28,74% en el bloque de Programación no lineal, del 39,31% en Programación Lineal y del 19,16% en Teoría de Grafos.

De acuerdo con estos datos, se puede observar cómo al principio a los alumnos “les cuesta” iniciar la asignatura: metodología, entorno *Mathematica*, Plataforma

Moodle, ..., pero con el paso del proceso educativo van adquiriendo hábitos, destrezas, ..., que le permiten a una gran mayoría finalmente superar la asignatura.

4.2. Comparación de resultados con el curso académico 2002/03

La metodología para el proceso enseñanza-aprendizaje de Investigación Operativa durante el curso académico pasado fue distinta. En principio, hubo dos opciones, una evaluación “tradicional” y otra evaluación continua. La primera opción fue elegida por 94 alumnos y la otra por 105. De la primera opción abandonaron 67 y de la segunda 11. En consecuencia, en el curso pasado hubo un abandono del 39%, cifra muy superior a la de este curso académico, un 29%, 33 de 113 alumnos matriculados.

Las calificaciones más significativas de los 121 alumnos que siguieron el desarrollo del curso son las siguientes:

Calificación	Evaluación “tradicional”		Evaluación “continua”		Global	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Suspense	21	77,78	22	23,40	43	35,54
Aprobado	4	14,81	42	44,68	46	38,02
Notable	1	3,70	22	23,40	23	19,01
Sobresaliente	1	3,70	6	6,38	7	5,79
Matric. Honor	--	0,00	2	2,13	2	1,65
Totales	27	100,00	94	100,00	121	100,00

Se observa muy claramente que los resultados académicos de los alumnos que eligieron la metodología de la evaluación continua son mucho más satisfactorios que los de la evaluación “tradicional”.

No obstante, aún siendo muy buenos los rendimientos de los alumnos del curso académico pasado, no superan ni mucho menos a los obtenidos durante este curso. El índice de suspensos, por ejemplo, pasa de un 35,54% a un 13,75%. Asimismo, el de notable de un 19,01% a un 38,50%. En consecuencia, los alumnos con la metodología empleada durante este año académico han logrado una mejores calificaciones.

5. VALORACIÓN ALUMNOS

Pensamos que quizás, lo más importante de “este experimento”, sea la opinión de los alumnos, saber si les gusta más este método de enseñanza-aprendizaje que el

tradicional. Por ello, el grupo de profesores que impartimos esta asignatura nos preocupamos desde un principio en procurar ir obteniendo información constantemente de qué pensaban los alumnos. Así, este epígrafe tiene dos partes, por un lado, una serie de cuestiones que le hemos ido planteando a los alumnos de manera sistemática a lo largo del curso y, por otro, al final del curso, la realización de un cuestionario a todos los alumnos para que aportarán un análisis D.A.F.O. (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades) con respecto a su experiencia en el desarrollo de la disciplina.

Concretamente, trataremos de exponer los aspectos positivos y negativos que han apreciado en el curso. En principio, comentar que esta iniciativa ha agradado bastante a los alumnos, según comentan en sus informes, ya que ven gran interés y preocupación por parte del profesorado.

5.1. Valoración durante el curso

Como se ha indicado con anterioridad, de manera sistemática a lo largo del curso a todos los alumnos se le ha ido planteando una serie de cuestiones que debían contestar si así lo deseaban. Concretamente, se realizaron:

- ❖ Una **cuestión inicial** sobre el grado de conocimiento de la Metodología a emplear durante el curso (dicha metodología se les explicó el primer día de clase). Concretamente la cuestión era *¿Ha entendido la metodología que seguiremos durante el curso o deberíamos haberla explicado mejor?* Las posibles contestaciones eran: se entiende perfectamente, se entiende pero se podría haber explicado mejor, se entiende regular, no se entiende nada y, finalmente, prefiero no contestar.
- ❖ **Por cada lección** (ocho en total) dos cuestiones.
 1. *Indíqueme cómo considera haber entendido y trabajado de forma teórica y práctica la Lección ...* Las respuestas a esta cuestión eran: Muy bien, bien, regular, mal y muy mal.
 2. *Sería de gran utilidad para futuras programaciones nos indicara el tiempo total que ha dedicado al estudio de la Lección ... Debe incluirnos el tiempo, no solo dedicado a las clases (oficialmente ... horas) y a la realización de pruebas, sino también el dedicado en casa a preparar la lección, hacer ejercicios, responder tareas...* Las respuestas eran: menos

de cuatro horas, entre 4 y 6, entre 6 y 8, entre 8 y 10, y finalmente, más de 10 horas.

- ❖ **Por cada prueba** (cuatro en total) la siguiente cuestión: *Una vez realizada la ... prueba de clase sería interesante conocer su opinión sobre el grado de dificultad que ha tenido a la hora de realizarla.* Las respuestas posibles eran: Muy difícil, difícil, normal, fácil y muy fácil.
- ❖ Una **cuestión final**: *¿Considera que la nota final que ha obtenido se corresponde con el trabajo que ha realizado? ¿Ha sido, por lo tanto, justa o injusta?*

Después de tabular todas las respuestas, en la tabla siguiente se muestra los resultados de las 22 cuestiones anteriormente señaladas.

Cuestión	Respuestas			
Metodología	Se entiende bien pero se podía haber explicado mejor			
	Nº Respuestas	Comprensión	Nº Respuestas	Tiempo dedicado
Lección 1ª	57	Bien	52	11 horas
Lección 2ª	51	Bien	51	10 horas
Nota 1ª Prueba	58: Normal / Dificil			
	Nº Respuestas	Comprensión	Nº Respuestas	Tiempo dedicado
Lección 3ª	53	Bien	51	9 horas
Lección 4ª	51	Bien	48	9 horas
Lección 5ª	47	Regular / Bien	50	11 horas
Nota 2ª Prueba	58: Dificil			
	Nº Respuestas	Comprensión	Nº Respuestas	Tiempo dedicado
Lección 6ª	61	Bien	60	10 horas
Lección 7ª	60	Bien	54	9 horas
Nota 3ª Prueba	56: Fácil / Normal			
	Nº Respuestas	Comprensión	Nº Respuestas	Tiempo dedicado
Lección 9ª	55	Bien	52	9 horas
Nota 4ª Prueba	45: Normal			
Última cuestión	37: Normal			

Se puede observar como todas los cuestionarios han sido contestados por más del 50% de los alumnos. La explicación de la metodología que iba a ser desarrollada a lo largo del curso fue “entendida”, manifiestan que todas las lecciones las han comprendido bien, salvo la lección 5ª (Programación no Lineal con restricciones de desigualdad). En cuanto a la realización de las pruebas consideran que la 2ª resultó difícil y la más fácil la 3ª. Dichos comentarios coinciden con lo expuesto en los comentarios acerca de las calificaciones cuantitativas de los bloques temáticos.

5.2. Valoración al final del curso

Una vez analizadas todas las respuestas a este cuestionario podemos llegar a unas conclusiones sobre el empleo de la plataforma *Moodle* en el proceso enseñanza-aprendizaje de Investigación, visto desde la perspectiva de los alumnos, que son, en definitiva, los principales actores del proceso educativo. A continuación exponemos los aspectos positivos y negativos más relevantes que nos han manifestado, así como una serie de conclusiones.

5.2.1. Aspectos positivos más relevantes

- ❖ La forma en la que se imparten las clases les resulta bastante amena, debido a la gran aplicación práctica que se realiza de las lecciones, y al uso de los ordenadores (ya que la teoría se lleva a la práctica mediante el ordenador).
- ❖ También valoran bastante el tener tiempo tras la explicación teórica de poder realizar los ejercicios correspondientes, ya que de este modo pueden consultar al profesor las dudas que les surjan en ese mismo momento.
- ❖ Las asignaturas así impartidas pueden tener una gran aplicación práctica de cara a la Economía y al mundo laboral.
- ❖ Gran innovación en el método, con vistas al futuro, ya que requiere el uso de Internet.
- ❖ Superan su miedo a los ordenadores.
- ❖ Se requiere una labor de búsqueda e investigación por parte de los alumnos, mediante el uso de Internet, para la realización de algunas tareas, lo cual será muy productivo para su futuro.
- ❖ La evaluación continua que permite la plataforma *Moodle* tiene varios aspectos positivos:
 - ◆ Se valora el trabajo que el alumno hace día a día, y no “se juegan todo a una carta” en un examen final.
 - ◆ Se va eliminando materia mediante pruebas parciales, lo cual conlleva una liberación de cara a los exámenes finales de otras asignaturas.
 - ◆ Las tareas propuestas a los alumnos, además de darles puntos para la evaluación de la asignatura, les ayudaba como preparación a la correspondiente prueba.

- ❖ Esta metodología proporciona numerosas oportunidades para superar la asignatura, ya sea mediante la realización de tareas extra, o con “pruebas de recuperación” para aquellos alumnos que no acababan de “coger el ritmo”.
- ❖ Valoran muy positivamente, el “dejar” las lecciones por adelantado en la Web, con sus correspondientes ejercicios propuestos, de forma que pueden preparar la clase con antelación de acuerdo con el diagrama semanal.
- ❖ Los ejercicios de auto-evaluación han sido algo muy valorados.
- ❖ Esta metodología ofrece la posibilidad de ver los errores cometidos en las pruebas una vez calificados, lo cual les es muy útil para posibles recuperaciones.
- ❖ Les agrada saber que el profesor tiene cierto control desde su equipo informático hacia ellos, valorando el tiempo que cada uno dedica a la asignatura.
- ❖ El profesorado se interesa bastante por la opinión de los alumnos, ya sea a través de consultas que aparecen al finalizar cada lección, o mediante encuestas como ésta, con lo cual se crea un vínculo directo con el profesor que facilita la comunicación.

5.2.2. Aspectos negativos más relevantes

- ❖ La “crítica” más repetida sobre este método es la dedicación casi exclusiva que hay que prestar a la asignatura, los alumnos consideran que el tiempo que requiere es excesivo.
- ❖ Otro aspecto negativo es la necesidad de un ordenador e Internet para poder llevar la asignatura al día, cosa no muy común entre los alumnos, que debían desplazarse a la facultad para poder hacer uso de las aulas de informática, durante el breve periodo de tiempo que permanecen abiertas.
- ❖ Por lo ya comentado anteriormente, la realización de una tarea propuesta en la Web durante un fin de semana puede resultar bastante complicado para algunos alumnos.
- ❖ Los ejercicios de auto-evaluación requieren el uso de Internet, algo que parece complicado por lo explicado anteriormente, por lo tanto los alumnos solicitan que estos ejercicios se ofrezcan en otro formato.

- ❖ El foro tiene un inconveniente: si mandas una respuesta que ya ha enviado otro alumno no es válido, por tanto puede ser que estés elaborando tu respuesta y a la hora de enviarla ya no puedas hacerlo.
- ❖ El hecho de que en los exámenes las respuestas erróneas resten un porcentaje tan elevado, provoca que contestando bien a la mitad del examen puedas llegar a obtener una puntuación de cero si contestas mal a la otra mitad, lo cual dificulta bastante la obtención de una nota elevada.
- ❖ En los exámenes debería quedar reflejado el desarrollo del ejercicio, ya que por un insignificante fallo la solución es errónea.

6. CONCLUSIONES

- ❖ Mediante este método se aprecia bastante el progreso de los alumnos, de hecho, algunos que pretendían dejar la asignatura, tras la obtención de algunos puntos en tareas y demás, han recuperado la motivación y han salido adelante.
- ❖ Los alumnos consideran y valoran muy positivamente el hecho de que el profesorado trabaje tanto o más que los alumnos para planificar las clases, preparar las tareas propuestas, corregirlas,... Se muestra bastante interés y preocupación por parte de éste.
- ❖ Se considera que éste será el futuro en las Universidades, ya que impartiendo clases de este modo el alumno se involucra y trabaja mucho más que de la forma tradicional.
- ❖ Como aspecto negativo se sigue considerando principalmente el exceso de tiempo que requiere este método.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- G. PAREJA, A.; CALDERÓN, S.; HIDALGO, R. y ROMERO, C. (2003). “Matemáticas y nuevas tecnologías en la enseñanza universitaria”. *Rect@* Vol. 4, nº 1, pp. 1-31.

- G. PAREJA, A.; CALDERÓN, S.; HIDALGO, R. y ROMERO, C. (2004). “Utilización de la Plataforma Moodle en la enseñanza”. XII Jornadas de Asepuma. Murcia.