

LAS MATEMÁTICAS EN LA UNIVERSIDAD: UNA EXPERIENCIA

Autores: Omar de la Cruz Vicente

Universidad: Alcalá de Henares

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar la evolución de la docencia en las asignaturas de Análisis Matemático I y II (impartidas el primer año de la licenciatura de Economía) las reacciones de los alumnos y profesores a una nueva forma de trabajo (en grupo) y su evaluación.

Las secciones en las que se divide el trabajo corresponden al siguiente esquema: en primer lugar se realizará una revisión de la realidad de la asignatura, para plantear, en un segundo lugar, las propuestas teóricas y prácticas que obtengan unos resultados mejores que los iniciales. Por último se describen las conclusiones principales.

1. INTRODUCCIÓN

Las matemáticas han sido siempre motivo de discusión debido a la dificultad que parece entrañar su aprendizaje. En este trabajo se pretende facilitar dicho aprendizaje de una forma nueva potenciada por Bolonia y por las empresas: el trabajo en grupo.

Para ello: en primer lugar se realizará una revisión de la realidad de la asignatura, profesores y alumnos, para plantear, en un segundo lugar, las propuestas teóricas y prácticas que obtengan unos resultados mejores que los iniciales. Por último se describen las conclusiones principales.

2. LA REALIDAD DE LA ASIGNATURA Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.

En este epígrafe se desarrollan las realidades de la asignatura, profesores y alumnos.

2.1. Asignaturas

Las matemáticas en Economía se distribuyen de forma desigual a lo largo de la carrera:

- En el primer año Análisis Matemático I (en el primer semestre) y Análisis Matemático II (en el segundo).
- En el segundo año Teoría de la Optimización (en el primer semestre) y Sistemas Dinámicos (en el segundo).
- En el tercer año, una asignatura optativa del núcleo: Teoría de Juegos.

Las asignaturas, sobre las que se realiza el análisis, corresponden al primer curso de la carrera de Economía. Las asignaturas son matemática pura y sirven de base para la aplicación de conceptos económicos de otras asignaturas. El contenido fundamental gira sobre los conceptos de derivación e integración, de una variable en Análisis Matemático I y de varias variables en Análisis Matemático II.

2.2. Los profesores, contenido, forma de trabajo y la evaluación.

Los alumnos se reparten en tres grupos distintos: dos por la mañana (A y B) y uno por la tarde (C). Los profesores que imparten la asignatura mantienen el grupo

durante el curso completo. El contenido y la evaluación son comunes para todos los cursos. Además el coordinador garantiza un mínimo común repartiendo las mismas hojas de problemas para los tres grupos.

La evaluación de la asignatura de matemáticas (dentro del primer curso de Economía) resulta de calcular la suma de dos partes:

- a) El tipo test (50% de la nota cinco puntos distribuidos en 10 preguntas) que si se acierta suma 5 por pregunta y si se equivoca se quita 2.
- b) Los problemas (50% de la nota cinco puntos distribuidos en dos o tres problemas) que no restan.
- c) Adicionalmente se puede añadir la nota de clase, aunque no suele existir ese dato.

Las autocríticas que caben señalar son las siguientes:

1. Dependiendo del tipo de evaluación que realicemos, así serán los resultados obtenidos.
2. Enseñamos muchos conocimientos y deberíamos enseñar habilidades de liderazgo, trabajo en grupo...
3. Asimilar los conocimientos muy rápidamente para olvidarlos también muy rápido.

La posible solución yace en la idea de que la evaluación continua debería ser más importante.

2.3. Los alumnos.

Los alumnos, matriculados en las asignaturas objeto de estudio, han realizado, normalmente, el Bachillerato de Ciencias Sociales, por lo que el nivel de matemáticas es muy bajo. La falta de una base es lo más preocupante.

El problema fundamental es que no preguntan lo suficiente, debido al poco trabajo personal en casa. Las hojas entregadas en el primer semestre fueron muy pocas por lo que se realiza un aprendizaje memorístico y acumulativo dos semanas antes de los exámenes.

Además existe un alto porcentaje de repetidores consecuencia del fracaso escolar y profesional que muestran los siguientes datos medios:

- 1- Se presentan al examen el 50% de los alumnos matriculados.

2- Aprueba el 20% sobre presentados.

Desde el punto de vista del alumno:

- Las preguntas de tipo test en matemáticas son demoledoras. ¿Un examen tipo test evalúa correctamente mi aprendizaje matemático?
- Aprenderían y asimilarían mejor con ejercicios de aplicaciones económicas. ¿Y esto para qué me sirve?
- ¿Y esto no lo hace un ordenador?

2.4. Nuevo Entorno Europeo

Es necesario adaptarse al espacio europeo y encuadrar la asignatura dentro de la carrera. Los contenidos de la asignatura deben estar orientados a la economía y a lo que van a necesitar en su trabajo. Ahora son matemáticas puras.

Se debe potenciar el trabajar en grupo, la capacidad de liderazgo...

Además, la realidad muestra que el 90% de los suspensos necesitarían entre un 1 y un 1.5 para aprobar.

El alumno tiene en mente la idea de ¿cómo aprobar la asignatura?

El profesor tiene la idea de ¿cómo hacer que aprendan?

La necesidad de cambio es evidente y para ello se plantean las siguientes propuestas, tanto teóricas como prácticas.

3. PROPUESTAS TEÓRICA Y PRÁCTICA

3.1. Propuesta teórica

La propuesta teórica es el trabajo en grupo. Para justificar esta propuesta se enumeran seis ventajas y dos razones de contexto:

- Es una estrategia integrable y complementaria.

- Desarrolla habilidades cognitivas y actitudinales no sólo personales sino también sociales.
- Enseña a pensar interactivamente y a escuchar de modo comprensivo.
- Capacita para la cooperación, el intercambio, la autonomía y la creación.
- Fomenta la responsabilidad.
- Ayuda al alumno a vencer inhibiciones, dando seguridad.

Una mención aparte es el contexto actual de la Universidad, esto es, el espacio europeo de educación, y la importancia del aprendizaje grupal dentro de las carreras. Además, su análisis permitirá calcular con más precisión los créditos ECTS correspondientes a los actuales créditos.

Esto se refuerza por la importante valoración que tienen las empresas de los trabajadores acostumbrados a trabajar en grupo.

En esta sección introductoria, se definen los términos clave para desarrollar el trabajo: se define *grupo*, con sus características, los principios de la acción grupal, las etapas que se pueden identificar en el proceso de creación de un grupo y los estereotipos posibles.

3.1.1. Definición de Grupo¹:

Es el conjunto de dos o mas personas que interactúan en un espacio y un tiempo determinado, con conciencia del "nosotros" y que establecen normas y principio de acción que aceptan, para alcanzar metas o fines comunes.

3.1.2. Algunas características:

1. Homogeneidad: Se requiere además del interés común que los lleva a formar un grupo, que exista cierta homogeneidad en cuanto a edad, nivel intelectual y social.
2. Opcional: El ingreso al grupo debe ser voluntario, esto asegura un margen de participación y responsabilidad.

¹ - Marcelo F. Perez - <http://www.uch.edu.ar/rrhh>

3. Reducido: En numero de integrantes del grupo es importante para que se les permita a los miembros su actuación, favoreciendo la dinámica grupal.
4. Informal: Apunta a permitir que los miembros se expresen en forma espontánea.
5. Primario: Entre los miembros debe existir una relación amistosa que los una, sin existir presiones o relaciones de otra índole.
6. Flexible: Debe permitir las posibilidades del cambio.
7. Frecuencia: Debe existir una frecuencia en las reuniones para que los miembros tomen conciencia de pertenencia y se favorezca el proceso grupal.

3.1.3. Principios para la Acción Grupal

1. Ambiente propicio en las reuniones: Se hace referencia al espacio físico el que debe adecuarse al numero de integrantes y a la forma de trabajo de los mismos. Deben sentirse cómodos.
2. Reducción de la intimidación: Debe tenderse a lograr buenas relaciones interpersonales, reducir las tensiones.
3. Liderazgo distribuido: Fomentar que todos los miembros pongan en juego sus aptitudes y habilidades para facilitar el proceso grupal y el logro del objetivo.
4. Formulación de objetivo adecuado a los intereses del grupo: El objetivo debe ser elegido de común acuerdo entre todos los integrantes, nunca debe ser impuesto. Debe adaptarse a la edad, potencialidades y posibilidades de los integrantes con el fin de evitar la frustración de los miembros por el fracaso ante objetivos inadecuados.
5. Flexibilidad: El grupo no debe ser rígido, debe adaptarse a los cambios tanto de las circunstancias externas como internas.
6. El consenso en la adopción de decisiones: Todas las resoluciones que tome el grupo deben partir de este y nunca ser impuestas. La norma es la total participación en un medio democrático.
7. La comprensión del proceso a efectos de poder orientar o modificar los objetivos: Los participantes deben tener conciencia de cómo se da la interacción,

la comunicación y la productividad, a efecto de estructurar y reestructurar situaciones que favorezcan el proceso grupal.

8. Evaluación continua: El grupo debe analizar su proceso y como se van logrando los fines propuestos, mediante una permanente evaluación.

3.1.4. Proceso de grupo

Existen tres etapas perfectamente identificables de la vida de un grupo, cuya duración varía de acuerdo a las características particulares de cada uno.

Ø Periodo de aparente grupo:

Cada miembro inicia su actuación en un grupo tratando de traducir sus intereses. Es la etapa de aprendizaje y su duración depende de las habilidades que posea el líder formal o natural en conducir al grupo hacia la estabilización. El grado de alta relación interpersonal puede llevar a confundir y creer que el grupo está en condiciones de producir. Esto se debe a que en una primera etapa los integrantes no han transmitido al grupo los aspectos más fuertes de su personalidad.

Ø Periodo de organización:

El grupo reconoce valores y normas, apareciendo la figura del líder, quien permite que se desarrollen y el grupo las internalice. Aparecen los equipos de trabajo y la interacción en planos positivos de actuación con la percepción y aceptación del rol que desempeñan. El grupo comienza a tener fuerza.

Ø Periodo de integración o madurez:

Se logra la cohesión de grupo, manifiesta en la tendencia a cooperar y conjugar, en forma espontánea, los esfuerzos en beneficio común. No es ya la suma de individuos sino la pluralidad unida de tal forma que integra una estructura o bloque. Desaparecen los miembros marginales y las jerarquías. Todos los miembros son participantes. Hay capacidad para analizar el proceso y mantener la estabilidad. Se ha logrado la productividad del grupo.

Existe en la actualidad una tendencia generalizada a emplear grupos en todos los tipos de contextos y para una gran variedad de actividades.

Si se realiza un análisis comparando lo que puede aportar el grupo frente a sus miembros trabajando de forma independiente, el trabajo en grupo aporta sustanciales ventajas difíciles de conseguir por cualquiera de sus miembros y mayores a la suma de las aportaciones de sus miembros.

Algunas de las situaciones que justifican el trabajo grupo al frente al trabajo individual están relacionadas con obtener más y mejor información, comprender los problemas, implicar a los miembros, etc.

Pero también presenta importantes desventajas; por ejemplo, son notorios ciertos procesos que inciden negativamente en el rendimiento grupal como la holgazanería social, o en las tomas de decisiones, como la polarización, no compartir recursos, etc.

En la siguiente tabla aparecen algunas ventajas e inconvenientes más frecuentes de los equipos:

<i>Ventajas</i>	<i>Inconvenientes</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad potencial de un mayor volumen de información, conocimientos y habilidades. - Diversidad de puntos de vista que posibilita una perspectiva más amplia y una mayor heterogeneidad. - Mayor potencial para generar nuevas ideas y soluciones creativas a problemas complejos. - Al permitir la participación en los procesos de toma de decisiones, es frecuente que los miembros se impliquen y acepten en mayor grado las soluciones adoptadas. - Ofrecen una mayor confianza y seguridad acerca de las decisiones tomadas frente al carácter arbitrario que se perciben en las decisiones individuales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor lentitud en los procesos. - Potencian el conformismo y la reducción de juicios críticos en algunos miembros frente a la mayoría, por el deseo de pertenencia y el temor de ser excluidos si muestran oposición. - Dificultades de coordinación si los miembros carecen de habilidades de comunicación. - Posible dominio o manipulación del equipo por un miembro influyente. - La reducción del esfuerzo y de la motivación individual que da lugar a la holgazanería social. - La complacencia grupal- la toma de decisiones aceptables para el equipo sin buscar otras de mayor calidad.

Se plantea negociar entre los tres agentes el desarrollo de la asignatura: clase, profesor y alumno. El primer día de clase el profesor debe llevar una propuesta de desarrollo de la asignatura y negociarla con la clase de forma que ambas partes tengan un compromiso

La respuesta común a las preguntas de un alumno y un profesor es que el alumno trabaje, primero individualmente, después en interacción con sus compañeros y también con el profesor.

Propuesta: entrega individual de ejercicios cada mes que cuenten para el examen final

a) Objetivos en la práctica.

En términos generales, existe una utopía que debe mantenerse como objetivo a alcanzar:

1. Enseñar a trabajar en grupo.
2. Evaluar el trabajo en grupo.

La realidad será:

1. Trabajen en grupo.
2. Evaluar individualmente.

Además, las matemáticas se deben trabajar de una forma continua. En términos específicos, los objetivos son los siguientes:

1. Fomentar el aprendizaje de una forma distinta a la habitual.
2. Crear relaciones sociales.
3. Incentivar la búsqueda de materiales restringidos.
4. Trabajar en grupo.
5. Resolver problemas no conocidos.

El problema principal es que no se evalúa el trabajo en grupo (pero existen incentivos a realizarlo). Las razones son: tamaño de la clase grande y los incentivos a actuar como free rider (individuo que se aprovecha de los beneficios de pertenecer a un grupo sin soportar costes).

Solución- cada uno defiende su trabajo realizado si es preguntado el día de la corrección.

b) Metodología.

Los ejercicios planteados deben ayudarles y guiarles en su aprendizaje y tipo examen para habituarles en su forma de pensar. Esto implica un grado de dificultad

mayor que las hojas de ejercicios tradicionales, porque, no sólo habrá preguntas sobre temas conocidos sino que también algunas de las preguntas no se habrán explicado en clase.

La entrega deberá ser individual, por lo que se parte de un trabajo individual. La consecuencia evidente es la comparación con los compañeros, para realizar una entrega final con el mayor número de respuestas correctas.

El profesor discute en clase sólo las preguntas que nadie ha sabido resolver.

c) Evaluación.

En este primer intento la evaluación será individual para incentivar el trabajo personal. Cada parte entregada

4. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN.

Existen dos tipos de alumnos, según su forma de trabajo: los que trabajan individualmente y los que trabajan en grupo. Los primeros suelen ser repetidores desconectados de la clase y suelen realizar un trabajo muy bueno debido a las ventajas de ser repetidor (son más maduros, saben qué es lo importante y ya han revisado la asignatura entera una vez). Los alumnos que trabajan en grupo superan en cuantía y en éxito a los alumnos individuales, aunque se observa una inmadurez en los no repetidores.

Las ventajas para el alumno son: los incentivos en la nota final y un aprendizaje continuo, que permite aumentar su probabilidad de aprobado en la primera oportunidad (pues en Septiembre la evaluación continua no se tiene en cuenta).

Las ventajas para el profesor son el trabajo del alumno, un mejor aprovechamiento de las horas de clase (sólo se resuelven dudas clave, y en caso de que no existan se alaba como premio al trabajo realizado o destacando a algún alumno para que se piquen o se les da una lección de responsabilidad).

Las ventajas para la clase son la creación de un ambiente de trabajo, un compañerismo, construyen relaciones entre los alumnos en las clases...

En la siguiente tabla se reflejan un resumen de los resultados principales comparando la situación de años anteriores con la aplicación de la propuesta señalada en el curso actual (2003-2004):

Resultados	Universidad de Alcalá de Henares	
	2002-2003	2003-2004
Matriculados	100	100
Asistencia	50	70
Ejercicios	20	25
Partes	-	65
%Pres/matric	50	70
&Aprob/pres	30	50

Los alumnos entregan las partes pero no las hojas de ejercicios, es decir, que son racionales y quieren ver valorado su esfuerzo.

5. CONCLUSIONES.

La conclusión fundamental de esta sección es la necesidad de seguir utilizando técnicas para evaluar de una forma continua a los alumnos, que les permita trabajar en grupo para aprender de una forma más sólida la asignatura.

Este resultado se puede extrapolar a la mayoría de las asignaturas y de esta forma incentivar el trabajo en grupo tan valorado por la empresa.

De todas formas, todavía es necesario seguir pensando en técnicas de evaluación más justas para el grupo y para el individuo.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Informe final del grupo de trabajo creado por el Curso de Formación Inicial del Profesorado de la Universidad de Alcalá de Henares.