

MÉTODO DOCENTE, ORGANIZACIÓN DIDÁCTICA E INSTRUMENTOS Y MEDIOS EN LA ASIGNATURA DE CONSTRUCCIÓN I

*Enrique Herrero Gil
José M. Castro Fuertes
Juan M. Macías Bernal
Eva M. Valenzuela Montalvo*

RESUMEN

Se expone la actividad desarrollada como primera experiencia de aproximación al objetivo de eliminar la lección magistral como estrategia didáctica básica en grupos numerosos.

Se pretende con ello eliminar el rol de pasividad del alumno en clases teóricas y motivarle a la discusión de los temas cuyo estudio habrá de realizar previamente en una bibliografía concreta, reducida y accesible.

También se busca potenciar la participación en las aplicaciones prácticas mediante actividades donde puedan aportar sus individualidades.

El método diseñado incorpora un sistema de evaluación de todas las actividades realizadas por los alumnos participantes.

ABSTRACT

The activity developed is proposed as the first step in approximating the objective of eliminating the "lecture" as the basic didactic strategy for large groups.

Its aim is to eliminate the passive role of the student in theoretic classes and to motivate him to discuss subjects previously studied using a concrete, limited and accessible bibliography.

The design is also to promote the active role of the student in practical applications through activities in which he can use his individual abilities.

The planned method incorporates a system for evaluating all the activities carried out by the student taking part.

INTRODUCCIÓN

En el vigente Plan de Estudios de Arquitectura Técnica, la disciplina de Construcción I se imparte en el primer curso de carrera a un alumnado que carece de conocimientos previos sobre la tecnología constructiva y que tal vez con demasiada frecuencia, aborda el aprendizaje como una memorización de "soluciones tipo" a través de una actitud receptiva y pasiva de las enseñanzas.

Además, se detectan diferencias entre el alumnado dada la variedad en su formación previa, que pueden sintetizarse en dos grandes grupos:

- a) alumnos procedentes del Bachillerato y COU (con y sin Selectividad) que poseen una formación más científica y de un carácter más teórico;

- b) alumnos procedentes de Formación Profesional que poseen una formación más tecnológica y de un carácter más aplicado.

A éstos hay que añadir un colectivo no despreciable de alumnos procedentes de otros centros de la propia Universidad (19,14%), en los que no han logrado el ingreso tras un primer año, y cuya formación, ya en el plano universitario, les hace presentar rasgos específicos.

Por otro lado, la asignatura, de carácter tecnológico y eminente práctico, requiere para su eficaz aprendizaje, de una actitud activa de participación, que proporcione experiencias que conduzca a un comportamiento creativo capaz de aplicar los conocimientos; a buscar la información necesaria y suficiente con rigor tecnológico y científico; a tener un espíritu crítico positivo; a plantear soluciones originales y a detectar problemas.

La actividad pretende eliminar la lección magistral, y con ello el rol de pasividad del alumno en la fase expositiva de aquella, y motivar al alumno para la discusión de los temas cuyo estudio habrá de realizar previamente, facilitándole textos de referencia y bibliografía concreta, reducida y accesible, a fin de pasar a actividades de aplicación práctica donde puedan aportar sus individualidades consecuencia de sus propias idiosincrasias.

La actividad de innovación desarrollada se inició, con anterioridad a la convocatoria del IC en el comienzo del curso académico 95/96 y ha constituido una experiencia de aproximación objetivo marcado.

1. METODOLOGÍA

Los sujetos de la actividad son los propios alumnos matriculados en la disciplina en los grupos A, B y D.

Las actividades desarrolladas han consistido en:

- Tipificación de los alumnos a través de fichas de datos y encuestas.
- Diseño de método docente y su aplicación
- Control de asistencia y participación del alumnado

1.1. ALUMNADO

Para la tipificación del alumnado se emplearon dos instrumentos:

- a) Ficha de datos
- b) Encuesta de creencias sobre la enseñanza

A través de la ficha de datos se pretendía conocer esencialmente dos aspectos del alumnado que participaba en la actividad:

- a) Formación académica precedente
- b) Razón de la elección de los estudios de Arquitectura Técnica

Con relación a la formación académica previa del alumnado se obtuvieron los siguientes resultados:

<i>Estudios de acceso</i>	<i>Grupo A</i>	<i>Grupo B</i>	<i>Grupo D</i>	<i>TOTAL</i>
COA y/o Selectividad	90	86	75	251 (63.22%)
Formación Profesional	25	18	27	70 (17.63%)
Otros Centros Universitarios*	24	30	22	76 (19.14%)
<i>Total Alumnos</i>	<i>139</i>	<i>134</i>	<i>124</i>	<i>397</i>

*Ingeniería 36, Arquitectura 19, Física 1, Otras 20.

Con relación a la razón de elección de los estudios de Arquitectura Técnica, se obtuvieron los siguientes resultados:

Razón de la elección	Grupo A	Grupo B	Grupo D	TOTAL
Vocación	116	108	107	331 (83,37%)
Por Obligación	9	8	1	18 (4,53%)
Hay poco paro	1	7	4	12 (3,02%)
Se gana mucho dinero	2	4	1	7 (1,76%)
NS/NC	11	7	11	29 (7,30%)
Total Alumnos	139	134	124	397

Nos encontramos, por tanto, con un colectivo que se manifiesta con una motivación profunda hacia la arquitectura técnica y que permitía crear una expectativa esperanzadora sobre sus aprendizajes.

La encuesta de creencias es una adaptación del cuestionario desarrollado por el Dr. D. Rafael Porlán Ariza (1989) en su tesis doctoral "Teoría del conocimiento. Teoría de la enseñanza y desarrollo profesional", y reducida a la empleada en el CAP 92-93 de la Universidad de Sevilla.

Las cuestiones presentadas a los alumnos, para que definieran su posicionamiento ante las mismas, se eligieron a fin de su consideración en el diseño del método docente que pretendía aplicarse.

Las valoraciones de los alumnos a cada cuestión planteada se estructuraron con una ordenación descendente de 5 valores numéricos cuyo extremo superior se correspondía con un posicionamiento "Completamente de acuerdo" y su extremo inferior con "Completamente en desacuerdo".

Los valores de la media y desviación típica de cada cuestión para una población de 315 alumnos (116 repetidores) son los que se indican:

- Los alumnos aprenden correctamente los conceptos cuando realizan actividades prácticas
Media: 3.9 Desviación: 0.8
- En la clase es conveniente que los alumnos trabajen formando equipos
Media: 3.5 Desviación: 0.9
- El estudio de la Construcción debe servir para resolver los problemas cotidianos con cierta rigurosidad
Media: 3.4 Desviación: 1.0
- El profesor debe programar con todo detalle las tareas a realizar en clase por él y por los alumnos, para evitar la improvisación
Media: 3.9 Desviación: 1.1
- La Competitividad entre los alumnos es una buena fuente de motivación
Media: 3.0 Desviación: 1.2
- Los errores conceptuales deben corregirse explicando la interpretación correcta de los mismos tantas veces como el alumno necesite
Media: 3.8 Desviación: 1.1
- La discusión en clase es esencial para una buena enseñanza
Media: 3.8 Desviación: 1.0
- El profesor que mantiene las distancias tiene menos problemas
Media: 2.3 Desviación: 1.3
- Un buen libro de texto es un recurso imprescindible para la enseñanza de cualquier asignatura
Media: 3.4 Desviación: 1.1
- La enseñanza basada en la explicación verbal de los temas favorece que el alumno memorice los contenidos.
Media: 3.4 Desviación: 1.1
- La evaluación es el único indicador fiable de la calidad de la enseñanza
Media: 1.9 Desviación: 0.9
- Aquello que se aprende experimentándolo no se olvida fácilmente
Media: 4.7 Desviación: 0.5

13. Al alumno hay que forzarlo a aprender, pues por si solo no realizaría actividades de aprendizaje
Media: 2.3 Desviación: 1.2
14. La evaluación debe observar el conjunto de actividades realizadas por el alumno y no solo los resultados obtenidos
Media: 4.7 Desviación: 0.6
15. Cada profesor construye su propia metodología para la enseñanza de su asignatura
Media: 3.7 Desviación: 1.0
16. La actividad del profesor debe ser procurar que los alumnos elaboren sus propios conocimientos
Media: 3.6 Desviación: 0.9
17. El pensamiento de los seres humanos está condicionado por aspectos subjetivos y emocionales
Media: 4.0 Desviación: 0.9
18. La evaluación debe centrarse en medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos
Media: 3.8 Desviación: 0.9

Por tanto, se observa que el alumnado está bastante de acuerdo con las cuestiones planteadas excepto con los números 8, 11 y 13. Dicha conformidad es contundente en las cuestiones números 12, 14 y 17 y una desviación típica en las dos primeras que no dejan lugar a dudas del posicionamiento del alumno. El desacuerdo con la cuestión número 11 queda claramente reflejado.

1.2. MÉTODO DOCENTE

A tenor de los resultados de la encuesta y fichas de datos se consideró el método docente previsto en el Plan de la asignatura para adecuarlo al posicionamiento del alumno en la confianza de provocar una motivación que impulsara su participación.

El reajuste no fue complicado ya que las respuestas obtenidas no diferían mucho de las esperadas de acuerdo con la experiencia de cursos precedentes.

En síntesis, el método diseñado y a desarrollar consistía en:

- a) Presentación por parte del profesor de cada unidad temática, con indicación de objetivos, contenidos a estudiar y fuentes bibliográficas disponibles.
- b) Planificación temporal del desarrollo de las lecciones de cada unidad temática, y prácticas a realizar, marcando los contenidos que serían abordados en cada clase y facilitando las fuentes necesarias (se prepararon apuntes a tal efecto) para permitir al alumno un acercamiento a los mismos y que posibilitara su participación activa en clase.
- c) El desarrollo de las clases de teoría (2h. semanales) se estructuró sobre la base de una breve intervención del profesor sintetizando el contenido previsto para pasar a métodos activos para el alumno, tales como exposición de dudas invitando a aclararlas a quien quisiera; formulación de casos para aportar opiniones o soluciones a los mismos; exposición parcial o total del contenido previsto; mesas redondas espontáneas sobre cuestiones puntuales; debate sobre soluciones planteadas a problemas específicos; etc.

Tras las intervenciones del alumnado, el profesor resumía y remarcaba las aportaciones positivas hechas y justificaba la exclusión de las negativas.

- d) En el desarrollo de las clases prácticas (1h. semanal) se invitaba a los alumnos, de forma individual o en grupos de un máximo de 4 componentes, a la resolución de problemas prácticos relativos a los contenidos de la clase teórica. Dichas prácticas se facilitaron al alumno al comienzo del curso integradas en un Cuaderno de Trabajo de modo que le permitiera abordar su realización con independencia del ritmo y desarrollo de las clases sin que constituyeran un “problema sorpresa”.

Las prácticas del Cuaderno se agrupaban por cada unidad temática y dentro de ésta se dividían en tres niveles o grado de dificultad.

En un primer nivel se incluían prácticas o problemas en los que se trabajaban los conceptos básicos aprendidos con una aportación por parte del alumno casi exclusivamente memorística y con posibilidad de acceso directo en las fuentes bibliográficas (p.e. identificación de un suelo; tipología de anclajes de barras recogidas en la normativa vigente; etc.).

En un segundo nivel se incluían prácticas en las que el alumno debía de aportar ya algunos criterios propios elaborados por sí mismo basándose en sus conocimientos (estimación de la resistencia de un suelo a través de ensayos; fijación de los parámetros adecuados para una escalera con una finalidad específica; etc.).

Por último, en un tercer nivel, las prácticas se constituían en una opinión fundamentada del alumno (dictamen sobre la estratigrafía de un suelo: fases y medios de ejecución para una obra de cimentación determinada; organización constructiva y aparejos a emplear en una determinada obra con estructura de fábrica; etc.).

Durante las clases prácticas, el profesor atendía, individualmente, aquellas dudas que pudieran plantearse, procurando no caer en una sustitución de la clase teórica ni del quehacer del alumno.

Además, en horas de tutoría (6 semanales), el profesor estaba abierto al diálogo, discusión, aclaración, etc. que pudiera necesitar el alumno para su aprendizaje.

De acuerdo con la opinión expresada por los alumnos en la encuesta (ítem 13), toda participación, tanto en clase teórica como práctica, era de carácter voluntario, si bien se llevaba un control de la misma y de la calidad de ésta. Todo ello se le comunicó al alumnado, instándoles a asumir responsablemente el papel activo que se les encomendaba.

1.3. CONTROL DE ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN

Para el control de la participación del alumnado y dado el elevado número de alumno por grupo (aprox. 135) se optó por asignar un puesto permanente a cada alumno tanto en las aulas de teoría como en las de prácticas, de modo que mediante el empleo de un cuadrante confeccionado para cada aula, grupo y día, pudiera identificarse a los participantes. En el caso de intervenciones orales en las clases de teoría, el profesor valoraba aquellas en el momento de producirse.

Se evaluaron cuatro conceptos distintos:

- Asistencia del alumnado a las clases
- Intervenciones en las clases teóricas
- Ejercicios resueltos en clases prácticas
- Ejercicios resueltos en casa como trabajo complementario

Asistencia a clase. Se asignaba un valor numérico a la asistencia mediante la formula.

$$A = 10 - 20F/N \quad \text{donde, } F \text{ es nº de faltas a clase}$$

$$N \text{ es nº de controles de asistencia efectuados}$$

En caso de A negativo, se consideraría 0 puntos en este concepto

Intervenciones en clases teóricas. Se asignaba un valor numérico de 1 a 10 a toda intervención de aportación en respuestas de preguntas; aclaración de conceptos a compañeros; opiniones en

debates, y en general cualquier intervención que demostrara el avance en el aprendizaje. La valoración se hacía "al alza" dada la espontaneidad que requería. La valoración global de este concepto se deducía de

$$T = 2 \times \Sigma Ti / N$$

donde, T_i es suma de valoración de las intervenciones habidas
 N es número de oportunidades de intervención dadas

Ejercicios resueltos en clases prácticas. Se asignaba un valor numérico de 1 a 10 a todo ejercicio resuelto y entregado al finalizar las clases prácticas. La valoración global de este concepto se deducía de

$$P = \Sigma Pi / N$$

donde, ΣPi es suma de valoración de ejercicios presentados
 N es número de ejercicios cuya resolución se propuso

Ejercicios resueltos en casa. Dado que el Cuaderno de Trabajo recogía un total de 56 ejercicios y tan solo eran previsibles 22-24 clases prácticas se posibilitaba la resolución y presentación, siete días más tarde, de aquellos que no se trabajaban en clase asignándole a cada uno una valoración de 1 a 10. La valoración global de este concepto se deducía de

$$C = \Sigma Ci / N$$

donde, ΣCi es suma de valoración de ejercicios presentados
 N es número de ejercicios cuya resolución se propuso

Se elaboró una formulación polinómica para la evaluación de cada alumno:

$$E = 0.10A + 0.40T + 0.25P + 0.25C$$

donde, E es evaluación del alumno en carácter numérico del 0 al 10
 A es evaluación de asistencia a clases
 T es evaluación de intervenciones de aportación en clases teóricas
 P es evaluación de ejercicios resueltos en clases prácticas
 C es evaluación de ejercicios resueltos en casa

La evaluación numérica, E , se traducía a evaluación cualitativa según la siguiente escala:

0 a 2	Muy desfavorable
2.01 a 4	Desfavorable
4.01 a 6	Suficiente
6.01 a 8	Favorable
8.01 a 10	Muy Favorable

A la conclusión de cada unidad temática se facilitó al alumno una hoja de su valoración basándose en el trabajo realizado y la del grupo al que pertenecía. Si aquella no era, al menos, suficiente se ofrecía la realización de un examen a fin de evaluar definitivamente su aprendizaje.

En el anexo se incluyen los resultados globales de la participación del alumnado a lo largo de la actividad así como de los exámenes realizados.

2. CONCLUSIONES

2.1. LA DISPOSICIÓN DEL ALUMNADO

La disposición del alumnado hacia una participación activa, esencial en las enseñanzas, es bastante reducida en relación con el elevado número de alumnos; el alumnado, a pesar de la rotunda opinión manifestada de que la evaluación debe observar el conjunto de actividades realizadas, adopta en principio una actitud pasiva y de anonimato, depositando sus expectativas de aprobado en el resultado de un examen y no el proceso de aprendizaje y en la manifestación de sus capacidades durante el mismo.

Esta actitud enraizada en el pasado, oculta potencialidades existentes en el alumno y disminuye sus capacidades creativas.

2.2. LA EVOLUCIÓN DE LAS ACTITUDES DEL ALUMNADO

Las actitudes del alumnado evolucionan favorablemente como se observa en el anexo de resultados de participación pero el profesor ha de intentar favorecer su expresividad para poder disponer de un conocimiento más amplio del mismo que permita una evaluación más objetiva.

Es decir, se requiere una atención al papel del profesor para ser capaz de despertar en el alumno un interés y confianza que les posibilite ser ellos mismos en la integración de las enseñanzas y en la expresión de sus opiniones sin que se sientan, por ello, presionados o "stressados" como ellos mismos dicen en la encuesta final de evaluación de la actividad.

Aunque tememos que al lograr un mayor éxito en el despertar el interés del alumno en participar, podría resultar de difícil aplicación y seguimiento el plan diseñado. No obstante, creemos que vale la pena asumir ese riesgo y no dejar de hacer por la presunción de tal dificultad.

2.3. RESPUESTA DEL ALUMNADO

2.3.1 Al asumir una cuota importante de responsabilidad en su aprendizaje, el alumno adquiere una mayor madurez con conocimientos mejor integrados y una menor memorización repetitiva.

2.3.2 Cuando el alumno decide no asumir el papel encomendado de ser parte activa de su aprendizaje o toma conciencia de su poca participación y avance, opta por abandonar la asignatura sin esperar a "probar fortuna" en exámenes.

Ello es un reconocimiento de la validez del método diseñado ya que confiere al examen, tan sólo, un carácter reafirmativo de la actividad desarrollada en clases.

2.4. SOBRE LA EFICACIA DEL MÉTODO

Se hace necesario trabajar en el perfeccionamiento de los instrumentos empleados en la experiencia ajustando el Cuaderno de Trabajo a dimensiones más adecuadas al objetivo, y en la búsqueda de un eficaz instrumento evaluatorio de participación múltiple de uso cotidiano.

BIBLIOGRAFÍA

PORLAN, R. (1989). *Teoría del conocimiento. Teoría de la enseñanza y desarrollo profesional*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Sevilla.

ANEXO

EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN

<i>Aspecto evaluado</i>	<i>1ª Unidad temática</i>	<i>2ª Unidad temática</i>	<i>3ª Unidad temática</i>
Asistencia a clase	80.60%	74,50%	70.58%
Intervenciones en teoría	5.04%	7.21%	14.66%
Participación práctica	37.28%	36.03%	56.98%
Práctica complementaria	20.12%	27.78%	33.52%

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

<i>Resultado de la evaluación</i>	<i>1ª Unidad temática</i>	<i>2ª Unidad temática</i>	<i>3ª Unidad temática</i>
Exentos de examen	4,75%	10,06%	45,45%
Aprueban ¹	3,16%	25,14%	26,36%
Suficientes ²	42,09%	26,82%	11,82%
Suspenden	50,00%	37,98%	16,37%
No presentados	21,97%	43,35%	38,55%

¹ Obtienen nota igual o superior a 5. Eliminan materia.

² Obtienen nota igual o superior a 3. Pueden compensar con otra unidad temática.

Los porcentajes de resultados están indicados en relación con los alumnos presentados a la evaluación

COMENTARIO

La participación fue muy escasa en la 1ª unidad temática con una clara tendencia hacia la pasividad y mera recepción de lo que se transmitía. A la vez, se detectaba un nulo interés hacia la profundización en los temas expuestos y un “conformismo” de conocimientos.

Con tal planteamiento, los resultados de la evaluación no resultaron sorprendentes de modo que se invitó al alumnado a la reconsideración de sus actitudes al comenzar la segunda unidad temática.

En el desarrollo de esta 2ª unidad se empezaron a destacar grupos de alumnos que trabajaban de forma activa y regular con una mayor intervención en la discusión de los temas.

En el examen de esta unidad se observa una inversión de la evaluación empezándose a alcanzar el nivel de aprobado en mayor número, a la vez que desciende el de suficientes y aumentando el conjunto de ambos respecto de la 1ª unidad temática.

Los objetivos se alcanzan de una forma clara en la 3ª unidad temática donde el número de alumnos exentos de examen, gracias a su participación activa que permite una evaluación continuada y objetiva representan el mayor porcentaje de éxito.