Transformación en la metodología del docente: “Método DIVE”

Changing the teaching methodology: “DIVE method”

Patricia Aguilera Benito¹, Isabel Bach Buendía¹, Carolina Piña Ramírez², Sheila Varela Lujan³, Alejandra Vidales Barriguete¹

¹ Departamento de Tecnología de la Edificación. Escuela Técnica Superior de Edificación. Universidad Politécnica de Madrid. Avenida Juan de Herrera, 6. Madrid – 28040. España

² Departamento de Construcciones Arquitectónicas y su Control. Escuela Técnica Superior de Edificación. Universidad Politécnica de Madrid. Avenida Juan de Herrera, 6. Madrid – 28040. España

³ Doctoranda del Programa de Innovación Tecnológica en Edificación- E.T.S. de Edificación de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid. Avenida Juan de Herrera, 6. Madrid – 28040. España

* Corresponding author email: patricia.aguilera@upm.es

Recibido: 28/06/2017 | Aceptado: 09/11/2018 | Fecha de publicación: 30/04/2018
DOI:10.20868/abe.2018.1.3695

TITULARES

- Estudiantes más receptivos a las enseñanzas si lo hacen a través de nuevas tecnologías.
- Inmediatez e interactividad intuitiva en el aprendizaje con el uso de la realidad aumentada.
- Aunque se les proporcione a los estudiantes una herramienta multimedia, estos necesitan el empuje del profesor.

HIGHLIGHTS

- Students more receptive to learn if they do it through new technologies.
- Immediateness and intuitive interactivity in learning with the use of augmented reality.
- Although students are provided with a multimedia tool, they need the push of the teacher.

RESUMEN

En este artículo se describe la estrategia seguida para generar e impulsar procesos de aprendizaje, participación e indagación en el ámbito de las Instalaciones. Se aplica a las asignaturas de Instalaciones I y II del Grado de Edificación impartido en la Escuela Técnica Superior de Edificación de Madrid, con el fin de contribuir a la mejora del aprendizaje en niveles superiores de educación.

La investigación desarrolla la creación y el estudio del método a seguir, con el análisis de cada una de las partes que lo forman. Este método se basa en un Aprendizaje por Descubrimiento Significativo realizado en cuatro fases: el Descubrimiento, la Investigación, la Visualización y la Ejecución.

Se dan a conocer posteriormente los resultados obtenidos hasta la fecha con la metodología desarrollada para, de esta manera, poder desvelar el desarrollo interno de la propia estrategia dando cuenta de los resultados derivados de ella.

Palabras clave: *Innovación educativa; Método DIVE; Enseñanza; Aprendizaje; Descubrimiento; Investigación.*

ABSTRACT

This article describes the strategy followed to generate and promote processes of learning, participation and inquiry in the field of Facilities. It is applied to the subjects of Installations I and II of the Degree of School of Building Engineering imparted in the Superior Technical School of Building of Madrid, in order to contribute to the improvement of learning in higher levels of education.

The research develops the creation and study of the method to be followed, with the analysis of each of the parts that form it. This method is based on a Significant Discovery Learning realized in four phases: the Discovery, the Investigation, the Visualization and the Execution.

The results obtained to date with the methodology developed to reveal the internal development of the strategy itself, giving an account of the results derived from it, are presented later.

Keywords: *Educational innovation; DIVE Method; Teaching; Learning; Discovery; Research.*

1. INTRODUCCIÓN

A nivel europeo, la Estrategia Europa 2020 invita a los estados europeos a colaborar con los centros de educación superior para promover la innovación a través de entornos de aprendizaje más interactivos. Las conclusiones del Consejo de Europa sobre la modernización de la enseñanza superior incluyen explícitamente fomentar la adopción de enfoques centrados en el estudiante, promoviendo la diversificación de las modalidades de estudio, y también haciendo un uso eficaz de las tecnologías de la información y de las comunicaciones [2].

Para aunar recursos y que sean posibles de aplicar a una metodología de enseñanza, se desarrolla un método basado en el aprendizaje significativo [3].

Bajo la influencia de Jean Piaget, Ausubel defendía la comprensión de conceptos, principio e ideas adquiridas a través del razonamiento deductivo. Del mismo modo creía en la idea del aprendizaje significativo en lugar de la memorización y, en el desarrollo de nuevos conocimientos, basados en el refuerzo y el crecimiento de lo que ya se sabe con anterioridad, con el fin de construir una estructura jerárquica de conocimiento.

Por todo ello desde las unidades didácticas de Instalaciones, se desea eliminar las clases conductistas donde los estudiantes solamente son receptores de información y, se pretende motivar a los alumnos para que sean constructores de aprendizaje significativo, acercándolos a la realidad a través del de su curiosidad.

La motivación es el motor que mueve toda conducta, lo que permite provocar cambios tanto a nivel escolar como en la vida en general. Pero el marco teórico- explicativo de cómo se produce la motivación, qué variables la

determinan, cómo se puede mejorar desde la práctica docente... son cuestiones que dependen de la conceptualización teórica que se adopte. A pesar de las discrepancias existentes en las teorías de la motivación, la mayoría de los especialistas coinciden en la definición de motivación como el conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta [4].

El método desarrollado combina el aprendizaje significativo con la motivación a través del acercamiento a la realidad, y por ello se desmenuzan las siguientes ideas:

- La actitud en el alumno, es fundamental, siendo una actitud motivada por la búsqueda del significado de la experiencia propia.
- Descubrimiento de nuevos conocimientos mediante búsqueda activa y la indagación en el entendimiento.
- La relación entre la estructura del conocimiento existente y la realidad.
- La práctica a través de la acción, de la puesta a prueba y de las propias experiencias.

2. DESARROLLO DEL MÉTODO “DIVE”

El método DIVE que se desarrolla pretende cubrir toda la materia que engloban las asignaturas de Instalaciones I y II, pero de una manera distinta: basándose en el desarrollo de actividades que superan los límites del aprendizaje tradicional. Estas actividades se desarrollan en cuatro etapas, implicadas cada una de ellas en el aprendizaje o refuerzo de cada una de las materias y valores establecidos en la idea general del método.

Las fases se han denominado de la siguiente manera: el Descubrimiento, la Investigación, la Visualización y la Ejecución.

Como se ha indicado anteriormente, partiendo de la base de que los alumnos aprenden principalmente a través de la observación, la deliberación, el análisis de su práctica y resolución de problemas mediante mecanismos de indagación, se ha elaborado un conjunto de técnicas de aprendizaje que cubre todas las habilidades y destrezas que el alumno debe alcanzar al final del transcurso de las asignaturas.

En la primera, el Descubrimiento, se estimula a los alumnos para que, a través de la curiosidad, descubran la instalación que se imparte en ese momento. Se proponen una serie de hechos históricos relacionados con la materia.

Los alumnos, con el apoyo de libros, fuentes electrónicas, filmografía, etc... observan su desarrollo hasta la actualidad. Se pretende que los alumnos analicen y reflexionen sobre la evolución de la instalación en la historia.

Fig. 1. Descubrimiento a través de la Historia.

A pesar de las críticas del aprendizaje por descubrimiento de algunos autores, psicólogos y pedagogos, entre ellos Ausubel (pleno precursor del aprendizaje significativo), que consideran que existe una falsa mitificación sobre sus beneficios al no ser un aprendizaje significativo, ya que puede ser incorporado de manera arbitraria a la estructura cognitiva, y por lo tanto ser aprendido de forma mecánica, nosotros creemos que el aprendizaje por descubrimiento no es absolutamente significativo, ni absolutamente mecanicista, ya

que se basa en la idea inicial o conocida sobre el tema que los alumnos tienen, y a partir de ahí por medios de indagación, navegación o búsqueda, desarrollan nueva información que crece entorno a la existente a través del descubrimiento que ellos mismos hacen.

Durante el trascurso de las clases se motiva a los alumnos con ejemplos curiosos de las instalaciones a lo largo de la historia, que les hace plantearse la evolución de las mismas y hacia dónde se dirige su futuro más próximo.

Una vez adentrados en la materia, la segunda fase se fundamenta en el aprendizaje por Investigación. Para ello se proponen varias imágenes de la instalación que se trata en clase, pero, pertenecientes a otros lugares del mundo que han visto en televisión, que han visitado o que les gustaría visitar o, incluso en los que han vivido. Los alumnos deben averiguar las

diferencias básicas que existen respecto a la misma instalación en España.

A través de cualquier tipo de dispositivo de ayuda, se desea potenciar el hábito de búsqueda, de indagar, explorar, examinar, comparar, inspeccionar, etc... ampliando así su capacidad de investigación.

Fig. 2. Investigación en otros lugares.

Research-based, es un método en el que los estudiantes actúan como investigadores, aprenden habilidades asociadas y, el currículum está dominado por actividades basadas en la búsqueda. La enseñanza se orienta a ayudar a los estudiantes a comprender los fenómenos de la forma en que lo hacen los expertos [5].

La investigación de instalaciones, poniendo como hilo conductor los diferentes lugares del mundo, llena de motivación a los alumnos que se interesan por aquello que existe en ciudades en las que han estado o en las que sueñan estar algún día.

La tercera fase propuesta en el método DIVE, es la Visualización de la instalación a través de maquetas y simuladores existentes en el Aula-Taller de Instalaciones, donde pueden verse a escala real y comprobar su funcionamiento, su diseño, y su ejecución.

Se pretende que el alumno se acerque a la realidad de la instalación en el aula: tocando los materiales y elementos, observando los principios en los que se basan las instalaciones y examinando los pasos a seguir para la realización de una instalación.

Fig. 3. Aprendizaje a través de la Visualización de modelos reales.

Además, una vez que tienen interiorizadas las distintas instalaciones vistas en el aula-taller con el diseño que exige la normativa actual y con lo que se pueden encontrar en rehabilitaciones de edificios antiguos, se les motiva para que hagan un informe pericial con la descripción y el análisis técnico de su vivienda o edificio tras una observación “de visu”, para que comparen en qué grado de adecuación se ajustan, sus instalaciones, a las normas establecidas hoy en día en cuanto a diseño y ejecución de las mismas.

La cuarta fase propone materializar todos los conocimientos adquiridos mediante la Ejecución de un proyecto. Se aportan los planos e información de un edificio del que, el alumno, debe analizar, diseñar y calcular cada instalación planteada en clase. Se pretende que el alumno desarrolle todas sus habilidades, enfrentándose a un caso real en el que le surjan dudas e imprevistos que solucionar.

Ya se conoce que, en cualquier etapa educativa, un aprendizaje basado en proyectos tiene por protagonista al propio alumno, de manera que, a través de la elaboración del proyecto, se

asegura su participación activa y crítica y se posibilita su desarrollo personal.

Es en este momento cuando la adquisición de competencias toma valor, significatividad, representatividad y pertinencia a partir de las condiciones específicas en las que se activan, por lo tanto, es indispensable que estas permitan la aproximación a lo real. Nos estamos refiriendo a ambientes de aprendizaje que estén centrados en:

- a) situación auténtica como fuente de especificación de las competencias;
- b) el estudiante como protagonista y agente de la acción;
- c) el fomento de la competencia, a la acción y a los recursos;
- d) la comunidad que propicia la colaboración con otros estudiantes y miembros de la misma;
- e) y la evaluación auténtica, para retroalimentar en formación y para tener una valoración de su desempeño [6].

Fig. 4. Aprender haciendo.

Ejecución de un proyecto específico de instalaciones.

Las metas académicas son las que más contribuyen a la predicción del rendimiento, como se ha puesto de manifiesto en diversas investigaciones, porque aprender cosas nuevas, comprenderlas y tratar de conseguir el máximo logro son razones que contribuyen a aumentarlo. Una implicación práctica de este trabajo es que los profesores deben crear un clima de aula en el que las metas académicas sean predominantes, ya que son las que mejor predicen el rendimiento [7].

Con este método se persigue que el alumno adquiera habilidades y destrezas basadas, en:

- la investigación e indagación de información,
- la resolución de problemas,
- la toma de decisiones,
- el trabajo en equipo,
- la concienciación del propio aprendizaje,
- el pensamiento crítico y,
- el aprendizaje autodirigido.

En el método se engloban todas las disciplinas que se han querido llevar a cabo para el aprendizaje de la materia requerida en las guías docentes de las asignaturas de Instalaciones I y II, a través de un compendio de aprendizajes que en su conjunto forman el Método "DIVE". La primera idea surgió hace tres años, y se espera seguir perfeccionando y mejorando en busca de resultados concluyentes, que nos demuestren indicios del aumento de motivación de los alumnos y, por ende, de la mejora de los resultados académicos.

Fig. 5. Método "DIVE"

3. DESARROLLO DEL MÉTODO "DIVE"

3.1 OBJETIVO

El objetivo general es analizar los efectos sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado tras el desarrollo y la aplicación de un programa educativo basado en el Método "DIVE" en las asignaturas de Instalaciones I y II del Grado de Edificación de la Escuela Superior de Edificación de Madrid.

Los objetivos específicos son diseñar un programa educativo para la enseñanza de las asignaturas de forma que fomente la motivación y la participación del alumnado, y verificar si hay diferencias significativas en los resultados académicos entre los grupos que utilizan una metodología tradicional y los que utilizan un aprendizaje significativo basado en el Método DIVE.

La educación requiere del desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes para cumplir el compromiso social como futuros profesionales capaces de trabajar de forma independiente de manera que los niveles de competencia y desempeño alcancen la excelencia.

3.2 PROCEDIMIENTO.

El planteamiento de la investigación que hemos podido desarrollar hasta la actualidad nos ha llevado a conocer si, a través del método DIVE, se consigue un aumento de la motivación del alumnado que se traduzca en:

- mayor número de aprobados;
- descenso de los “no presentados”;
- mejora de la nota media global.

El trabajo, de carácter cuantitativo, pretende resultar el principio de un estudio más amplio.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población está constituida por alumnos de 2º (Instalaciones I – 6 créditos ECTS) y 3º (Instalaciones II – 6 créditos ECTS) curso del Grado de Edificación impartido en la Escuela Técnica Superior de Edificación de Madrid, perteneciente a la Universidad Politécnica de Madrid.

La muestra está formada por un total de 1.081 estudiantes con edades comprendidas entre los 19 y los 35 años.

De ellos, el 52.45% cursan la asignatura de Instalaciones I y el 47.55% cursan la asignatura de Instalaciones II (Gráfico 1).

Gráfico 1. Composición de la muestra. Cursos 2014-15 y 2015-16

3.4 PROCEDIMIENTO

Para la selección de la muestra se ha empleado un muestreo no probabilístico intencional y se han utilizado grupos naturales de las asignaturas. La muestra total, 1.081 estudiantes, está formada por 460 sujetos en el grupo experimental y 621 sujetos en el grupo de control (Gráfico 2). La variable independiente del estudio es el programa de intervención elaborado y aplicado al grupo experimental, y las variables dependientes son el número de aprobados y la nota media obtenida.

Como procedimiento y técnica de recogida de información se ha realizado, después de la implantación del método propuesto, un análisis del rendimiento académico a través de los datos aportados en el acta final de cada asignatura. Cada acta reúne las notas finales de los alumnos

matriculados en ella. Estas notas están valoradas de 0 a 10, considerándose desde el 5 el aprobado de la asignatura.

3.5 ANÁLISIS DE DATOS.

Para el análisis de los resultados, se ha tenido en cuenta la evolución desarrollada en la implantación del método en función del análisis de la mejora significativa en el número de aprobados y en la calificación final de la asignatura durante los últimos cursos académicos. El método se empezó a implantar durante el curso 2014-2015 y, de momento, solo se ha llegado a analizar los resultados hasta el curso 2015-2016.

Se han calculado los estadísticos descriptivos para comprobar las variables propuestas.

Gráfico 2. Composición de los grupos. Cursos 2014-15 y 2015-16

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primer lugar, se presentan los datos generales de la investigación, relativos a los aprobados en los cursos académicos 2014-2015 y 2015-2016 de las asignaturas de Instalaciones I e Instalaciones II (Gráficos 3 Y 4). Con los

gráficos se observa que el número de aprobados por curso durante el curso 2014-15 fue en Instalaciones I de un 71,52% y en Instalaciones II de un 89,60%. Para el curso 2015-16 los resultados fueron bastante similares, un 66,93% para Instalaciones I y un 89,80% para Instalaciones II.

Gráficos 3-4. Resultados de aprobados por curso y asignatura.

En cuanto a los datos generales de la investigación, relativos a la nota media de los aprobados en los cursos académicos 2014-2015 y 2015-2016 de las asignaturas de Instalaciones I e Instalaciones II. En los gráficos 5 y 6 se observa que la nota media total para el curso 2014-15 fue de un 5,05 para Instalaciones I y de un 5,67 para Instalaciones II. En el curso 2015-16 la nota media total fue de 4,92 para Instalaciones I y de 5,96 para Instalaciones II. En cuanto a la nota media de los aprobados, los datos que se han obtenido son, para el curso 2014-15 un 5,87 para Instalaciones I y un 6,09 para Instalaciones II. En el curso 2015-16 esta nota media de aprobados fue de 5,81 para Instalaciones I y de 6,17 para Instalaciones II.

Extrapolando los datos representativos de porcentaje de aprobados de los grupos en los

que se ha utilizado el Método DIVE y comparándolos con el resto de grupos, los resultados son los que muestra el Gráfico 7.

Extrapolando los datos representativos de porcentaje de aprobados de los grupos en los que se ha utilizado el Método DIVE y comparándolos con el resto de grupos, los resultados son los que muestra el Gráfico 7.

En estos gráficos se observa un ligero incremento de la media de las notas obtenidas en los grupos de Método DIVE, respecto al resto de grupos. En la asignatura de Instalaciones I la nota media se ve incrementada en 0,50 puntos y la media en los aprobados en 0,13 puntos. En Instalaciones II la nota media se ve incrementada en 0,10 puntos y la media en los aprobados en 0,06 puntos.

Transformación en la metodología del docente: "Método DIVE"

Patricia Aguilera Benito, Isabel Bach Buendía, Carolina Piña Ramírez, Sheila Varela Lujan, Alejandra Vidales Barriguete

Gráficos 5-6. Nota media de aprobados por curso y asignatura.

Gráfico 7. Aprobados en grupos de Método DIVE.

Gráficos 8 y 9. Comparativa de notas medias. Método DIVE

5. CONCLUSIONES

Finalmente, utilizando los resultados extraídos y los datos obtenidos y analizados de este estudio, se concluye que:

Atendiendo al objetivo que nos marcamos desde las asignaturas de Instalaciones I y II de crear un Método propio que se adaptara a nuestras necesidades en el aula, aprovechando los recursos de los que se dispone en el aula-taller, mejorando el aprendizaje con la incorporación de técnicas basadas en las actuales inquietudes de los estudiantes, cabe señalar que, la mayoría de los docentes opina

que la preparación de materiales para el aula es laboriosa y que no siempre es posible adaptarla a la materia a tratar. Como indican Aguaded y Tirado (2010), la realización de materiales propios por el profesorado parece ser una labor estimulante para quienes la realizan o participan en ella. No obstante, se trata de una labor no muy extendida entre el profesorado [8].

La creación de un método combinando distintas estrategias de aprendizaje e incorporarlo a la enseñanza superior, tratando de originar un cambio en las prácticas y el pensamiento docente, ha supuesto todo un reto para el profesorado implicado en cuanto a

acercamiento a los alumnos, trabajo colaborativo y cambio de paradigma.

Acerca del objetivo de verificar si existen diferencias significativas en el rendimiento académico de los alumnos que utilizan la Metodología "DIVE", destacar que en la asignatura de Instalaciones I sí que se ha conseguido aumentar el número de aprobados, respecto a otros grupos que han utilizado una metodología tradicional. Sin embargo, en la asignatura de Instalaciones II, no se han observado diferencias significativas en los resultados del número de aprobados. Las razones derivadas de este hecho pueden deberse a estigmas como:

- Instalaciones II se imparte en un curso superior.
- La materia es más reducida en la asignatura de Instalaciones II que en la I.
- La temática de las áreas desarrolladas en Instalaciones II están integradas con la ejecución arquitectónica, como por ejemplo el cálculo de cargas térmicas para el diseño de la calefacción.

Atendiendo al número de no presentados en las asignaturas, se observa que en los grupos en los que se lleva a cabo esta metodología, la cifra ha descendido.

En referencia a la mejora de la nota media global de los grupos que llevan a cabo la enseñanza "DIVE", ésta se incrementa en ambas asignaturas en los grupos impartidos a través del método propuesto.

Añadir que, desde el punto de vista del alumno, a través de las evaluaciones y comentarios realizados al profesorado mediante "Docencia", se ha aumentado su grado de satisfacción con la metodología empleada.

Se observa también el incremento de la motivación de los alumnos. Agradecen la incorporación de prácticas, ejercicios y tareas diferentes, y el trabajo en equipo. Algunos de sus comentarios nos indican que:

- aprenden mejor con la ayuda de sus compañeros,
- disminuye el desánimo cuando tienen muchos temas,
- que intentan ayudarse unos a otros.

Finalmente, es importante destacar que toda investigación presenta una serie de limitaciones que son necesarias tener en cuenta para ir mejorando el método en el tiempo. Esto no implica que, las conclusiones indicadas, no sean rigurosas desde el punto de vista científico.

Las limitaciones a considerar, dentro del estudio llevado a cabo, han sido:

- la muestra, que aunque representativa, tiene que acoger un mayor número de cursos académicos,
- la limitación de horas de clase, que en ocasiones, imposibilita la puesta en marcha total de la implantación de la nueva metodología.

5. LINEAS DE INVESTIGACIÓN.

Como sugerencias y próximas líneas de investigación que se extraen de este trabajo, indicar que, se puede seguir profundizando en:

- Mejora en la implantación (tareas, actividades...) del Método DIVE.
- Análisis más profundos de resultados, en los que se puedan comprobar más estigmas.
- Elaboración de cuestionarios de satisfacción para poder pasar a los alumnos en los distintos grupos y poder considerar la

acogida que tiene el método entre los estudiantes.

- Incorporación de este Método a otras unidades docentes del Grado de Edificación.

Además, esto puede dar lugar a la creación de una asignatura optativa donde los alumnos puedan desarrollar alguna instalación más compleja, a través de la parte del método DIVE que más les haya gustado, de manera que mejoren su formación técnica en este área del conocimiento de las Instalaciones en el campo de la Edificación.

6. REFERENCIAS

- [1] G. Martín Pérez y J. J. Barba Martín, «¿Qué es la Innovación Docente?: Un cambio en las prácticas o de pensamiento docente,» (2016) Revista Digital de Educación Física, nº 38, pp. 7-17.
- [2] U. Europea, «eur-lex.europa.eu,» 20 12 2011. [En línea]. Available: <http://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html?locale=es>. [Último acceso: 20 03 2017].
- [3] V. Castillo Claure, J. Yahuita Quisbert y R. Garabito Lizeca. (2006) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. (Revistas Bolivianas, vol. 51, nº 1, pp. 96-101.
- [4] Maquilón Sánchez, Javier J., Hernández Pina, Fuensanta. (2011) Influencia de la motivación en el rendimiento académico de los
- estudiantes de formación profesional. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, vol. 14, nº 1, pp. 81-100.
- [5] Marzano, Robert J.; Pickering, Debra J.; Pollock, Jane E. (2001) Classroom Instruction That Works: Research-Based Strategies for Increasing Student Achievement, USA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- [6] Tejada Fernández, J. y Ruiz Bueno, C. (2016) Evaluación de competencias profesionales en educación superior: Retos e implicaciones. Educación XX1, vol. 19, nº 1, pp. 17-38.
- [7] Navas Martinez, L., Soriano Llorca, J.A. (2016) Las metas múltiples: análisis predictivo del rendimiento académico en estudiantes chilenos. Educación XX1, vol. 19, nº 1, pp. 267-285.
- [8] Aguaded Góme, J.I., Tirado Morueta, R. (2010) Ordenadores en los pupitres: informática y telemática en el proceso de enseñanza aprendizaje en los centros TIC de Andalucía. Píxel-Bit. Revista de medios y educación., vol. 36, pp. 5-28, 2010.
- [9] M. Área, Las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación en la Educación, Sevilla: Biblioteca virtual del Grupo de Tecnología Educativa de la Universidad de Sevilla, 2002.