

PERFECCIONAMIENTO Y DIFUSIÓN DE “STRUCTRE DIAGRAMS”

Antonio Aznar*, José I. Hernando

Exploración de Enseñanzas en Estructuras de Edificación

E.T.S. Arquitectura de Madrid

Universidad Politécnica de Madrid

e-mail: antonio.aznar@upm.es web: <http://blogs.upm.es/innovacioneducativa-e4/>

Resumen. *El proyecto consiste en la puesta a punto de la aplicación Structure Diagrams, ya desarrollada por el Grupo de Innovación Educativa “Exploración de Enseñanzas en Estructuras de Edificación, E⁴” y su posterior promoción y difusión. La principal finalidad del proyecto es el perfeccionamiento de la aplicación Structure Diagrams y para posteriormente darla a conocer y fomentar su uso tanto a nivel nacional como internacional.*

Palabras clave: Desarrollo de TIC; Moodle; Aprendizaje Experiencial; Teleenseñanza; Internacionalización

1. Introducción

La aplicación *Structure Diagrams*, en la que se centra este proyecto, es un recurso docente tecnológico desarrollado por el grupo “E⁴”. Se trata de un nuevo tipo de pregunta mediante la cual se pueden corregir automáticamente los diagramas de esfuerzos de modelos estructurales, es decir, es capaz de calificar los dibujos on-line mediante los que los alumnos definen el comportamiento mecánico de un modelo estructural.

La utilización de *Structure Diagrams*, ya contrastada en la asignatura Estructuras 2 de la ETSAM, ha demostrado mejorar la motivación de los estudiantes [1-3]. Su uso promueve el aprendizaje experiencial, contribuye a la formación continua y al aprendizaje autónomo. Además, facilita y mejora el desempeño profesional a los docentes al aportar la corrección automática de los diagramas de esfuerzos en las estructuras de edificación. Por todo ello resulta muy beneficioso trabajar en el perfeccionamiento de *Structure Diagrams* y fomentar su uso en otras escuelas universitarias distintas a la ETSAM, y hacer publicidad hasta promocionar las enseñanzas de la UPM a nivel internacional.

Los objetivos principales que se pretenden alcanzar con este proyecto se dividen en dos ejes primordiales. El primero consiste en el perfeccionamiento de la aplicación *Structure Diagrams* y el segundo en su difusión.

2. “GRIFOS” la nueva versión de “Structure Diagrams”

El perfeccionamiento de “Structure Diagrams” ha dado paso a la nueva versión “GRaph of Internal FORceS” (*GRIFOS*). Esta nueva versión (Fig.1) ha sido mejorada visualmente, asemejándose más a los programas comerciales de dibujo asistido por ordenador tipo CAD, con los que alumnos de arquitectura están familiarizados. Además, se están reforzando los puntos débiles de la antigua versión, detectados gracias a la realización de encuestas de satisfacción (tanto para profesores como para alumnos) y al posterior análisis de sus resultados.

GRIFOS supone un sistema de apoyo docente que beneficia tanto a docentes como alumnos. Con su uso se reducen las labores de corrección por parte del profesorado y se aporta un nuevo medio para auto-corrección y corrección automática de diagramas de esfuerzos de estructuras.

La corrección automática se logra gracias a que *GRIFOS* es capaz de contrastar los gráficos dibujados por los alumnos con las soluciones establecidas por el profesor como correctas. Este tipo de pregunta ha sido programado de tal forma que se corrige tanto la forma como la proporción y valor de la respuesta. La corrección de la forma de la respuesta se realiza comprobando si el alumno ha identificado correctamente el tipo de curva geométrica, distinguiendo entre polinomio de primer grado (rectas) o de segundo (parábola) y combinaciones “por tramos” (piezewise) de ellas. El valor y proporción se comprueban en función de los valores caracterizan la geometría del gráfico.

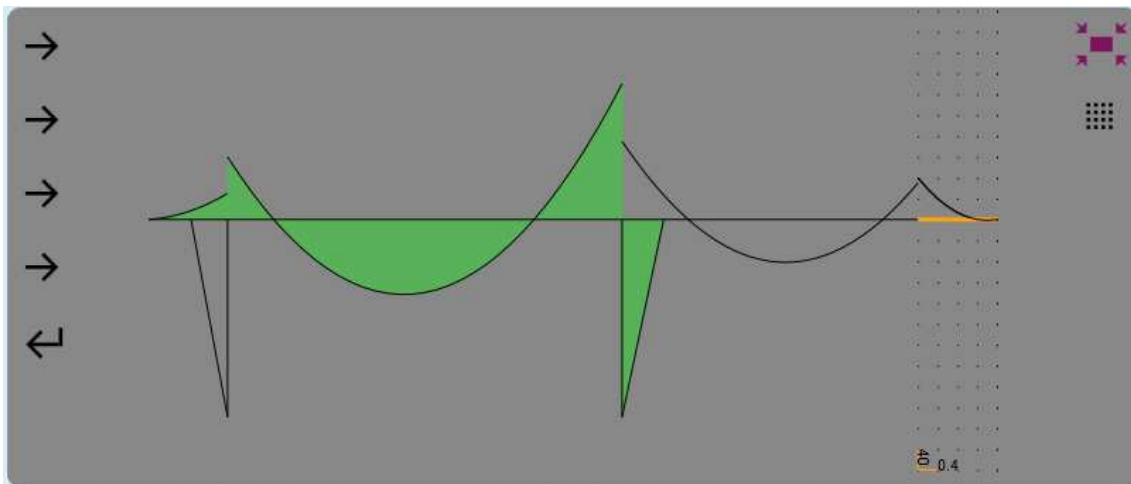


Figura 1. Ejemplo de auto-corrección: respuestas correctas e incorrectas

3. Difusión

El objetivo de difusión incluye el lanzamiento de la aplicación a nivel nacional e internacional.

El alcance del proyecto se diferencia en tres niveles distintos. El primero abarca a la expansión de GRIFOS dentro de la UPM; el siguiente nivel corresponde a la difusión entre otras escuelas y universidades a nivel nacional y el tercero supone el lanzamiento de la aplicación a nivel internacional.

Dentro de la UPM se pretende fomentar la utilización de GRIFOS entre los profesores de los departamentos de otras escuelas universitarias que cuenten con docencia relacionada con el cálculo y análisis de estructuras. Como ejemplo de estos centros se pueden destacar la ETS Ingeniería Civil, el Dpto. de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras de la ETS Ingeniería Civil y Territorial y la ETS Ingeniería Aeronáutica y del Espacio.

Los principales usuarios de la aplicación serán los docentes de los centros expuestos anteriormente, pero los principales beneficiarios serán los alumnos de los grupos en los que se incorpore GRIFOS.

Respecto a la difusión de nivel nacional, se pretende difundir GRIFOS entre los profesores y alumnos de otras universidades de Arquitectura, Ingeniería Civil e Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

En relación a la internacionalización de las enseñanzas se pretende contactar con las principales universidades Europeas y Americanas para publicitar el trabajo de la UPM y promover la importación de la GRIFOS en los modelos de enseñanza de las Estructuras de Edificación.

4. Resultados del proyecto

Como producto resultante tangible de este proyecto se obtendrá una versión definitiva de GRIFOS, obtenida a partir del perfeccionamiento de *Structure Diagrams*. Fruto del trabajo desarrollado en este proyecto también se obtendrá un manual impreso sobre la utilidad y funcionamiento de la aplicación (fig. 2), una página web (fig. 3) en la que difundir el trabajo realizado por el grupo de innovación y los resultados obtenidos, y las publicaciones que sean posibles en artículos y/o congresos internacionales sobre innovación educativa.

En el momento actual, el manual de alumnos ya se ha concluido y el manual de profesores se encuentra en las últimas fases de corrección. En la figura 2 se pueden observar ambas portadas.

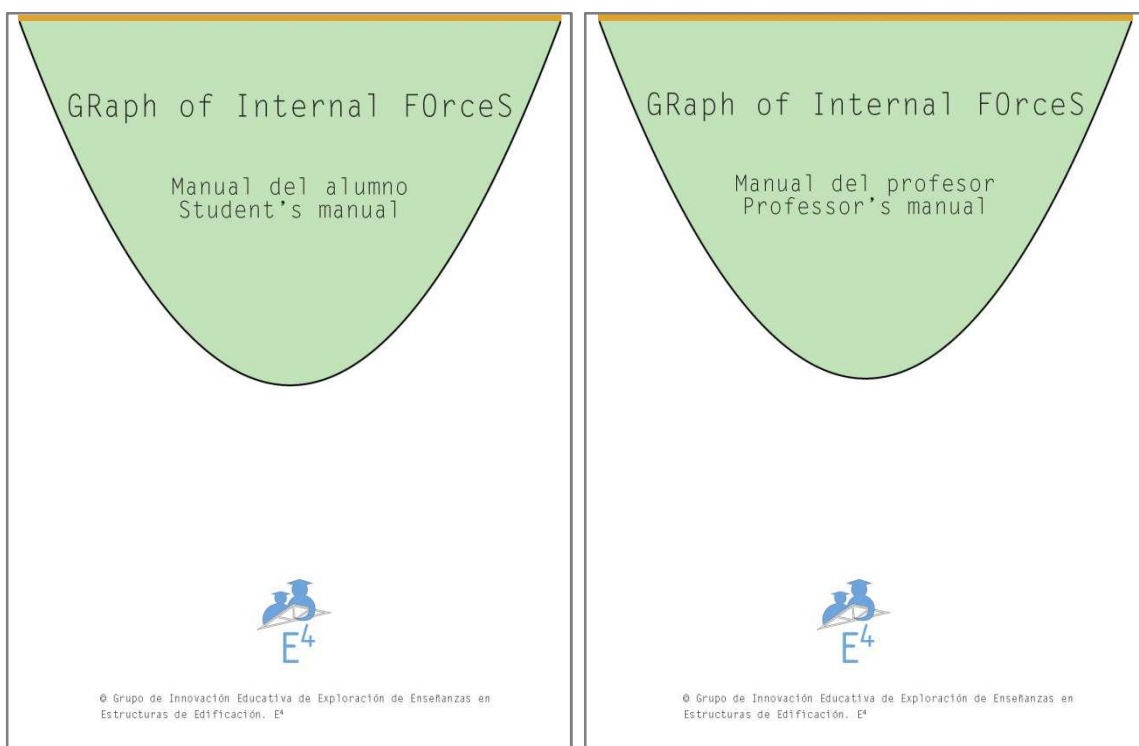


Figura 2. Manuales de “GRaph of Internal FORceS”

La página web del Grupo de Innovación Educativa E⁴ [4] descrita anteriormente se encuentra actualmente en proceso de construcción. Se ha desarrollado a partir del servicio de Blogs de la UPM, definiéndola como página estática. Su dirección es <http://blogs.upm.es/innovacioneducativa-e4/> y su aspecto visual se puede observar en la figura 3. Ya se encuentran disponibles las pestañas de “Inicio”, “Noticias”, “Quiénes somos”, “Trabajos realizados” y “Webs amigas”.



Trabajos Realizados

La tarea inicial que se planteó **E⁴** fué la de incorporar una nueva herramienta informática de auto-corrección continua en la docencia de Estructuras de Edificación en la Escuela de Arquitectura de Madrid. Como resultado se ha creado **Diagrams**, un nuevo tipo de pregunta de MOODLE con la que se logra la asignación aleatoria de datos variables en los textos y figuras de las prácticas diarias para cada alumno, se permite la auto-corrección por parte del alumnado y se obtiene una agilización en el proceso de evaluación.

Con la incorporación de **Diagrams** en la docencia universitaria se pretende alcanzar un comportamiento de trabajo continuo y progresivo por parte del alumnado a la vez que un proceso de aprendizaje que potencie sus aptitudes y habilidades.

Entre los trabajos realizados por **E⁴** se destacan los **Proyectos de Innovación Educativa** en los que se ha participado y los trabajos de difusión: **Artículos** publicados en revistas de investigación educativa y participación en **Congresos** de innovación educativa.



Exploración de Enseñanzas en Estructuras de Edificación

Figura 3. Aspecto visual de la web de difusión del Grupo E⁴

5. Conclusiones

El Proyecto de innovación educativa que se presenta aquí contribuye a la mejora de la calidad docente al promover la utilización de las TIC en la docencia de las Estructuras. Concretamente, GRIFOS permite la auto-corrección tanto numérica como geoméricamente, favorece el estudio autónomo y especialmente aumenta la motivación de los estudiantes mediante un aprendizaje experiencial.

REFERENCIAS

- [1] Aznar, A. & Hernando, J.I. *A New Automatic On-Line Evaluation for Graphics Applied to Building Structures*. EDULEARN14-Proceedings 1. IATED. pp. 3061 – 3068. (2014)
- [2] Aznar, A. & Hernando, J.I., Ortiz, H. & Cervera, J. *Toward the Possibility of Automatic Evaluation of On-Line Graphics*. ICEILT Proceeding book. pp. 388 - 395. (2014)
- [3] Aznar, A. & Hernando, J.I. *Novel Educational Assessment for Bulding Structures: Automatic Evaluation of On-Line Graphics*. IETC Proceedings book. Pp. 814-821. (2015)
- [4] <http://blogs.upm.es/innovacioneducativa-e4/>. Web del Grupo de Innovación Educativa Exploración de Enseñanzas en Estructuras de Edificación E4.