

Elaboració i disseny de material docent per a l'autoaprenentatge i suport a la docència de matemàtiques per a l'arquitectura

Pere Cruells i Pagès (pere.cruells@upc.edu)
 Piedad Guijarro Carranza (piedad.guijarro@upc.edu)
 Gerard Planes Conangla (estudiant becari)

Secció de Matemàtiques i Informàtica
 Departament d'Estructures a l'Arquitectura
 E.T.S d'Arquitectura de Barcelona

Introducció

Aquest projecte ha facilitat la creació de recursos i activitats que ajuden a millorar l'aprenentatge de l'estudiantat d'arquitectura i que afavoreixen la tasca docent del professorat. El material creat consisteix en preguntes dels qüestionaris d'Atenea tant d'autoavaluació com d'avaluació, vídeos amb continguts teòrics i amb exercicis resolts, documents 3D en format PDF, pàgines web amb el suport de la calculadora Wiris i una lliçó sobre "Teoria de la Simetria" amb imatges en moviment fetes en Flash. La totalitat del material creat ha estat incorporat a Atenea de les assignatures troncales de matemàtiques en el Grau en Arquitectura i s'ha utilitzat en els dos darrers cursos. El material s'ha avaluat amb una enquesta al professorat i una a l'estudiantat amb una valoració molt positiva per part dels dos col·lectius.

Lliçó

Lliçó en format Moodle sobre "Teoria de la simetria". Aquesta lliçó conté imatges en moviment fetes en Flash que ajuden a visualitzar aquest tema. El format lliçó de Moodle inclou explicacions teòriques, exemples i preguntes que permeten a l'alumne valorar si ha adquirit els coneixements d'aquest tema. Les preguntes tenen el mateix format que les dels qüestionaris i també poden ser una forma d'avaluació.

Aquesta lliçó s'ha utilitzat en aules de PCs i ha permès al professorat explicar la matèria i fer-ne una avaluació instantània. Així, el professorat pot insistir en els punts que hagin quedat poc clars o continuar la lliçó sabent que l'estudiantat ha assumit correctament els coneixements previs.

Menú de la lliçó

Teoria de la simetria

1. Simetries del pla
2. Grup de simetria
3. Rosasses
4. Sanefes
5. Mosaics

En aquest tema estudiarem la simetria de figures planes. Per fer-ho, ens caldrà introduir les isometries del pla. Aquestes ens permetran definir el grup de simetria d'una figura plana. En particular estudiarem la simetria de Rosasses (o figures planes amb un punt fix), les Sanefes i els Mosaics.

Per a cada apartat d'aquesta lliçó, teniu l'opció de respondre unes preguntes tipus test. Al final obtindreu una nota que NO puntua de cara a l'avaluació del curs, però que us serveix per autoavaluar-vos.

Classificació de les isometries: En fer totes les possibles composicions de dues isometries sempre n'obtenim una de les següents:

- **Gir:** el centre del qual pot ser un punt diferent de l'origen.
- **Simetria respecte d'una recta** que no té perquè passar per l'origen.
- **Translació.**
- **Lliscament:** isometria que resulta quan es fa la composició d'una simetria amb una translació de vector paral·lel a l'eix de simetria.

Quines de les isometries següents hi ha en el grup de simetria de la sanefa següent?

Translacions
 Simetries verticals
 Simetria horitzontal
 Lliscaments

Si us plau, marqueu una o més:

La vostra resposta: Translacions Lliscaments Correcte!
 Com que la resposta no és correcta no aconseguim cap punt. Encara que no obtingueu cap altre punt, voleu seguir provant-ho, ni que sigui per aprendre?
 Sí, vol tornar-ho a provar
 No, vol anar a la pregunta següent

IMATGES EN MOVIMENT EN ADOBE FLASH

Superfícies en PDF

S'han creat documents en format PDF que inclouen imatges en 3D que l'estudiant pot moure, girar, ampliar, reduir, etc. per tenir una bona visió en 3D de la superfície. La visualització en format PDF permet una molt bona qualitat de la imatge i es pot visualitzar sense necessitat de connexió a internet i amb el simple lector de documents PDF.

Catàleg de quàdriques

Hiperboloide d'una fulla

l'hiperboloide d'una fulla és una superfície doblement reglada

Catàleg de quàdriques

Paraboloide el·liptic

$z = \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}$

Qüestionaris

Increment del nombre de preguntes de qüestionaris que es fan a l'assignatura de Matemàtiques I fins arribar a les 400 preguntes. Aquestes preguntes formen part dels 10 qüestionaris d'autoavaluació que l'estudiantat fa durant el curs i dels qüestionaris d'avaluació continuada de cada semestre, 3 o 4 depenent del curs. També s'han creat 40 preguntes per a qüestionaris de Matemàtiques II. Es tracta de preguntes sobre derivació i integració de funcions d'una variable que, de moment, es fan servir per crear qüestionaris d'autoavaluació. Totes les preguntes estan agrupades en carpetes que permeten crear qüestionaris diferents amb preguntes triades aleatòriament de cada carpeta.

1. Per un punt P del pla exterior a una circumferència es traça una secant que talla a la circumferència a dos punts Q i R. Si $\angle QPR = 70^\circ$, $\angle QOR$ és una angle?

3. Considereu un pentàgon regular ABCDE i sigui M un punt on es tallen dues de les seves diagonals. Quin és la proporció entre les àrees dels triangles EMC i AME?

Quines de les sanefes següents tenen el mateix grup de simetria?

Sanefa 1: [Image of a repeating pattern]

Sanefa 2: [Image of a repeating pattern]

Sanefa 3: [Image of a repeating pattern]

Sanefa 4: [Image of a repeating pattern]

Trieu una resposta:

Les sanefes 1 i 3
 Les sanefes 1 i 2
 Les sanefes 3 i 4
 Les sanefes 2 i 4

Wiris

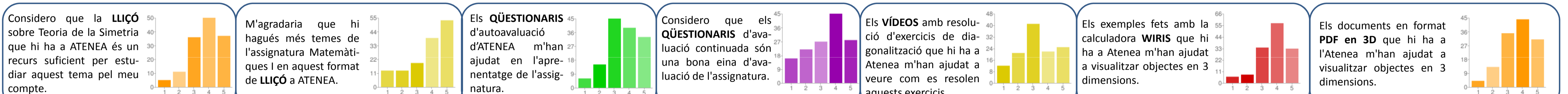
S'han creat pàgines web a Atenea que fent ús de la calculadora Wiris permeten a l'estudiantat visualitzar corbes i superfícies tant en el pla com en l'espai. En aquestes mateixes pàgines es mostra com crear representacions gràfiques en 2D i 3D, com representar corbes de nivell en el pla i a l'espai per visualitzar superfícies en 3D, etc. Aquí se'n mostren alguns exemples:

Vídeos

Creació de vídeos amb resolucions d'exercicis sobre 1) Construccions amb regla i compàs, 2) Diagonalització d'endomorfismes i 3) Càlcul de zeros de funcions fent ús de l'Excel. L'objectiu d'aquests vídeos ha estat ajudar a l'alumnat a millorar i accelerar l'aprenentatge d'aquests temes però, després d'implementar-los a Atenea de cada assignatura, ha resultat que aquest format no és massa ben valorat per l'estudiantat en cas que a l'exercici hi hagi molts càlculs. Per això, ens hem centrat en els vídeos més visuals com són els de construccions amb regla i compàs.

Avaluació del projecte

El material creat s'ha anat incorporant a Atenea de les assignatures de Matemàtiques I i Matemàtiques II de l'ETSAB. A finals del 2011 hem fet una enquesta per avaluar el material creat al professorat que imparteix aquestes assignatures i a l'estudiantat. Un 33% dels 416 estudiants han respost l'enquesta. Els gràfics següents mostren un resum dels resultats de les enquestes.



- Un 63% de l'estudiantat considera que aquesta lliçó és un recurs suficient pel seu estudi sense la necessitat d'un professor.
- El 67% de l'estudiantat voldria que hi hagués més temes de l'assignatura de matemàtiques explicats en aquest format a Atenea.
- El 52% de l'estudiantat considera que els qüestionaris d'autoavaluació els han ajudat en l'aprenentatge de l'assignatura.
- El 53% pensa que els qüestionaris d'avaluació són una bona eina per avaluar els seus coneixements de l'assignatura.
- El 33% de l'estudiantat pensa que els vídeos amb resolució d'exercicis amb càlculs l'ha ajudat a saber resoldre aquest tipus d'exercicis.
- El 55% de l'estudiantat considera que els PDF en 3D els han ajudat a visualitzar millor aquests objectes.
- El 21% valora positivament l'ús de la calculadora Wiris per aquest mateix objectiu.

Conclusions

El setembre de 2010 es va iniciar el Grau en Arquitectura amb el nou pla d'estudis. L'adaptació de les assignatures de matemàtiques a l'EEES comportava la creació de material docent tant per a l'autoaprenentatge com per a l'avaluació de l'estudiantat. Aquest projecte respon a la manca d'aquests recursos i activitats en l'àrea de matemàtiques per a l'arquitectura. La plataforma Atenea facilita la creació i la difusió d'aquests materials docents i, al mateix temps, permet la participació de l'estudiantat, tant per al seu autoaprenentatge com en la seva avaluació.

El material creat ha estat avaluat molt positivament tant per l'estudiantat com pel professorat que imparteix les assignatures de matemàtiques en arquitectura. Els recursos i activitats creats són fonamentalment de l'assignatura Matemàtiques I. Continuarem creant més material, centrant la feina en l'assignatura de Matemàtiques II i tenint ben present els resultats de les enquestes fetes per avaluar el material fet fins ara.