



PRESENTACIÓ DE RESULTATS DELS PROJECTES DE MILLORA DE LA DOCÈNCIA**TÍTOL DEL PROJECTE:
Creació de material audiovisual de Càlcul**

*Professor/a responsable: M.Rosa Estela Carbonell
m.rosa.estela@upc.edu, Matemàtica Aplicada III,
E.T.S d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona*

*Professorat que ha intervingut
Marino Arroyo, Ramon Codina, Rosa Estela, Alessandra di Mariano, Joel Saà,
Martí Sánchez-Juny*

*Estudiants becats que han intervingut
Juan Argote, Juan Murcia, Beñat Oliveira, Ferran Vidal*

Tipus d'ajut rebut: **UPC_2010**

Data de la comunicació de resultats: 15 gener 2012

Resum

El projecte consisteix en la creació de material audiovisual, concretament uns vídeos que donen suport a les assignatures de Càlcul i de Fonaments Matemàtics al Grau d'Enginyeria Civil a la E.T.S. d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona. Aquests vídeos formen part del projecte CaminsOpenCourseWare i conceptualment es divideixen en dos tipus. Una part d'aquests vídeos s'han realitzat per intentar motivar als estudiants de les assignatures implicades, mostrant amb diferents exemples, com els conceptes que s'estudien a cada uns dels temes de les assignatures implicades, s'utilitzen en els diferents àmbits del món de l'Enginyeria Civil. L'altre bloc de vídeos fa referència a uns Tallers de Càlcul. La idea és ajudar als estudiants a consolidar diferents conceptes amb exemples interessants.

Paraules clau

Vídeos, Càlcul, CaminsOpenCourseWare

Catalogació segons aspecte d'actuació docent

- Noves metodologies
- Acompanyament a l'aprenentatge

Àmbit de coneixement UPC

Àmbit o matèria principal beneficiària del projecte

- Ciències Aplicades
- Enginyeria Civil

Destinataris

Aquest material s'ha realitzat pensant amb els estudiants de primer curs de la titulació d'Enginyeria Civil a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona. Tenim part del material realitzat penjat a Camins OpenCourseWare i estem creant-ne de nou per ampliar el material existent a l'assignatura de Càlcul i penjar-lo també a l'assignatura de Fonaments Matemàtics. Cadascuna d'aquestes assignatures compta amb un nombre aproximat de dos-cents estudiants matriculats i les dues són assignatures obligatòries.

Resultat

A l'ETSECCPB amb la implementació dels nous graus s'ha realitzat una revisió i millora de la qualitat dels processos d'ensenyament i aprenentatge, incorporant especialment les següents competències transversals: capacitat per aprendre de manera autònoma i capacitat per comunicar-se eficientment. En aquest projecte s'ha dissenyat un procés de seguiment i avaluació del model, que permet ajustaments ràpids, i un dels aspectes fonamentals és la creació del CaminsOpenCourseWare al qual s'hi pot accedir des de la pàgina web de l'Escola de Camins. <http://www.camins.upc.edu/>



The image shows a screenshot of the Camins OpenCourseWare website. The header includes the logo of the Institut de Ciències de l'Educació and the text 'Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona'. The main content area features several news items with images and text. One prominent article is titled 'Mobilitat internacional dels estudiants' with a sub-headline 'Únim consens i acord bilateral amb universitats de diversos països'. Other articles include 'Matrícula extraordinària', 'Guia de mobilitat internacional 2012-2013', 'El·lenc d'estudiants de l'Escola poden valorar la docència i la qualitat de les assignatures', and 'Resultats definitius de les eleccions a la Junta d'Escola'. The website layout is clean and professional, with a clear navigation menu on the left side.

El material que hem realitzat en aquest projecte està adreçat als estudiants de la titulació d'Enginyeria Civil, i més concretament a les assignatures de primer curs, Càlcul i Fonaments Matemàtics.

Enginyeria civil

L'objectiu principal d'aquest grau es formar enginyers i enginyeres generalistes, amb una bona formació en ciències bàsiques i amb una visió ampla de l'enginyeria civil. Aquests estudis proporcionen els coneixements necessaris per a la gestió, la redacció de projectes i la direcció d'obres de carreteres, autopistes, canals, ponts, ports, aeroports, preses, túnels, estacions depuradores, estructures d'edificis, captacions i abastaments d'aigua, infraestructures ferroviàries i urbanisme, entre d'altres.

Assignatures

Llegenda: ■ Apunts ✎ Problemes ✎ Pràctiques ✓ Exàmens 📺 Vídeos 📖 eBooks

Matèries:

- Ciències bàsiques
- Eines de l'enginyeria
- Projecte i construcció d'obres i infraestructures
- Enginyeria del transport i territori
- Enginyeria del terreny
- Ciències aplicades a l'enginyeria
- Tecnològiques bàsiques
- Anàlisi i tecnologia d'estructures
- Enginyeria del cicle de l'aigua

Material	Assignatures de primer
■ ✎ ✓ 📺 📖	Àlgebra i geometria
■ ✎ ✎ ✓ 📺 📖	Càlcul
	Economia, empresa i Legislació
	Física
■ ✎ ✎ ✓	Fonaments matemàtics
	Geologia

Un dels objectius del nostre projecte ha sigut contribuir a crear material per CaminsOpenCourseWare per tal de millorar la qualitat de l'ensenyament i en conseqüència de l'aprenentatge dels nostres estudiants. Tenim uns vídeos ja penjats a la pàgina web

<http://ocw-camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e1s7>

i estem desenvolupant-ne d'altres.



Enginyeria civil
Enginyeria de la construcció
Enginyeria geològica



Enginyeria civil

L'objectiu principal d'aquest grau es formar enginyers i enginyeres generalistes, amb una bona formació en ciències bàsiques i amb una visió amplia de l'enginyeria civil. Aquests estudis proporcionen els coneixements necessaris per a la gestió, la redacció de projectes i la direcció d'obres de carreteres, autopistes, canals, ponts, ports, aeroports, preses, túnels, estacions depuradores, estructures d'edificis, captacions i abastaments d'aigua, infraestructures ferroviàries i urbanisme, entre d'altres.

Assignatures

Llegenda: ■ Apunts / Problemes / Pràctiques / Exàmens / Videos / eBooks

Matèries:

- Ciències bàsiques
- Eines de l'enginyeria
- Projecte i construcció d'obres i infraestructures
- Enginyeria del transport i territori
- Enginyeria del terreny
- Ciències aplicades a l'enginyeria
- Tecnològiques bàsiques
- Anàlisi i tecnologia d'estructures
- Enginyeria del cicle de l'aigua

Material	Assignatures de primer
■ / ✓ / ■	Àlgebra i geometria
■ / ✓ / ✓ / ✓ / ■	Càlcul
	Economia, empresa i Legislació
	Física
■ / ✓ / ✓ / ✓	Fonaments matemàtics
	Geologia



- Inici
- Syllabus
- Temari
- Programació
- Apunts
- Problemes
- Pràctiques
- Videos**
- Exàmens

Càlcul



Professor responsable

- ESTELA CARBONELL, M. ROSA

Professors

- CREUS MIR, ALBERT
- ESCUDER CODINA, JUAN ANTONIO
- ESTELA CARBONELL, M. ROSA
- MARCOTE ORDAX, FRANCISCO JAVIER
- SAA SEOANE, JOEL
- VILLALONGA PONS, JUANA MARIA

Crèdits: 9.0 ECTS

Dedicació (hores) T: 51.0 P: 28.0 L: 18.0 AD: 9.0 AA: 126.0

Idiomes en què s'imparteix

Català; Castellano

Departaments

727 - Departament de Matemàtica Aplicada III (MA III)
250 - Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona (ETSECCPB)

Titulacions

El nostre pla de treball ha sigut la creació dels diferents vídeos per part dels professors i becaris implicats al projecte sota la coordinació de la persona responsable del projecte. S'han fet servir diferents eines multimèdia i cal remarcar que aquest projecte s'ha pogut realitzar gràcies al cofinançament per part de l'ETSECCPB. Moltes gràcies també al personal del Centre de Càlcul de l'Escola i de manera especial al nostre company Ceferino Robledo.

Hem creat un vídeo associat a cadascun dels temes de l'assignatura de Càlcul i ara estem fent els de l'assignatura de Fonaments Matemàtics.

Inici Assignatures Portal Camins Idioma: Català

Inici
Syllabus
Temari
Programació
Apunts
Problemes
Pràctiques
Videos
Exàmens

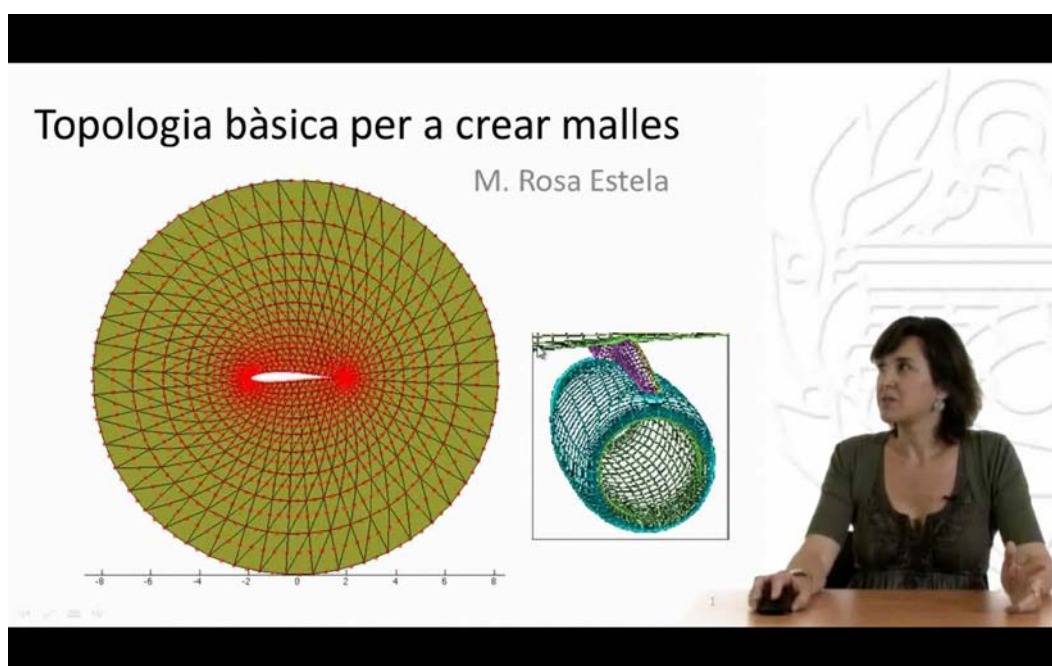
Càlcul

Continguts

- ▶ Tema 1. Espais mètrics. Topologia
- ▶ Tema 2. Successions i sèries numèriques
- ▶ Tema 3. Càlcul diferencial de funcions reals de variable real
- ▶ Tema 4. Càlcul diferencial de funcions de diverses variables
- ▶ Tema 5. Integral de Riemann
- ▶ Tema 6. Integral múltiple de Riemann
- ▶ Tema 7. Successions i Sèries de funcions. Sèries de Fourier
- ▶ Tema 8. Equacions diferencials ordinàries

© CAMINS UPC BARCELONATECH. Tots el continguts estan subjectes a una [licència Creative Commons](#)

A continuació i a nivell d'exemple presentem una captura del vídeo corresponent al primer tema, espais mètrics i topologia.



És important destacar que hem intentat, i de fet aconseguit, que estiguin representats els diferents àmbits de l'enginyeria civil en el conjunt dels vídeos, i així queda reflexat en els diferents títols dels mateixos.

Tema 1. Topologia bàsica per a crear malles

Tema 2. Sucesiones numéricas y mecánica computacional

Tema 3. Sobre l'ús de funcions generalitzades en teoria de bigues


Tema 4. Aplicacions al món del transport

Temes 5 i 6. Integral de Riemann. Aplicació a l'àmbit de l'enginyeria hidràulica

Tema 7. Sèries de funcions i metamaterials

Tema 8. El método de convergencia-confinamiento en la interacción terreno-sostenimiento


Una altra part important del projecte ha consistit en crear una col·lecció de vídeos que estan englobats en el nom "Talleres de Càlcul". La idea és crear un material que pot arribar a substituir en algun moment els tallers EnginyCat dels que disposem en aquests moments. La nostra idea ha sigut motivar als estudiants en l'aprofundiment de temes importants a les nostres assignatures mitjançant uns exercicis interessants i que s'expliquen com si es tingués un professor al davant. Hi ha uns exercicis que es resolen al vídeo i uns altres que es deixen oberts perquè els realitzin els estudiants.





Talleres de Cálculo


Grau en Enginyeria Civil

Profesora coordinadora:
M. Rosa Estela



 Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona

 UPC BarcelonaTech



Estem creant aquest material i de moment, l'índex dels tallers és el següent:

- Trigonometria
- Cóniques
- Quàdriques
- Integració múltiple
- Equacions diferencials ordinàries
- Software per a la modelització (WIRIS, Matlab, Geogebra,...)

A continuació es mostren algunes captures d'un dels vídeos ja gravats, i que correspon al tema de les equacions diferencials ordinàries.

Ecuaciones diferenciales ordinarias
Beñat Oliveira Bravo

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

- Definición
 $F(x, y, y', \dots, y^{(n)}) = 0$
- Clasificación
 - Orden
 - Linealidad

$\frac{d^4v(x)}{dx^4} = \frac{M_0(x)}{EI}$ Ecuación de la Elástica: Orden 2

Linealidad

- EDO lineal de primer orden
 $\frac{dy}{dx} + P(x)y = Q(x)$
con $P(x)$ y $Q(x)$ funciones continuas

$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{l} \sin \theta = 0$

Solución de una EDO
 $F(x, y, y', \dots, y^{(n)}) = 0 \rightarrow \Phi(x)$

Solución \leftrightarrow Familia de soluciones
Física Matemática \leftrightarrow Método de Resolución
Existencia Unicidad

Variables separables (2)

$F = ma \quad v(0) = 0$

$100 \frac{dv(t)}{dt} = 100 \cdot 10 - 0.1v(t) \Leftrightarrow \frac{dv(t)}{dt} = 10 - 0.001v(t)$

$m \cdot a = \text{fuerza gr.} - \text{rozamiento} \quad \text{V. S.}$

$100 \cdot \frac{dv}{dt} = 100 \cdot 10 - 0.1 \cdot v(t) \quad \int \frac{dv}{10 - 0.001v} = \int dt + C$

Avaluació del projecte

Tal com ja hem anat comentant, tenim publicada només una part del projecte. La veritat és que totes les opinions que hem rebut, tant per part dels estudiants com del professorat son molt bones i molt engrescadores a seguir treballant en el projecte de creació d'aquest material. Així ho estem fent.

De moment no hem efectuat cap tipus d'enquesta per avaluar el resultat del projecte però ho tenim previst.

Conclusions

Estem decidits a no finalitzar el projecte amb aquest ajut, sinó que intentarem trobar mitjans que ens permetin continuar-hi treballant. Agraïm el suport de l'Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Politècnica de Catalunya així com el de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona i de totes les persones implicades i que d'una manera o altra han contribuït a fer possible aquesta idea.

Tenim clar que aquest material pot ser interessant per a moltes altres assignatures tant de la nostra escola com per d'altres escoles.

Referències/més informació

<http://www.camins.upc.edu/>

<http://ocw-camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e2s4>
