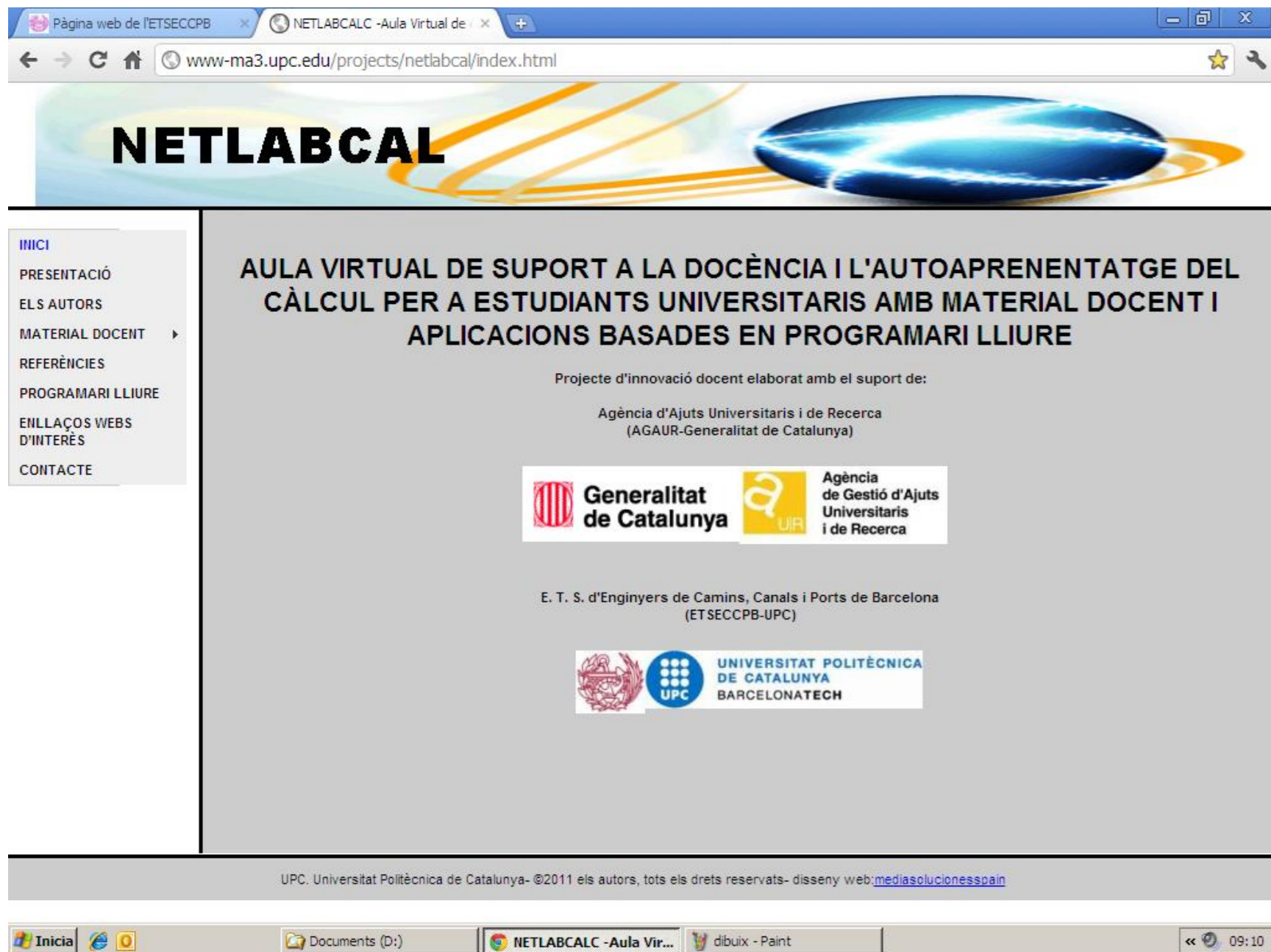


# AULA VIRTUAL DE SUPORT A LA DOCÈNCIA I A L'AUTOAPRENTATGE DEL CÀLCUL PER A ESTUDIANTS UNIVERSITARIS AMB MATERIAL DOCENT I APLICACIONS BASADES EN PROGRAMARI LLIURE



Coordinador:  
Eusebi JARAUTA BRAGULAT (DMA3, ETSECCPB, ESAB). [eusebi.jarauta@upc.edu](mailto:eusebi.jarauta@upc.edu)  
Col·laboradors:  
Mònica Blanco Abellán, José L. Díaz Barrero, Josep Ferrer Llop, Marta Ginovart Gisbert, Francisco J. Marcote Ordax, Ignacio M. Pelayo Melero, Marta Peña Carrera



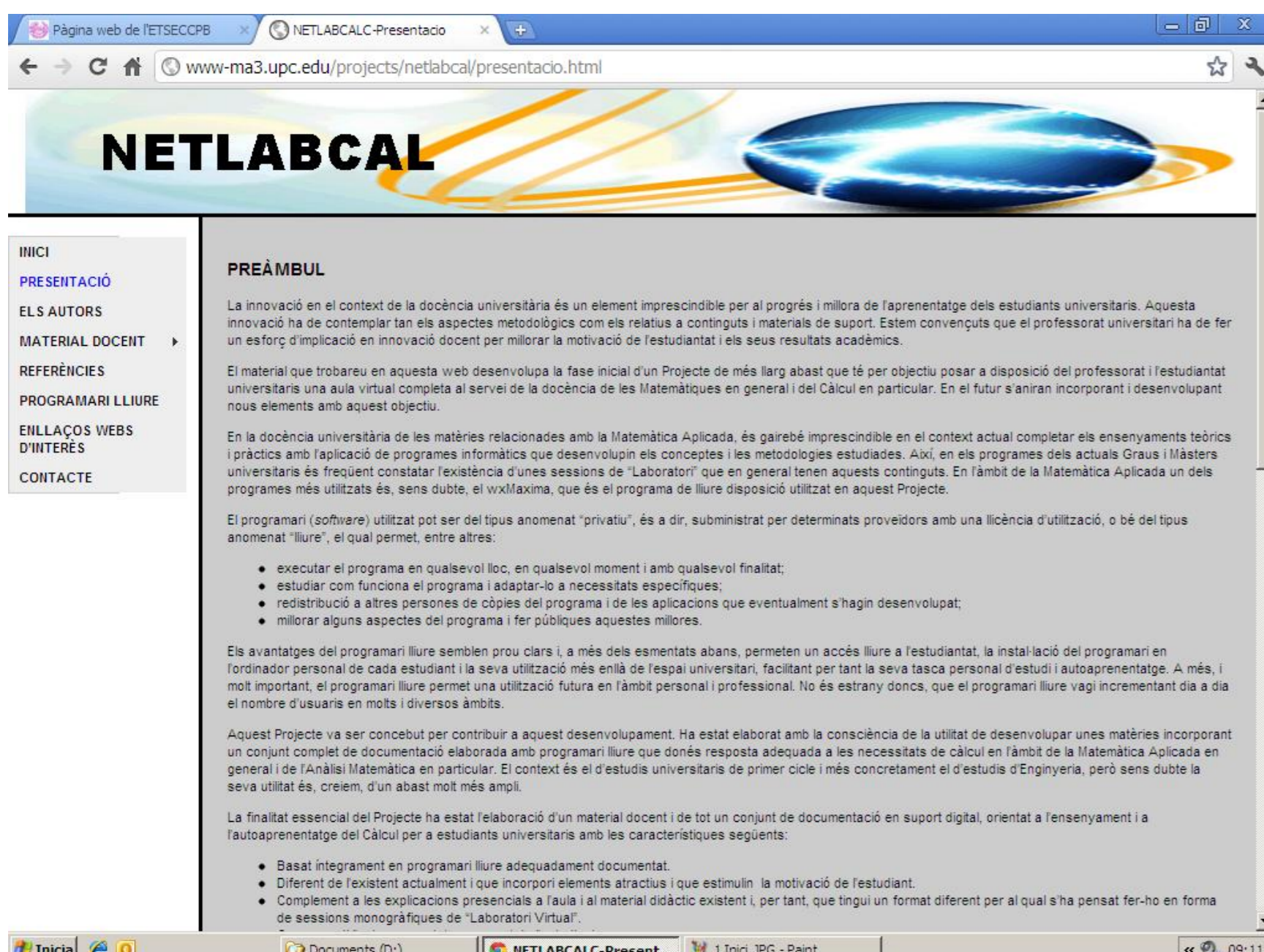
## Resum

Aquest Projecte planteja la realització d'una pàgina web que es converteixi finalment en una Aula Virtual per a la docència i l'autoaprenentatge de les Matemàtiques, adequada al context de l'espai europeu i a les noves estratègies i necessitats docents.

En el període 2009 – 2011 s'ha desenvolupat la fase inicial del Projecte, el qual ha estat elaborat amb l'objectiu de desenvolupar unes matèries incorporant un conjunt complet de documentació que faci servir aplicacions de programari lliure i que doni resposta a les necessitats de

càlcul en l'àmbit de la Matemàtica Aplicada. El context és el d'estudis universitaris de primer cycle i més concretament el d'estudis d'Enginyeria, però sens dubte la seva utilitat és d'un abast més ampli.

El material està estructurat en dotze Temes i un Apèndix. Els documents anomenats "Tutorials" desenvolupen els conceptes de cada tema; els documents estan en format pdf. En cada tema s'inclouen els fitxers de wxMaxima que desenvolupen els càlculs de cada tema. En cada Tema hi ha una col·lecció d'exercicis resolts; hi ha un document amb els enunciats i un fitxer wxMaxima amb la resolució de cada un dels exercicis. En total s'han redactat 414 pàgines de Temes i s'han inclòs 209 exercicis resolts.



## PLANTEJAMENT

Ens ha guiat i animat el convenciment que en la docència universitària de les matèries relacionades amb la Matemàtica Aplicada, és gairebé imprescindible en el context actual completar els ensenyaments teòrics i pràctics amb l'aplicació de programes informàtics que desenvolupin els conceptes i les metodologies estudiades. En els programes dels actuals Graus i Màsters universitaris és freqüent constatar l'existència d'unes sessions de "Laboratori" que en general tenen aquests continguts. En l'àmbit de la Matemàtica Aplicada un dels programes més utilitzats és, sens dubte, el wxMaxima, que és el programa utilitzat en aquest Projecte.

Aquest Projecte ha estat elaborat amb la consciència de la utilitat de desenvolupar unes matèries incorporant un conjunt complet de documentació elaborada amb programari lliure que donés resposta adequada a les necessitats de càlcul en l'àmbit de la Matemàtica Aplicada en general i de l'Anàlisi Matemàtica en particular. El context és el d'estudis universitaris de primer cycle i més concretament el d'estudis d'Enginyeria, però sens dubte la seva utilitat és, creiem, d'un abast molt més ampli.

## OBJECTIUS

Elaboració d'un material docent i de tot un conjunt de documentació en suport digital, orientat a l'ensenyament i a l'autoaprenentatge del Càlcul per a estudiants universitaris amb les característiques següents:

- Basat íntegrament en programari lliure adequadament documentat.
- Complement a les explicacions presencials a l'aula i al material didàctic existent i, per tant, que tingui un format diferent per al qual s'ha pensat fer-ho en forma de sessions monogràfiques de "Laboratori Virtual".
- Que permeti l'autoaprenentatge per part de l'estudiant.
- Que incorpori elements que permetin constatar el progrés en l'adquisició i consolidació dels coneixements per part de l'estudiant.
- Que permeti conèixer aplicacions de programari lliure útils en el Càlcul i en matèries tècniques que s'estudiaran posteriorment.
- Que doni informació addicional sobre com actualitzar aquest programari en el futur.
- Que tingui com a conseqüència natural una millora del rendiment acadèmic de les assignatures i de les titulacions universitàries dels àmbits científics i tècnics.



## CONCLUSIONS

- La incorporació de programes de càlcul en la docència de les matemàtiques suscita interès en l'estudiant i millora els resultats acadèmics.
- El programari lliure és molt útil ja que els estudiants el poden tenir lliurement i no estan subjectes a restriccions d'ús que condicionen el seu estudi i la seva aplicació.
- Els continguts s'entenen i s'assimilen millor si les eines informàtiques s'utilitzen de forma adequada i s'apliquen per il·lustrar els conceptes i la seva aplicació pràctica.
- Cal fer èmfasi en que els resultats d'uns càlculs s'han d'anitzar sempre i no ser acceptats còmicament.
- És possible aplicar-ho en altres matèries, ja que els continguts són comuns a gairebé totes les titulacions dels Centres de la UPC.
- No calen recursos materials ni personal addicional per adoptar els continguts i els materials elaborats en aquest Projecte. Senzillament cal escollir-ne la part de cada assignatura i, en tot cas, fer-ne una adaptació de llenguatge i de notacions.

## TREBALL FUTUR

El nostre objectiu de desenvolupar una Aula Virtual completa sembla raonable i útil per millorar el procés d'aprenentatge i el rendiment acadèmic dels estudis universitaris de matèries relacionades amb el contingut del Projecte. En aquest sentit ens proposem:

- Millorar el disseny del web.
- Incorporar-hi noves funcionalitats.
- Incorporar-hi nous materials.
- Incorporar-hi un espai de consultes i tutories en xarxa.
- Incorporar-hi noves referències.
- Incorporar-hi material audiovisual de lliure disposició.

I potser altres aspectes que en aquests moments no s'han previst i que poden aparèixer en el desenvolupament d'aquests elements. Els canvis i millores de les prestacions de la xarxa i les iniciatives en innovació docent del personal acadèmic universitari i no universitari ens fan pensar en aquestes possibilitats i no volem ser aliens a aquest procés de millora i modernització del sistema universitari.

## AMB EL SUPORT DE:

AGÈNCIA D'AJUTS UNIVERSITARIS  
I DE RECERCA  
AJUT 2009 MQD 00057

E.T.S. ENGINYERS DE CAMINS,  
CANALS I PORTS DE BARCELONA

