

Informe Final Projecte Innovació Docent:

Avaluació acreditativa del “Certified LabVIEW Associate Developer (CLAD)” als ensenyaments d’enginyeries TICs

1) DADES DEL PROJECTE

Participants:

PDI (Nom i Cognoms): Puig i Vidal, Manuel

Altres participants (Nom i Cognoms):

Otero Díaz, Jorge

López Sánchez, Jaime

Sieiro Córdoba, Javier

Ruíz Sánchez, Oscar

Ensenyaments implicats:

Grau d’Enginyeria Electrònica de Telecomunicacions

Grau d’Enginyeria Biomèdica

Grau de Física

Grau d’Enginyeria Informàtica

Data d’inici i finalització de l’actuació:

Setembre de 2014 a juny de 2016

2) RESUM I DESCRIPTORS

2.1. Resum (150- 200 paraules)

L’entorn Labview és un llenguatge de programació gràfic molt intuïtiu i potser el més estès en el món industrial. El coneixement que els estudiants tenen d’aquest entorn de programació Labview és pobre.

L’objectiu essencial en el projecte va ser aconseguir que els estudiants disposessin dels coneixements i les competències professionals en la utilització de l’entorn Labview en l’àmbit de les enginyeries TICs.

Per tal d'assolir l'objectiu vàrem programar els continguts de programació en l'entorn Labview en el programa acadèmic de les titulacions de Grau d'Enginyeria Electronica de Telecomunicació, Grau d'Enginyeria Biomèdica i Grau de Física. Una part d'aquests continguts en assignatures obligatòries i una altra part en una assignatura optativa. Finalitzada aquesta formació, National Instruments ofereix als estudiants que han seguit el programa, que puguin passar l'examen CLAD i habilitar-se com a programador oficial Labview.

Aquest programa s'ha desenvolupat durant 2 anys i dues promocions d'estudiants l'han pogut seguir. Els estudiants que han aconseguit la fita de ser acreditats CLAD és aproximadament el 50% dels que s'han presentat. Aquesta taxa d'èxit és l'habitual en la majoria dels països europeus en els que s'ha posat en pràctica aquestes iniciatives. L'empresa National Instruments està molt satisfeta d'aquesta iniciativa i ha mostrat molt interès en continuar col·laborant amb nosaltres.

2.2. Descriptors

- Línies d'innovació vinculades

1. **Competències transversals:** Competències genèriques i comunes per a totes les titulacions orientades al desenvolupament d'aptituds, coneixements i valors de l'alumnat vinculats amb l'activitat professional posterior. Establiment de metodologies per l'ensenyament, aprenentatge, avaluació i certificació de les competències definides.
2. **TFG/TFM:** Establiment de procediments que facilitin la resolució del TFG/TFM orientat a l'activitat professional posterior.
3. **Avaluació acreditativa:** Procés d'avaluació amb la finalitat de verificar que es compleixen els criteris establerts per un organisme acreditador i, en conseqüència, assegurar-ne uns resultats. Es tracta de l'avaluació dels aprenentatges per tal de comprovar els resultats d'aprenentatge aconseguits per l'alumnat en finalitzar un procés formatiu.

- Paraules clau (màxim 5)

Labview, CLAD, Enginyeries TIC, Programador Acreditat, National Instruments

3) MANCANCES DETECTADES

Els estudiants d'Enginyeries TIC, en diferents assignatures durant els estudis de Grau realitzen pràctiques típiques d'electrònica on monitoritzen i controlen diferents sensors, actuadors així com instruments. Segons l'opinió dels estudiants aquest tipus de pràctiques són molt poc motivadores, doncs no veuen l'aplicació directa als seus estudis. En la seva vida professional hauran de desenvolupar programes sofisticats on el temps d'execució, el cost i l'eficàcia dels resultats és clau.

En aquest sentit l'entorn Labview és un llenguatge de programació gràfic molt intuïtiu i potser el més estès en el món industrial. El coneixement que els estudiants tenen d'aquest entorn de programació Labview és baix. L'han utilitzat en alguna assignatura però no han explotat les seves grans potencialitats. Es dispersen en utilització de diferents entorns moltes vegades en baix nivell de programació (llenguatges C++, java, etc) implicant un coneixement exhaustiu del llenguatge, molta experiència i un llarg temps d'implementació i verificació de l'aplicació d'Instrumentació. El llenguatge Labview és molt potent, molt simple i intuïtiu d'utilitzar i permet desenvolupar totes aquestes aplicacions en temps i cost mínims.

4) OBJECTIUS

L'objectiu essencial que ens vam proposar en el projecte va ser aconseguir que els estudiants disposessin dels coneixements i les competències professionals en la utilització d'un programari àmpliament utilitzat en l'àmbit de les enginyeries TICs com és l'entorn LabView.

Més en detall, vàrem considerar com a objectius particulars:

- Estendre la utilització de l'entorn de programació Labview en les assignatures de l'àmbit de les enginyeries TIC
- Dotar gratuïtament als alumnes d'una eina molt potent, fàcil i intuïtiva per a desenvolupar projectes d'enginyeria en un temps i cost reduït.
- Realitzar una avaluació acreditativa a través de l'empresa National Instruments, organisme acreditador que verifiqués que l'estudiant

compleix els criteris establerts per a obtenir el certificat professional CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer).

- Fomentar la competència professional en la realització de projectes.

5) DESENVOLUPAMENT DE L'ACTUACIÓ

Aquest projecte ha estat desenvolupat en 4 fases:

Fase 1: assoliment nivell CORE1

Fase 2: assoliment nivell CORE2

Fase 3: desenvolupament projecte TIC

Fase 4: Certificació CLAD per NI

Anem a descriure cadascuna de les fases:

Fase 1: assoliment nivell CORE1

En aquesta fase els alumnes es troben a tercer d'algun dels graus d'enginyeries TIC als quals s'adreça aquesta proposta de projecte. En cada grau hi ha alguna/es assignatura/es troncal/s seleccionades per a poder donar els continguts de programació Labview nivell CORE1. Aquests continguts s'han donat a les sessions de Pràctiques de Laboratori. Les característiques principals són:

- El Laboratori està equipat amb 1 ordinador cada 2 alumnes i projector de transparències.

- NI ens va subministrar el material oficial de programació nivell CORE 1. Aquest consta d'un joc de transparències, un manual de curs, un llibret d'exercicis i un conjunt de fitxers per la correcta execució dels exercicis

- El professor de pràctiques va combinar les explicacions de les transparències amb la proposta dels exercicis del llibret.

Hi ha 9 temes en el nivell CORE1. Cada sessió es va fer un tema amb els exercicis corresponents

- Els alumnes finalitzaven els exercicis a casa i enviaven els resultats al professor a través d'una tasca al campus virtual.

- Es van preveure 10 sessions de pràctiques de dues hores cadascuna per a completar el contingut del CORE1

Al finalitzar el tercer curs, tots els alumnes van assolir el nivell CORE1 de programació en Labview.

Fase 2: assoliment nivell CORE2

En aquesta fase els alumnes es troben a quart curs d'algun dels graus d'enginyeries TIC als quals s'adreça aquesta proposta de projecte. En el darrer curs dels Graus TIC, els alumnes tenen opció de triar assignatures optatives:

- En el Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació (GEET) tenim l'assignatura optativa "Instrumentació Virtual", on es dona el contingut de programació Labview nivell CORE2, que necessiten els alumnes per tal de poder presentar-se a la certificació CLAD de programador Labview.
- En el Grau d'Enginyeria Biomèdica (GEB) vàrem introduir aquesta assignatura de "Instrumentació Virtual" com assignatura optativa d'altres Graus a poder escollir.
- En el Grau de Física (GF) vàrem introduir també aquesta assignatura de "Instrumentació Virtual" com assignatura optativa d'altres Graus a poder escollir.
- En el Grau d'Enginyeria Informàtica (GEI) no vàrem poder introduir l'assignatura optativa de "Instrumentació Virtual". Llavors en el cas dels alumnes d'Enginyeria Informàtica només tenen els coneixements corresponents a nivell CORE1 de Labview i no han pogut presentar-se a l'examen CLAD.

Vàrem poder programar 3 grups per aquesta assignatura de "Instrumentació Virtual": un pels alumnes del GEET, un altre pels alumnes del GEB i un tercer pels alumnes dels GF. En el Departament es va dotar a cada grup de les aules i professors necessaris.

L'assignatura d'"Instrumentació Virtual" tenia programades 30 hores de docència presencial, de les quals 20 hores les vàrem dedicar per a donar els continguts de programació Labview nivell CORE2 i 10 hores per a desenvolupar un projecte en l'àmbit de l'enginyeria. Aquesta assignatura es va desenvolupar en 3 laboratoris de pràctiques: Lab A02i el Grup del GF, el Lab N13L el Grup del GEET i el Lab N14L el Grup del GEB.

Fase 3: Desenvolupament projectes TIC

Després d'assolir el nivell CORE2 en la primera part de l'assignatura "Instrumentació Virtual", els alumnes van desenvolupar 4 diferents projectes d'enginyeria basat en Labview.

Els projectes proposats estaven basats per una banda en sensors inercials (Acceleròmetre, Giroscopi, Magnetòmetre i IMU) i per altra banda en la plataforma Hardware de control en temps real MyRIO de National Instruments.

Vàrem organitzar els alumnes en grups de 2 i cada grup va realitzar els 4 projectes de forma satisfactòria.

La darrera sessió va estar dedicada a veure com aquests sensors inercials estan implementats en una plataforma robòtica d'un DRONE model Parrot. Aquesta sessió va ser demostrativa i desenvolupada essencialment pel professor de pràctiques amb la col·laboració dels alumnes.

Al finalitzar l'assignatura, els alumnes van assolir el nivell CORE2 de programació en Labview i habilitats per a desenvolupar projectes d'enginyeria utilitzant les eines que ofereix Labview.

Fase 4: Certificació CLAD per NI

Aquesta darrera fase de desenvolupament del projecte va consistir en la preparació de l'exàmen que l'alumne ha de passar per tal d'optar a la certificació CLAD de programador Labview.

Per això els alumnes disposaven de material subministrat per National Instruments per a fer una bona preparació a l'examen (documents explicatius i exàmens de mostra).

Les darreres sessions de classe de l'assignatura es van dedicar també a veure aquesta documentació i fer exàmens de prova.

National Instruments, i en concret en Guillermo Prados, Coordinador i responsable de l'Àrea Acadèmica a nivell d'Espanya, va venir a fer una sessió/seminari de 3 hores per a preparar aquest examen CLAD.

Per altra banda, a nivell d'organització de l'examen, el professorat de l'assignatura vàrem organitzar les sessions d'examen CLAD de forma molt

satisfactòria. Això va implicar la sol·licitud formal d'aquest examen a la central de NI als Estats Units i coordinar l'aula més adient per a poder fer l'examen CLAD.

Pel desenvolupament d'aquest projecte vàrem disposar d'un ajut de 1200eur proporcionat en la concessió d'aquest projecte d'Innovació. Aquest import s'ha dedicat a una beca per a un estudiant que ha contribuït en la preparació i coordinació dels continguts pràctics de la fase 3 del desenvolupament.

Aquesta beca ha estat activa des de l' 1 de febrer de 2016 al 30 de juny de 2016 i es va concedir a l'estudiant Daniel Ruíz. L'estudiant va col·laborar en el desenvolupament dels diferents projectes/pràctiques que els estudiants segueixen en la finalització de la seva formació.

6) AVALUACIÓ, RESULTATS I INTERPRETACIÓ

6.1. Avaluació

Els indicadors d'avaluació escollits són:

1. **IMPLEM**: Grau d'implementació de l'Avaluació Acreditativa de Labview als diferents ensenyaments TIC proposats
2. **CORE1**: Grau d'assoliment dels aprenentatges del nivell CORE1 pels alumnes
3. **CORE2**: Grau d'assoliment dels aprenentatges del nivell CORE2 pels alumnes
4. **PROJ**: Qualitat dels projectes desenvolupats pels alumnes
5. **CLAD**: Percentatge d'alumnes que han assolit la Certificació CLAD de Labview

Els instruments utilitzats són essencialment exàmens amb qualificació final que permeten veure el grau d'assoliment per cada alumne.

Creiem que el procediment és el més adequat tenint en compte que l'examen CLAD requereix un estudi intensiu i una gran pràctica en la utilització de Labview.

6.2. Resultats i interpretació

Els resultats quantitatius estan basats en les qualificacions obtingudes en els exàmens corresponents a cada indicador. De forma més detallada indiquem:

1. **IMPLEM:** Grau d'implementació de l'Avaluació Acreditativa de Labview als diferents ensenyaments TIC proposats. En aquest indicador podem dir que s'ha assolit en un **80%**. Es volia implementat aquest projecte completament en 4 ensenyaments (GEET, GEB, GF i GEI) i s'ha pogut implementar completament en 3 ensenyaments (GEET, GEB i GF) però només fins el nivell CORE1 en l'ensenyament del GEI.
2. **CORE1:** Grau d'assoliment dels aprenentatges del nivell CORE1 pels alumnes. Els alumnes al finalitzar les sessions de formació corresponents al contingut de CORE1, fan un examen tipus test. Cal dir que el **90%** dels estudiants aproven aquest examen.
3. **CORE2:** Grau d'assoliment dels aprenentatges del nivell CORE2 pels alumnes. Els alumnes al finalitzar les sessions de formació corresponents al contingut de CORE2, fan un examen tipus test. Cal dir que el **90%** dels estudiants aproven aquest examen.
4. **PROJ:** Qualitat dels projectes desenvolupats pels alumnes. Els alumnes al finalitzar les sessions de formació corresponents al contingut de projectes/pràctiques de l'assignatura "Instrumentació Virtual", fan un informe i una presentació de les pràctiques/projectes. Cal dir que el **100%** dels estudiants aproven aquesta avaluació.
5. **CLAD:** Percentatge d'alumnes que han assolit la Certificació CLAD de Labview. Aquest percentatge és del 50%

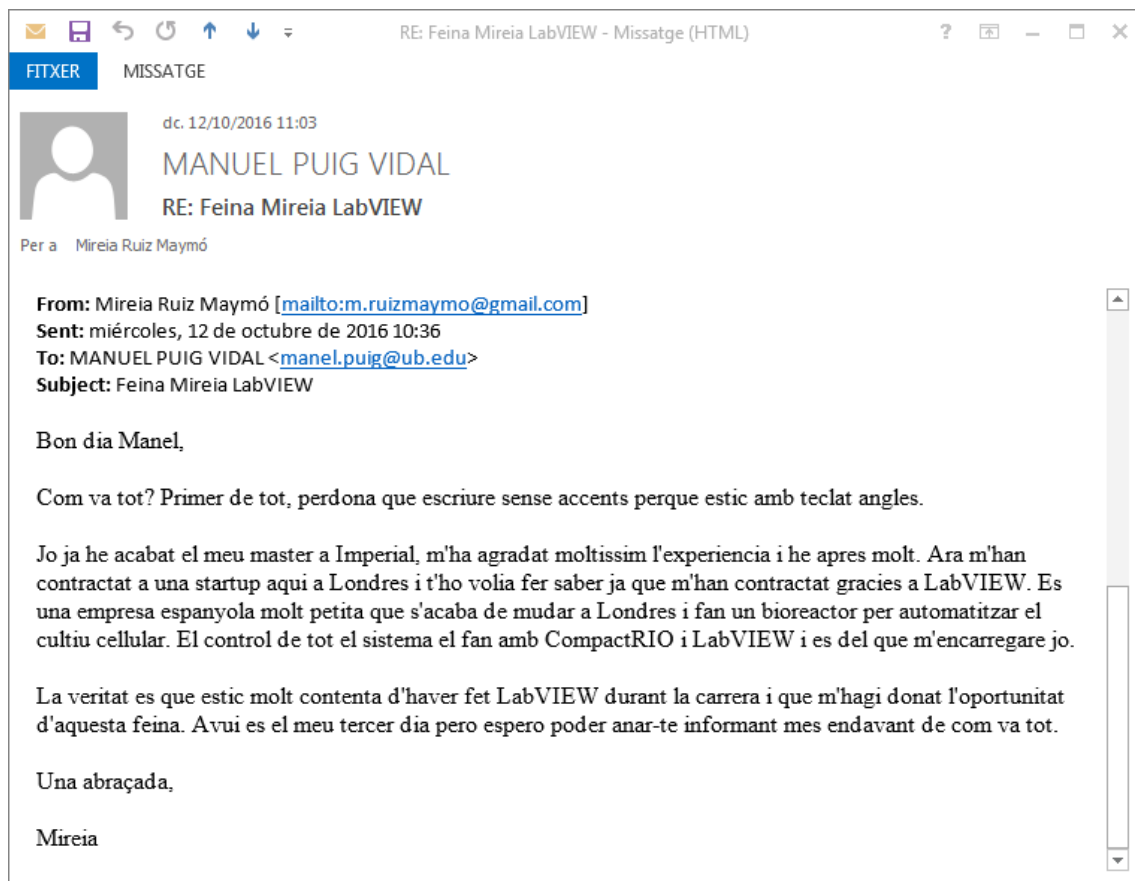
7) VALORACIÓ DE L'EXPERIÈNCIA

Els resultats obtinguts són molt satisfactoris. El grau de satisfacció és molt alt per totes les parts implicades en el projecte d'Innovació Docent:

1. Per part del professorat que imparteix la docència en les diferents assignatures implicades. Tots els professors han mostrat un gran interès i predisposició.
2. Per part de l'empresa National Instruments, i en concret per part del Sr. Guillermo Prados, responsable Acadèmic de National Instruments a Espanya, que ha col·laborat directament i de forma eficaç en el seguiment i bon desenvolupament del Projecte d'Innovació. Així ho reflexa la carta acreditativa de satisfacció de l'empresa NI que adjuntem en aquest informe final.

3. Per part dels estudiants dels diferents Graus en Enginyeries TICs de la UB que participen en aquest projecte. Tots ells han seguit amb interès i devoció en alguns cassos. Això es veu quan en el desenvolupament del seu Treball Fi de Grau utilitzen intensivament les eines de Labview de forma natural i amb un gran coneixement.

La millor i més vàlida demostració de que el plantejament d'aquest Projecte d'Innovació Docent és viable, és quan fas un seguiment dels estudiants en acabar els seus estudis i veus les empreses en les que troben feina i la valoració que els propis estudiants fan de la formació rebuda. He de dir que tinc constància de que molts dels nostres estudiants han trobat una bona feina gràcies en part als seus coneixements en Labview ACREDITATS de forma convenient per National Instruments a través de l'examen CLAD. En aquest sentit voldria adjuntar un correu electrònic que fa unes setmanes vaig rebre d'una estudiant del Grau d'Enginyeria Biomèdica on em va voler posar de manifest la seva satisfacció després de rebre una bona oferta de feina gràcies en part al seu coneixement acreditat en Labview.



8) REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

NATIONAL INSTRUMENTS CORPORATION.
LabVIEW Core 2 course manual. cop. 2014

http://www.ni.com/pdf/training/us/LVCore2_CourseManual_English_Sample.pdf ➞

NATIONAL INSTRUMENTS CORPORATION.

LabVIEW Core 2 exercises. cop. 2014

http://www.ni.com/pdf/training/us/LVCore2_ExerciseManual_English_Sample.pdf ➞