

Irakaskuntza Esperientzien Elkartrukerako  
Jardunaldiak  
IEEJ-13

Jornadas de Intercambio de Experiencias  
Docentes  
JIED-13

Jesús Bermúdez, José Miguel Blanco y Montserrat Maritxalar  
(editores)

---

informatika  
fakultatea



facultad de  
informática

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

© Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua  
Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco

ISBN: 978-84-9860-825-0

Índice	página
- <i>Presentación</i> .....	1
- <i>Aurkezpena</i> .....	2
- <i>“Informatika ingeniartzako graduetako lehenbiziko mailako ikasle berrien emaitzak–11/12 ikasturtea”</i> . Agustín Arruabarrena. ....	3
- <i>“Análisis de los resultados de los alumnos matriculados en primero en los Grados de Ingeniería Informática, curso 11/12”</i> . Agustín Arruabarrena. ....	15
- <i>“Proyecto docente en la Facultad de Informática de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU)”</i> . Montse Maritxalar y José Miguel Blanco. ....	27
- <i>“Norabidea zehazten. Ikaskuntza eta irakaskuntza EHU-n ikuspuntu globaletik”</i> . Itziar Rekalde eta Idoia Fernández. ....	35
- <i>“PBL continuo”</i> . Ana Sánchez y Jesús Ibáñez. ....	43
- <i>“IKD baliabideak, un espacio digital para intercambiar experiencias y recursos sobre metodologías activas”</i> . Ramón Ovelar y Jesús Romo. ....	53
- <i>“Experiencia de dos años en el uso de metodologías activas en la asignatura Arquitectura de Computadores”</i> . Olatz Arbelaitz, Jose Ignacio Martin y Javier Mugerza. ....	61
- <i>“Aprendizaje híbrido en los grados de Educación Primaria y Educación Infantil”</i> . Daniel Losada, Jose M <sup>a</sup> Etxabe y Pello Urkidi. ....	73
- <i>“PBL en Diseño y construcción de sistemas digitales (DCSD)”</i> . Amaya Ibarra, Andoni Arruti, Carlos Amuchastegi e Izaskun Etxeberria. ....	81
- <i>“Ingeniería del software I: Diseño de una asignatura que aplica el Aprendizaje Basado en Proyectos”</i> . Alfredo Goñi, Jesús Ibáñez, Jon Iturrioz y José Ángel Vadillo. ....	97
- <i>“Iragarkiarekin jolastuz: diziiplina arteko lan baten ekimena”</i> . Daniel Losada, Txema Preciado, Carmen de las Cuevas, Itxaso Ugalde eta Maribi Urruzola. ....	107

- <i>“¿La forma de acceso a la universidad condiciona los resultados?”</i> Jesús Rubio y Nieves Aja. ....	123
- <i>“Aprendizaje cooperativo y dinámico de la radiología en el grado en odontología, a través del aprendizaje basado en problemas”</i> . Teodoro Palomares. ....	131
- <i>“Herramientas para las comisiones de curso: medición del trabajo no presencial; expectativas sobre resultados académicos. Análisis de caso en la EPD”</i> . Oscar Bell, Carmen Gratal, Sara Cabezudo y Adolfo Morais. ....	141
- <i>“Eraginen Ereinaldia”</i> . Itziar González. ....	155
- <i>“Nuestra experiencia en el programa ERAGIN de formación del profesorado en metodologías activas de enseñanza-aprendizaje: dos puntos de vista complementarios”</i> . Txelo Ruiz y Carlos Amuchastegui. ....	165
- <i>“IKD GAZtE, módulo de aprendizaje en sentido de la iniciativa: una experiencia de autogestión del alumnado”</i> . Goiatz Irazabal, Borja Luque, Mikel Subiza, Maddi Suarez y Julieta Barrenechea. ....	171
- <i>“Potencialidad del modelo de formación dual o en alternancia”</i> . I. Egurbide, Josetxo Gutiérrez Berraondo, I. Irazabalbeitia. ....	181
- <i>“Análisis, desde la experiencia en el Grado de Derecho, de la dirección de los trabajos fin de grado: reflexiones críticas para optimizar resultados”</i> . M <sup>a</sup> Lourdes Labaca Zabala, Isabel Germán Mancebo e Isabel Hernando Collazos. ....	189
- <i>“Los trabajos fin de grado en cooperación para el desarrollo como herramienta de educación para el desarrollo”</i> . Saioa Bacigalupe, Izaro Basurko y Aitor Gómez. ....	199
- <i>“Proyecto fin de grado: aptitud y actitud”</i> . Alejandro García-Alonso, David Méndez-Coca y Pedro García-Alonso. ....	209
- <i>“En la cuerda floja de las transversales”</i> . Nieves Aja y Jesús Rubio. ....	217

## PRESENTACIÓN

En la Facultad de Informática de Donostia-San Sebastián siempre se ha podido encontrar interés por la renovación pedagógica. Los desarrollos conceptuales y tecnológicos que hemos experimentado en las últimas décadas en nuestra materia de estudio han llevado a continuos cambios en el diseño de contenidos y formas docentes. En el año 2010, en la Facultad de Informática, comenzábamos a dar forma a una iniciativa que perseguía, principalmente, promover la reflexión individual y grupal sobre nuestra docencia. La iniciativa fue liderada desde el equipo directivo del centro pero en todo momento se ha considerado que debe estar alimentada por la voluntad individual y colectiva de compromiso con un modelo docente compartido, generado desde la integración de propuestas y experiencias del propio profesorado de la facultad. A nuestro entender, la idea clave de este modelo es definir un marco de actuación capaz de integrar las individualidades pero que promueva la concepción de equipo en busca de la mejor formación de nuestros estudiantes.

Durante este tiempo hemos organizado seminarios y jornadas en los que ha primado la formación colectiva en nuestro contexto, para promover la coordinación y colaboración. En esta ocasión, entendimos que podía ser el momento de abrir nuestras experiencias a otros centros de la UPV/EHU y, además, animarlos a que nos expusieran las suyas. Así han surgido las Jornadas de Intercambio de Experiencias Docentes, de las que este volumen recoge las ponencias presentadas.

Las 21 ponencias presentadas, que provienen de 11 centros distintos de la UPV/EHU, son un reflejo del interés suscitado por la propuesta de estas jornadas. Los temas abordados en las ponencias van desde experiencias y reflexiones docentes en el uso metodologías activas, pasando por análisis de asuntos de organización y gestión, y tocando los trabajos de fin de grado, a experiencias novedosas de formación en alternancia con la empresa o experiencias promovidas por los propios estudiantes.

Desde el comité organizador de las JIED-13 queremos agradecer su labor a las personas que han formado parte del comité de programa. Agradecemos especialmente a los autores de los artículos recogidos en este volumen su esfuerzo en la presentación de experiencias y reflexiones. Por último, deseamos agradecer a los asistentes a las jornadas su participación y su apoyo. Esperamos que estas jornadas hayan servido de foro adecuado para promover mejoras en nuestra labor docente, teniendo siempre presente que la formación de calidad de los estudiantes es nuestro objetivo.

Jesús Bermúdez

Montse Maritxalar

José Miguel Blanco

Comité de organización de las JIED-13

## AURKEZPENA

Ez da berria irakaskuntza-estrategiak eta teknikak berritzeko interesa Donostiako Informatika Fakultatean. Irakasten ditugun gaietan etengabe gertatzen diren garapen kontzeptual eta teknologiko berriek bultzatzen gaituzte, ezinbestean eta tai gabe, edukiak eta irakaste-erak eguneratzera, behin eta berriz.

Duela hiru urte, eta Gradu berrien kariatara, abian jarri zen Fakultatean ekimen berri bat, non helburua norberaren eta irakasle-taldean irakaskuntzari buruzko hausnarketa animatzea baitzen. Ekimena bultzatua izan zen Zentroko zuzendaritza-taldetik, baina argi eta garbi zegoen, hasieratik bertatik ere, irakasleek partekatu nahi duten irakaskuntza-eredu batekiko borondatezko konpromisoan oinarritu beharko zela ekimen hori, eredu bat non Fakultateko kideek irakaskuntzako eskarmentuak, gogoak, asmatzeak eta hutsegiteak eztabaidatzeko eta integratzeko prest egongo bailitzateke. Ideia hori aurrera aterako bada, uste dugu giltzarria dela lan-eremu berezi bat onartzea, indibidualtasunak ere talde-lanean integratzeko gauza izan beharko duena, beti ere helburua gure ikasleen prestakuntza gero eta hobea izanik.

Ildo horretan, hainbat mintegi eta jardunaldi antolatu ditugu dagoeneko, Fakultateko irakasleen prestakuntza, koordinazioa eta lankidetzak bultzatzeko, batez ere gure interes-arloetan. Unea heldu da, ordea, gure esperientziak UPV/EHUko beste Zentroekin partekatzeko, eta haien proposamenetik eta ekimenetik ere ikasteko. Eta hori da, hain zuzen ere, irakaskuntza Esperientziak Elkartrukatzeak Jardunaldi hauen helburua, eta liburu honetan bildu ditugu aurkeztu diren ponentzia guztiak.

UPV/EHUko 11 Zentrotik bidali dira Jardunaldietan aurkeztuko diren 21 ponentziak, eta uste dugu kopuru hori interes bereziaren seinalea dela. Tratatzen diren gaiak askotarikoak dira: metodologia aktiboak erabiltzean izandako esperientziak eta haiei buruzko hausnarketak, antolakuntza eta kudeaketa arazoak, Gradu Amaierako Proiektuak, enprekin batera "alternantzia" sortzen ari diren prestakuntza-metodo berriak, edo ikasleek bultzatutako ekimenak.

IEEJ-13 antolatu dutenek eskertu nahi dugu programa-batzordeko kideen lana. Nola ez, gure eskerrak haien esperientziak eta hausnarketak paperara eramateko ahalegina egin duten autore guztiei. Eta azkenik, jardunaldietan parte hartuko duzuen guztiei ere gure esker ona. Izan dadila foro hau gure proposa gure irakaskuntza-lana hobetzen saiatzeko, UPV/EHU unibertsitate publikoa aukeratu duten ikasleei ahalik eta kalitate handieneko prestakuntza eskaini ahal izateko. Hori da, ez besterik, helburua.

Jesús Bermúdez

Montse Maritxalar

José Miguel Blanco

IEEJ-13-ko antolakuntza-batzordea

**INFORMATIKA INGENIARITZAKO GRADUETAKO LEHENBIZIKO MAILAKO  
IKASLE BERRIEN EMAITZAK - 11/12 ikasturtea**

*Agustin Arruabarrena  
Informatika Fakultateko Dekanotza*

**Laburpena** . Lan honetan analizatu egiten dira 11/12 ikasturtean UPV/EHUko Informatika Fakultatean Graduetan matrikulatu ziren ikasle berrien emaitzak. Helburua da emaitza horietatik ondorioz ateratzea, egoera egoki ulertu eta interpretatu ahal izateko, eta, hortik abiatuta, emaitzak hobetzeko estrategiak diseinatu ahal izateko.

Fakultatean hasten diren ikasleen lehenbiziko urteko emaitzak ez datoz bat Zentroak espero eta behar dituenekin, eta, horregatik, analizatu egin ditugu 11/12 ikasturteko ikasle berrien emaitzak (II eta KISII Graduetan) hobetze-estrategiak diseinatzerakoan lagungarriak izan daitezkeen ondorioen bila.

Guztira **113** ikasle matrikulatu ziren, **87** uztailean eta **26** irailean. Ikasle batzuk gehiago matrikulatu ziren, baina gero matrikula bertan behera utzi zuten ikasturtean zehar, hainbat zio medio. 113 ikasleetatik, 23 (%20) emakumeak eta 90 (%80a) gizonezkoak ziren, 13 (%11) goi mailako prestakuntza-zikloetatik zetozen, eta 10 KISII Graduan matrikulatu ziren. Hizkuntzaren arabera, 52 ikaslek (%46k) euskara aukeratu zuten, eta 61ek (%54k), gaztelania.

Sarrerako batez besteko notak<sup>1</sup> honako hauek izan ziren 25 ikasleko lehenbiziko hiru multzoetan:

<b>1-25:</b>	<b>9,69</b>	<b>[11,94 - 8,24]</b>	(17 euskaraz eta 8 gaztelaniaz)
26-50:	7,62	[8,19 - 7,02]	(8 euskaraz eta 17 gaztelaniaz)
51-75:	6,64	[7,00 - 6,37]	(12 euskaraz eta 13 gaztelaniaz)

eta, beraz, lehenbiziko 50 ikasleen nota 8,66 izan zen, eta lehenbiziko 75ena, 7,99.

Lehenbiziko laurdenaren nota 9,53 izan zen (28 ikasle), eta bigarren laurdenarena 7,28. 113 ikasleen batez besteko nota 7,25 izan zen.

---

<sup>1</sup> Selektibitateko azterketak bi fase ditu: fase orokorra, derrigorrezkoa, eta fase espezifikoa, hautazkoa. Fase orokorreko notarako, selektibitateko azterketak (lau gai komun eta modalitateko gai bat, ikasleak aukeratua) eta batxilerreko notak kontuan hartzen dira, eta "40/60" batez bestekoa egiten da. Nota hori emendatu daiteke fase espezifikoa, gai espezifikoko batzuen azterketen bidez. Azterketa horiek desberdin baloratzen dira Gradu bakoitzean; gurean, Matematikak II azterketak 2 puntu balio ditu, eta 1 puntu ingeniariaritzaren guztiekin partekatzen diren beste gai batzuk (Fisika, Kimika, Marrazketa...). Ikasle gehienek azterketa bat edo bi egiten dituzte fase espezifikoa. Gehienez bi azterketa baloratzen dira, bi onenak, eta, beraz, gure kasuan lor daitezkeen nota maximoa 10tik (fase espezifikorik gabe) 13ra joan daiteke. Goi mailako prestakuntza-zikloetatik datozen ikasleen kasuan, sarrera-nota zikloko bi urteetako batez besteko nota da.

## 1 Emaizta orokorrak

Ondoko tauletan, ikasleek bi deialdietan gainditu dituzten ikasgaien kopurua ageri da, sarrerako noten arabera sailkatuta (balio absolutuak eta ehunekoak), bai eta batez bestea ere. Ez dago desberdintasun nabarmenik gaztelaniazko eta euskarazko ikasleen artean, azkenak zertxobait polarizatuagoak eta sarrera-nota altuagoekin, eta beraz ez ditugu aparte analizatuko.

Ikasle kopuruak														
Sarrera- nota	Ikasle kop.	Gainditutako ikasgaien kopurua											b. b.	
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		EA
>11	3	3												10
>10	8	7	1											9,9
>9	6	4		1	1									9,2
>8	14	2	1	-	2	1	3	1		1	2	-	1	5,1
>7	20	3		2	2	3		1	1	2	3	1	2	4,6
>6	40			1	1	3	2	4	5	3	8	5	8	2,2
>5	22			-	-	2	2		2	3	2	2	9	1,6
	<b>113</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>4</b>
Euskara	52	9	2	2	4	6	2	1	1	3	11	6	5	4,4

Ikasleen ehunekoak						
Sarrera- nota	Ikasleen %a	Gainditutako ikasgaien kopurua				
		10-9	8-7	6-5	4-3	2-1-0-EA
>11	2,6	100%				
>10	7,1	100%				
>9	5,3	66%	34%			
>8	12,4	21%	14%	29%	7%	29%
>7	17,7	15%	20%	15%	10%	40%
>6	35,4	0	5%	12%	23%	60%
>5	19,5	0	0	18%	9%	73%
	<b>100</b>	<b>19%</b>	<b>9%</b>	<b>14%</b>	<b>12%</b>	<b>46% (38% &lt;2)</b>
Euskara	100	21%	12%	15%	4%	48% (38% <2)

Datuak argigarriak dira. Sarrera-nota 9 baino altuagoa duten ikasleek oso emaitza onak izan dituzte: batez beste, 10etik 9 ikasgai baino gehiago gainditzen dituzte; frogatuta geratzen da, beraz, ez dagoela arazorik lehenbiziko maila gainditzeko, baldin eta hasierako oinarria sendoa bada. Baina ikasleen %15a baino ez zen kokatu banda horretan, eta horrek islatzen du gure ahuldade nagusietako bat.

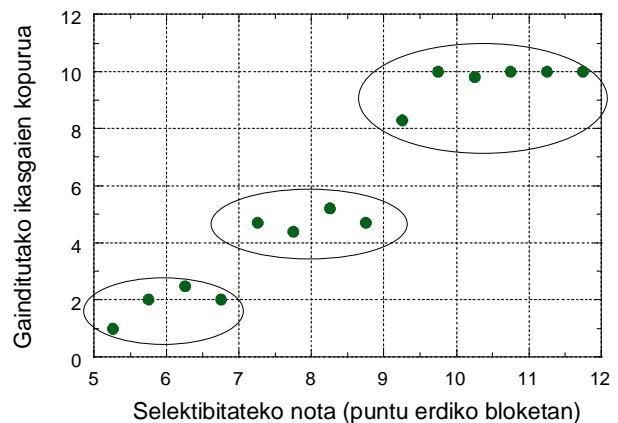
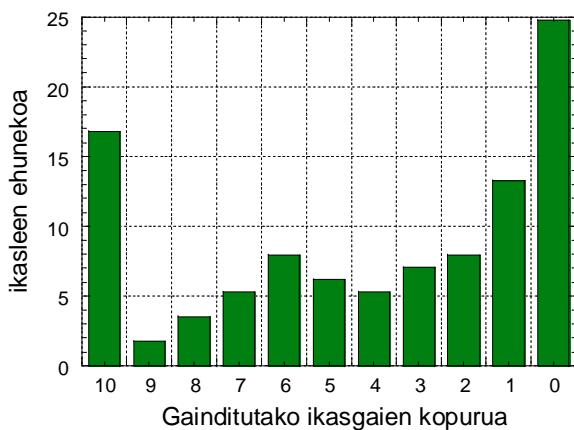
7tik 9rainoko sarrera-notak dituzten ikasleek errendimendu-jaietsiera nabarmena erakusten dute: heren bat bakarrik (34tik 12k) gainditzen ditu 7 ikasgai edo gehiago, eta batez bestea kurtso erditik behera geratzen da: 4,8. Portaera zertxobait hobea da 8-9 tarteko noten kasuan, baina ez modu adierazgarrian. Harrigarria da selektibitatean 8tik gorako nota lortu duten ikasleen emaitza pobrea; portaera hori ulertzeko, lagungarria izan daitezke datu batzuk: 8-9 tarteko ikasleen batez besteko nota 8,30 izan zen bakarrik, 8aren beheko bandan, eta 7-8 tartekoena, 7,45. Guztion (34 ikasle) batez



besteko nota 7,8 izan zen. Gure kasuan, selektibitateko nota maximoa 13raino hel daiteke, baina 8ren eta 9ren arteko sarrera-notak gure ikasleen lehenbiziko laurdenarenaren bigarren erdia dira.

7 baino sarrera-nota baxuagoko ikasleen emaitzak benetan kaxkarrak izan dira; 62 ikasletik, 34k (%55k) ez dute lortu jarraitzeko minimoa gainditzea (2 ikasgai), eta beste 13k (%21k) 2 edo 3 ikasgai bakarrik gainditu dituzte. 6 ikasletik bakar batek lortu du kurtso erdia edo gehiago gainditzea; eta ezin dugu ahaztu ikasle talde horretan sartu zirela urte honetako ikasleen %55a.

Datuak grafikoki ageri dira hurrengo bi irudietan: ezkerrekoan, ikasleek gainditu dituzten ikasgaien kopurua (ehunekoak), eta eskuinekoan gainditu diren ikasgaien kopurua sarrera-notaren arabera (batez besteak, puntu erdiko bloketan). Agerikoa da emaitzen polaritate handia, W formakoa, zerikusirik ez duena espero zitekeen ohiko Gaussen kanpaiarekin. Esaterako, 21 ikaslek (%19ek) ia kurtso osa gainditu dute (10 edo 9 ikasgai), eta batu behar dira 8, 7, 6 eta 5 ikasgai gainditu dituztenak (gehiengoa izan beharko liratekeenak) antzeko kopurua lortzeko. Antza denez, ondo doazen ikasleek ez dute arazorik izan ikasgai guztiak gainditzeko (agian aspertzen ari dira kasuren batean).

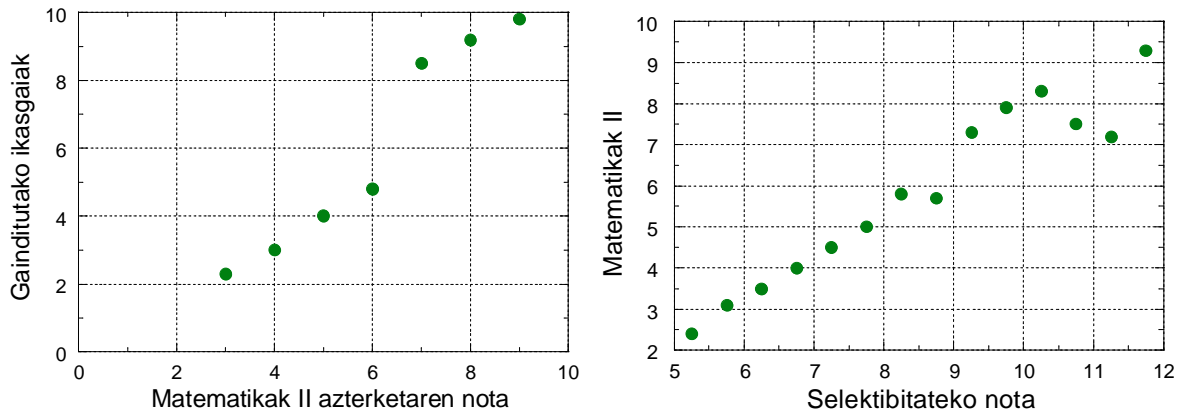


Polaritatea ere islatzen da, arestian aipatu dugun moduan, sarrera-notaren araberako banaketan, non 3 multzo nabarmentzen baitira: 9 baino nota altuagoko ikasleak, 7-9 tartekoak, eta 7 baino nota baxuagokoak.

#### ■ Matematikaren azterketako notaren eragina

Aurreko irudian ageri diren hiru blokeak berriz ageri dira bakarrik Matematikak II azterketako notak, eta ez selektibitate osokoak, kontuan hartzen badira analisia egiteko; izan ere, korrelazio oso estua dago matematikako noten eta selektibitateko noten artean, non matematikako noten jaitziera bat ageri baita selektibitateko 8-9 noten tartean, agian maila horretako ikasleen emaitza eskasak justifika ditzakeena. Aurreneko grafikoan, matematika-azterketako notak puntu bateko tartetan daude bilduta, 3aren kasuan izan ezik, 0 - 3,99 arteko notak barne hartzen baitu. Bigarrenean, selektibitateko nota puntu erdiko tartetan dago bilduta (5 - 5,5, 5,5 - 6, eta abar).

Grafikoak ikusita, ondorioztatu daiteke ezen Informatika Ingeniaritzan errendimendu ona lortzeko 7tik gorako notak behar baitira selektibitateko matematikako azterketan.



Grafikoetan ez dira 113 ikasleak ageri; batetik, GMZetatik datozenek ez dute selektibitatea egiten, eta, bestetik, ez ditugu lortu gainerako guztien notak. Hala ere, falta diren datu gehienak selektibitateko nota baxua duten ikasleei dagozkie, eta horrek areagotzen du matematikako nota onen eta informatikako emaitza onen arteko lotura. Jakina, zorionez, beti daude salbuespenak.

■ Ezertara aurkeztu ez diren ikasleak

113 ikasleetatik, 20 ikasle ez ziren ezertara aurkeztu, eta, beraz, ondorioztatu daiteke oso goiz "abandonatu" zutela. Kopurua oso garrantzitsua da: %18a. Estatistiketatik kenduta, 93 ikasle geratzen dira: heren batek 7 ikasgai edo gehiago gainditzen ditu, eta beste heren batek, 2 edo gutxiago; hirugarren herenak 3 - 6 ikasgai gainditzen ditu. Jarraitzeko minimoa betetzen ez dutenak %25 izango lirateke kasu horretan, eta ez %38a (ikasle guztiak kontuan hartuta).

Oso egoera kaltegarria da hori Zentrarako; lanari eta erronkei aurre egiteko prest dauden ikasle motibatuagoak lortu ezean, porrot-indize estandar altuak izango ditugu.

1.1 Goi mailako prestakuntza-zikloak

Ikasle batzuk matrikulatzen dira Fakultatean goi mailako prestakuntza-ziklo bat ikasi ondoren (lanbide-heziketako 2 urte, batxilerra eta gero), selektibitateko azterketa egin gabe. Azkenik (batzuk matrikula bertan behera utzi zuten hasi eta gero), 13 ikasle izan ziren ikasturte honetan (%12a). Egin duten zikloaren arabera, lehen mailako Oinarrizko Programazioa edo Konputagailuen Teknologiaren Oinarriak ikasgaia baliozkotu dezakete. Hauek dira 13 ikasleen emaitzak (baliozkoturiko ikasgaiak kontuan hartu gabe):

Sarrera- nota	Ikasle kop.	Gainditutako ikasgaien kopura											EA	b. b.			
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0					
>8	1							1									4
>7	2								1				1				2
>6	7			1		1		1	3						1		3,9
>5	3														3		0
	<b>13</b>																<b>2,7</b>

Emaizta antzekoa da, abandonatze-maila (dena EA) batez bestea baino handiagoa izanik. 7-9 sarrera-notetako tartean, emaitzak batez bestea baino txarragoak dira, baina 5-7 tartean pixka bat hobek. "Iritzi" orokorra da ikasle hauen punturik ahulena "eduki formalagoetan" dagoela; hala ere, ikasle gutxi dira eta zaila da ondorio orokorrak ateratzea.

### 1.2 Kudeaketaren eta Informazio Sistemen I. I. Gradua

Hasieran gehiago baziren ere, matrikulak bertan behar utzi eta azkenean 10 ikasle berri izan genituen lehenbiziko mailan. Hauek dira emaitzak:

Sarrera- nota	Ikasle kop.	Gainditutako ikasgaien kopura											EA	b. b.	
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
>6	7						1	1	1				2	2	1,7
>5	3					1								2	2
	<b>10</b>														<b>1,8</b>

Taulan ageri den bezala, Gradu hau aukeratu zuten ikasleek sarrera-nota oso baxuak zituzten, eta ez dago asko esateko emaitzak ikusita, benetan eskasak, eta oraindik eskasagoak kontuan hartuko bagenitu bigarren lauhilekoa ondo sartuta matrikula baliozabetu zuten hiru ikasleen emaitzak (ezer ez aprobatuta). Bestalde, 6 ikasgai gainditu zituen ikaslea SIIT-tik zetorren eta 2 ikasgai baliozkotu zituen.

### 1.3 Irailean matrikulatu ziren ikasleak

Uztailean plaza guztiak bete ez zirenez, irailean ere matrikulatu ziren ikasleak, selektibitateko 2. deialdikoak: ikasturte honetan 26, portzentaje altuegia aukeran (%23a). Hona hemen emaitzak:

Sarrera- nota	Ikasle kop.	Gainditutako ikasgaien kopura											EA	b. b.
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
>7	4	1			1							1	1	4,5
>6	11				1				1			3	1	1,2
>5	11						1		1	1			2	0,9
	<b>26</b>	1			2		1		2	1		4	3	<b>1,6</b>

Aipamen gutxi: hiru laurden baino gehiagok ikasketa hauek utziko ditu, eta bakarrik 3 edo 4 ikaslek lortu dute etekin ona. Aipagarria dena gainditzen duen ikaslea; irailean matrikulatzea agian zirkunstantzia bat baino ez zen, edo oso motibatuta zegoen. Kontuan hartzekoa, hala ere.

### 1.4 Emakumezkoen emaitzak

Emakumezkoen eta gizonezkoen emaitzak desberdinak al dira? Hauek dira 23 emakumeen emaitzak.

Guztien emaitzekin alderatuta, ez dira agertzen desberdintasun nabarmenik. %35k edo, 7 ikasgai edo gehiagok gainditzen ditu (ikasle guztiak kontuan hartuta, %27) eta %44ak 2 ikasgai edo gutxiago gainditzen ditu (%46a denak kontuan hartuta). Hau da, emaitzak pixka bat hobek dira goiko aldean,

baina emakumeen sarrera-nota ere gizonetzkoena baino pixka bat altuagoa izan zen. Izan ere, 9-10-11 eta 5-6 nota-tarteetan, gaitutako bategi besteak berdinak dira gizonen eta emakumeen artean; 7-8 tarteetan emaitzak txarragoak dira, baina ez dira adierazgarriak, bloke horretako emakumeen kopurua oso txikia izan baita.

Sarrera-nota	Ikasle kop.	Gaitutako ikasgaien kopura										EA	b. b.				
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1			0			
>11	2	2															10
>10	2	1	1														9,5
>9	3	2		1													9,3
>8	1											1					1
>7	4				1				1	1	1						3,2
>6	7					1		2	1	1	1	1					2,9
>5	4									2	1			1			1
	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>4,6</b>

Badirudi emaitza horiek ez datozela bat oso zabaldua dagoen ideiarekin: emakumezkoen emaitzak hobeak direla, alegia. Litekeena da ideia hori sarrera-nota hobeak izatearen ondorio zuzena baino ez izatea: kasu honetan, emakumeen %30en sarrera-nota 9a baino altuagoa izan zen (23tik, 7), baina gizonetzkoen %11 bakarrik kokatu zen maila horretan (90etik, 10).

### 1.5 Emaitzak ikasgaiz ikasgai

Hurrengo taulan, lehenbiziko mailaren ikasgaien emaitzak ageri dira, bi deialdiak batuta, eta ikasle guztiak, berriak eta errepikatzaileak, kontuan hartuta. Zenbait ikaslek, goi mailako zikloetatik edo beste titulazioetatik datozenak, ikasgai batzuk baliozkotu ditzakete, eta, ondorioz, matrikula-zenbakiak desberdinak dira ikasgaien arabera. Aprobaturien kasuan, banaketa ere adierazi dugu: nahikoa, ongi, bikain, eta ohorezko matrikulak. Ez aurkeztuak (EA) bi deialdietan agertu ez ziren ikasleak dira, eta suspentsoak, bi suspentso edo suspentso bat eta ez-aurkeztu bat.

IKASGAIA (1. maila)	Matrik.	Errep.	Gaund. %	Susp. %	EA %	Gaund. n - o - b - om	G/Aurk %
Konputagailuen Teknologiaren Oinarriak	124	8	59,7	22,6	17,7	74 = 31 34 3 6	72,5
Sistema Digitalak Diseinatzeko Oinarriak	138	24	56,5	29,7	13,8	78 = 36 27 9 6	65,6
Analisi Matematiko	141	28	39,0	32,6	28,4	55 = 41 11 2 1	54,5
Matematika Diskretua	139	24	31,6	41,0	27,4	44 = 31 12 1 0	43,5
Oinarrizko Programazioa	125	24	41,6	21,6	36,8	53 = 26 21 1 4	65,8
Konputagailuen Egitura	146	27	40,4	22,6	37,0	59 = 28 19 10 2	64,1
Aljebra	120	8	55,8	15,0	29,2	67 = 41 21 4 1	78,8
Kalkulua	146	33	37,0	16,4	46,6	54 = 38 14 1 1	69,3
Programazioaren Metodologia	144	25	28,5	10,4	61,1	41 = 20 15 2 4	73,3
Progr. Modularra eta Objektu Orientazioa	170	46	29,4	8,2	62,4	50 = 18 24 5 3	78,2

Zenbakiak sinplifikatuz, gaitutak %30etik %60ra doaz. Bategi beste, gaitutuen ehunekoa %45,6 da lehenbiziko lauhilekoko ikasgaietan, eta %37,3ra jaisten da bigarreanean. Merezki du

aipatzea bigarren lauhilekoan aurkezten ez diren ikasleen kopuruaren igoera: batez beste, %47,6a, ia lehenbiziko lauhilekoaren bikoitza (%24,8a). Dirudenez, lehenbiziko lauhilekoan ikasgai asko suspenditzen dituzten ikasle gehienek abandonatu egiten dute bigarrean. Ildo horretan, argigarria da bigarren lauhilekoko PM eta PMOO ikasgaien kasua: gaituzten kopurua baxuena bada ere, suspentsoen kopurua ere baxuena da, diferentzia handiz.

Emaitzak ondo baloratzeko, agian merezi du gogoratzea ezen Konputagailuen Teknologiaren Oinarriak eta Konputagailuen Egitura ikasgaietan *proiektuetan oinarritutako ikasketa* metodologiak erabili zirela.

11/12 ikasturteko emaitzak osatzeko, analisi honen kanpoan geratzen badira ere, hona hemen bigarren mailako ikasgaien emaitzak:

IKASGAIA	Matrik.	Errep.	Gaund. %	Susp. %	EA %	Gaund. n - o - b - om	G/Aurk %
Konputagailuen Arkitektura	45	3	68,9	4,4	26,7	31 = 4 24 2 1	93,9
Ingeniaritzako Metodo Matematikoak	56	3	58,9	7,1	33,9	33 = 17 14 1 1	89,2
Leng., Konputaz. eta Sist. Adimendunak	47	1	66,0	6,4	27,7	31 = 17 9 4 1	91,2
Datu Egiturak eta Algoritmoak	48	2	62,5	12,5	25,0	30 = 13 10 4 3	83,3
Ekonomia eta Enpresen Administrazioa	54	0	79,6	3,7	16,7	43 = 2 34 6 1	95,6
Sistema Eragileen Oinarriak	39	2	79,5	0	20,5	31 = 12 16 1 2	100
Konputagailu Sareen Oinarriak	64	10	51,6	10,9	37,5	33 = 29 3 0 1	82,5
Ikerketa Operatiboa	57	1	82,5	3,5	14,0	47 = 15 20 20 2	95,9
Software Ingeniaritza I	42	1	64,3	4,8	31,0	27 = 9 15 2 1	93,1
Datu-baseak	43	1	72,1	7,0	20,9	31 = 20 8 2 1	91,2

Errepikatzaileen kopurua oso baxua da, aurreko urtean 2. mailako ikasleak Gradura aldatzea erabaki zuten ikasleak izan baitziren (batera hasi ginen Gradu 1. eta 2. mailan): gutxi izan ziren, eta emaitza akademiko oso onak izan zituzten. Izan ere, ikasle horiek aurtun 3. mailan aritu dira; ez ditugu haien datuak gehitu estatistikoki adierazgarriak ez direlako.

Bestalde, lehenbiziko lauhilekoan KA, eta bigarrean KSO, IO eta SI1 ingelesez ere eskaini dira.

Aprobatuen ehunekoak altuagoak dira lehenbiziko mailako ikasgaietan baino (%68 versus %41), eta ez dira bereizten lauhilekoak. Ikasgaiak gaituzten ez dituztenen ehunekoa oso baxua da (%6a, batez beste), nahiz eta EA-koen kopurua %25en inguruan dabilen, eta kasuren batean %40ra hurbiltzen den. Mereziko luke analizatzea datu horiek, ea detektatzen den "gain-matrikulazioaren" efektuaren bat: bigarren mailako ikasgaietan eta, ordu berean, gaituzten ez dituzten lehen mailako ikasgaietan matrikulatzen diren ikasleak.

## 2 11/12 ikasturteko emaitzen laburpena

Graduko lehenbiziko mailako 113 ikasle berrien emaitzak honela laburbil daitezke:

- 20 ikasle edo igaro da 2. mailara, dena gainduta;
- beste 20ren bat 2. mailan egongo dira, 1. mailako ikasgai batzuekin; baina bukatuko dute Gradua arazo handirik gabe;
- beste 20 ikaslek 1. maila errepikatuko dute, eta agian 2. mailako ikasgairen bat ere hartuko dute; horietako batzuk abandonatuko dute une baten edo bestean;
- eta, azkenik, 50-55 ikaslek utzi edo utziko dute Gradua.

Analisi kualitatiboa da aurrekoa baina uste dugu arrazoizkoa era badela (agian optimista ere). Jarraituko diogu ikasle horien eboluzioari ea zer gertatzen den ikusteko.

Zehatzak izateko, **ikasleen %38k** (113tik, 43k) **ez dute bete jarraitzeko araua** (gutxienez 2 ikasgai gainditzea) eta beste %15ek (17k) 2 edo 3 ikasgai baino ez dituzte gainditu, eta ziur aski utziko dute Fakultatea. Une honetan, **113 ikasleetatik 49 (%43a) ez dago jadanik matrikulatuta Fakultatean**. Zehazki, joan dira:

- jarraitzeko araua dela eta, ezer gainditu ez dituzten 28 ikasleak eta ikasgai bakarra gainditu duten 11 ikasle (15etik; beste 4ei jarraitzeko eskaera onartu zaie).
- bi ikasgai gainditu duten 4 ikasle (9tik).
- 3, 4 edo 5 ikasgai gainditu dituzten 6 ikasle: 2, 2, eta 2 (21etik).

Hasieran aipatu dugun moduan, hizkuntzak ez du eraginik ikasleen emaitzetan: abandonatze-maila antzekoa da hizkuntza batean eta bestean nota-tarte guztietan. Desberdintasun bakarra hasierako notetan dago; adibidez, 9 baino nota altuagoa zuten 17 ikasleetatik 11 euskaraz aritu dira (euskarazko taldeko ikasleen %21a), eta beste 6ak gaztelaniaz (gaztelaniazko taldearen %10a). Segmentu horretan emaitza onenak lortzen direnez, eta kontuan hartuta 7 baino nota baxuagoko ikasleen %65ak abandonatzen duela, goiko notetan dauden ikasleen ratioen desberdintasuna areagotu egingo da jarraitzen duten ikasleen artean. Hala, hurrengo ikasturteetan ikasleen emaitzak hobeak izan daitezke euskara taldean, baina ez hizkuntzagatik, sarrera-nota hobeengatik baizik.

Eskarmentuak esaten digu lehenbiziko urtean emaitza txarrak izan dituzten ikasle batzuk abandonatuko dutela haien bigarren urtean, segur aski 1, 2 edo 3 ikasgai baino ez gainditu dituzten ikasleetako batzuk. Beraz, aurreikusi daiteke promozio honetako **55 ikasle inguruk graduatuko direla**, hau da, hasierako matrikularen erdia baino zertxobait gutxiago; zehazki:

- selektibitateko nota gisa 9 baino gehiago zuten guztiak (17)
- 8ren eta 9ren arteko nota zutenen %70a (10)
- 7ren eta 8ren arteko nota zutenen %55a (11-12)  
(hau da, 7-9 tarteko nota zuten ikasleen %60a)
- 6ren eta 7ren arteko nota zutenen %30a (12)

- 5en eta 6ren arteko nota zutenen %18a (4)  
(hau da, 5-7 tarteko nota zuten ikasleen %25a)

Eraitza orokor hori urrun dago oraindik Zentroko helburuetatik: 80-100 ikasle izatea 3./4. mailetan, Gradu espezialitate eta hautazko ikasgai guztiak arazorik gabe garatu ahal izateko. Helburu hori lortzeko, ikasle gehiago beharko genituzke lehenbiziko mailan, 130-140 inguru, baina batez ere errendimendu hobea duten ikasleak, eta ematen du hori erlazio zuzen-zuzenean dagoela ikasleen sarrera-notekin. Jakina, **uko egin gabe irakasle gisa gure gaitasunak hobetzeari, matrikulatzen diren ikasleekin eraitza hobek lortzeko.**

### 3 Lan-ildoak eta ondorioak

Eraitzen analisisan ageri den moduan, datuek erlazio estua erakusten dute sarrera-notaren eta akademia-eraitzen artean, eta, beraz, eraitzak hobetzeko, ia ezinbestekoa da sarrera-nota hobek dituzten ikasleak lortzea. Oraingo lan-sistemarekin, 9 baino nota altuagoek bakarrik ziurtatzen dute arrakasta Gradu honetan; 7tik (eta 8tik) beherako nota duten ikasleek dedikazio eta esfortzu handiagoa behar dute eraitza onargarriak lortzeko. Antzekoa esan daiteke Matematikak II azterketaren notari begira: 7-8tik gorako notekin bakarrik lortzen da eraitza on bat. Azpimarratu behar da, ordea, **beti daudela salbuespenak**, eta, nola ez, **esfortzua, gustua eta gogoia direla faktore erabakigarrienak, ikasleentzat eta irakasleentzat ere bai.**

Ez da erraza datu globalak lortzea konparazioetarako, baina agian datu hauek erabili daitezke erreferentzia gisa (UPV/EHUK egiten duen txostenetik):

- 2011ko selektibitatearen fase orokorraren batez besteko nota UPV/EHUn: 6,99
- Fase espezifikoa 1 edo 2 azterketa egiten dituzten ikasleak: %15 eta %71 (hau da, ia ikasle guztiak egiten dute azterketaren bat nota igotzeko, denboran zehar areagotu den joera.)
- Fase espezifikoa, Matematikak II azterketaren batez besteko nota: 5,36
- Informatikako 113 ikasleen batez besteko nota (orokorra + espezifikoa): 7,25

Egin dezagun sinplifikazio bat: ikasle guztiak azterketa bat egin dute fase espezifikoa, eta haren eraitza Matematikak II azterketaren eraitza bera da (izan ere, batzuk ez dute azterketarik egin, beste batzuk 2 egin dituzte; gure ikasleek gehien egin dituzten azterketak Matematikak II eta Marrazketa Teknikoa dira). Hurbilpen horrekin, UPV/EHUko batez besteko nota izango litzateke:  $6,99 + 0,2 \times 5,36 = 8,06$ . Gurea, 7,25, batez beste horretaz azpitik dago, are gehiago ingeniari bat dela kontuan hartzen badugu.

Badirudi, beraz, espero genezakeenak baino nota baxuagoak dituzten ikasleak erakartzen dituela Fakultateak, eta hortxe duela hobetzeko eremu nabarmen bat: beste ikasle mota bat konbentzitzea informatika ikasteko. Informatika-ingeniaritzak, hasieran matematikaren eta ingeniariaren elektronikoaren fusio gisa sortu baitzuen, badu jadanik berezkoak diren arloak ikerkuntza, sorkuntza eta garapenerako, askotan beste espezialitate zientifiko eta teknologikoekin partekatuta. Eskaintzen dugun prestakuntza diziplina artekoa da berez, lan egiteko eremu bat non zientzia eta teknologia bat

egiten diren, eta, beraz, erakargarria izan beharko litzateke gazte askorentzat. Informatika ingeniartzako unibertsitate-ikasketei buruzko informazio hobea eta zabalagoa, batxilerrean zientzia-arloetan nota onak dituzten ikasleei zuzenduta, lagungarria izan daiteke selektibitatean 9tik gorako notak lortzen dituzten ikasle horiek gure ikasketak ere kontuan har ditzaten prestigiozko unibertsitate mailako prestakuntza eta etorkizuneko profesio gisa. Jarraitu beharko dugu **ideia hori lantzen batxilerreko zentroetan**, titulazio-ferietan, "ate irekiak" jardunaldietan eta abar.

Horretaz gain, eta kontuan harturik gure ikasleen profila, ematen du lan-ildo estrategikoa 8-9 notak dituzten ikasleengan (agian 7-8 notakoengan ere) zentratu beharko litzatekeela, ea lortzen dugun haiekin emaitza hobekak izatea. Puntu honetan **lehenbiziko mailako irakaskuntzaren garrantziaz** jakitun izan beharko genuke denok: ikasleak unibertsitateko lan eta ardurara gidatzea, ikasgaien edukiak motibatzea Graduko gainerako ikasgaietan ikasiko dutenarekin erlazionatuz, jakin-mina piztea, beste edukiei ateak ireki eta loturak sortzea, eta abar. Horietako asko egiten dugu dagoeneko, ez da ideia berri bat, baina ondo legoke irakasle guztiak, bakoitzak bere ardurapeko gaietan, ideia horiei beste buelta pare bat ematea.

Azkenik, baina garrantzitsua oso, ez dugu orain arte lortu emakumeen portzentaje esanguratsua erakartzea ingeniartza honetara, azken urteetan %15-20 bakarrik. Batxilerrean gizonezkoak baino emaitza hobekak lortzen dituztela kontuan harturik, eta ikusita emaitza horiek islatzen direla gero Graduan arrakasta handiagoan, funtsezkoa izan daiteke **emakume gehiago interesatzea gure ikasketetan**. Tamalez, orain arte saiatu ditugun ekimenek ez dute fruitu askorik eman; birpentsatu beharko ditugu.

Ikasle motibatuagoak eta hobeto prestatuak erakartzean (eta, dirudienez, arazo hori orokorra da ikasketa zientifiko eta teknologikoetako gainerako arloetan ere) lortuko den emaitzen hobekuntzari gehitu beharko genioke beste faktore bat, alegia, **irakasle askoren esfortzu handia irakaste-estrategiak errebisatzeko eta berritzeko**, ikasketa eta ebaluazio jarraitua, jakin-mina, eta problemetan eta proiektuetan oinarritutako ikasketa bultzatuz. Bi bektore horien baturatik, bakoitza bere eragite mailarekin, etorriko da, gure ustez, emaitza akademikoen hobekuntza orokorra.

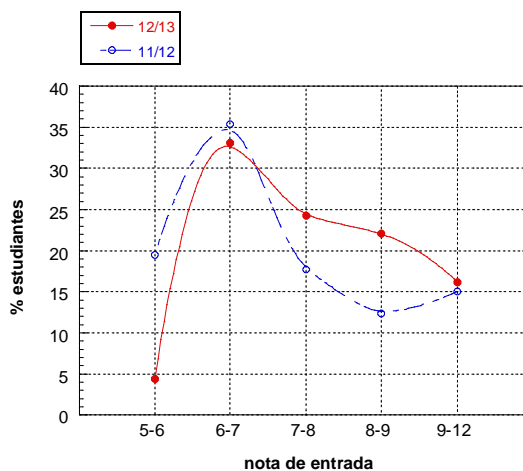


#### 4 ERANSKINA: 12/13 ikasturterako aurreikuspenak

12/13 ikasturteko matrikula-datuak baditugu jadanik. Beraz, aurreko ikasturteko emaitzak estatistikoki adierazgarriak badira, saiatu gaitezke ikasturte honetakoak aurreikusten. Hona hemen lehenbiziko mailako ikasle berrien matrikula-zenbakiak (abenduaeren erdian; oraindik ere matrikula batzuk bertan behera utzi geratuko dira):

12/13ko matrikula: <b>132</b>		11/12: <b>113</b>	
sarrera-nota	ikasleak	ikasleak	
9 - 12	21 %15,9	17	%15,0
8 - 9	30 %22,7	14	%12,4
7 - 8	33 %25	20	%17,7
6 - 7	43 %32,6	40	%35,4
5 - 6	5 %3,8	22	%19,5

12/13ko b.b.-ko sarrera-nota		11/12	
<b>1-25:</b>	<b>9,71</b> [11,72 - 8,86]	9,69	(+0,02)
26-50:	8,34 [8,80 - 8,04]	7,62	(+0,72)
51-75:	7,45 [8,00 - 7,17]	6,64	(+0,81)
1-50:	9,02	8,60	(+0,42)
1-75:	8,50	7,99	(+0,51)
1-113:	7,89	7,25	(+0,64)
1-132:	7,62 [11,72 - 5,21]		
1./2. laurdenak:	9,44 / 7,90	9,53 / 7,28	



Nota altuak hobetzen ez badira ere, hobekuntza nabarmena dago 8ko eta 7ko notetan —30 eta 33 ikasle aurten, 14 eta 20 iaz—, eta beraz akaso emaitza hobekak lortu ahal izango ditugu. Egoera bera islatzen da, baita ere, laurdenka: bigarren laurdeneko batez besteko nota iazkoa baino 6 hamarreko altuago da. Arestian aipatu bezala, talde horretako ikasleek aukera ematen digute emaitzak hobetzeko (balidin eta badakigu nola egin); arrakasta lortuz gero, etekin handia emango liguke, tarte horretako ikasle kopurua asko hazi da eta. 7tik beheragoko ikasle kopurua nabarmen murriztu da (14 ikasle gutxiago, eta, ehunekoetan, 18 puntu gutxiago). Aurreikusi dezakegu, beraz, porrot maila baxuagoa.

Ikasturte honetako emaitzak errepikatzen badira, 7-9 tarteko ikasleen %60ak, gutxi gora behera, jarraituko du eta Gradua bukatuko du, bai eta 7tik beherako ikasleen %20ak ere (urte gehiagotan, ordea). Hauek lirakeke zenbakiak:

- Bigarrenera igaroko dira 9 baino nota handiagoko ikasleak, 8-9 notako ikasleen erdia, eta 7-8 notako ikasleen herena:  $21 + 15 + 11 = 47$
- Errepikatuko dute 1. maila, 2. mailako ikasgai batzuekin, baina jarraituko dute, 8-9 notako ikasleen %40a, eta 7-8 notako beste %40:  $12 + 13 = 25$
- 1. maila errepikatuko dute (ia dena) baina azkenean jarraituko dute 7tik beherako nota duten ikasleen %20a edo: 10

7-9 notetako ikasleei dagokienean, suposatzen ari gara 8tik gorako ikasleen %10ak bakarrik utziko duela Fakultatea, bai eta 7tik gorako ikasleen laurdenak ere; 11/12 ikasturteko emaitzak, ordea, honako hauek izan dira, hurrenez hurren: %21a eta %30a (biak batuta, %26,5a).

Hau da, graduatuko lirateke 12/13ko promozioko 80-85 ikasle (hasierako matrikularen %60-64a), aurreko promozioan baino 30 ikasle gehiago (%46a da aurreikuspena 11/12 promoziorako). Beste hitzetan, agian lortu daiteke 136 horietatik bakarrik 50-55 abandona dezatela, hau da, %36 - %40a (11/12ko promozioaren kasuan, tasa hori %46 - %48an geratuko da).

Aurreikuspen horiek betetzen badira, hurbilago izango ditugu Zentroko helburuak arrakasta- eta uzte-tasak direla eta.

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LOS ALUMNOS MATRICULADOS EN PRIMERO EN LOS GRADOS DE INGENIERÍA INFORMÁTICA, CURSO 11/12

*Agustín Arruabarrena,  
Decanato de la Facultad de Informática*

**Resumen.** En este artículo se analizan los resultados académicos obtenidos por los estudiantes matriculados por primera vez en el curso 11/12 en los Grados en Ingeniería Informática de la Facultad de Informática de la UPV/EHU. Intentamos con ello obtener alguna conclusión que nos permita entender la situación y, a partir de ello, diseñar estrategias de mejora de los resultados.

El rendimiento académico de los alumnos de nuevo ingreso en la Facultad a lo largo de su primer año no está respondiendo a las expectativas y deseos del Centro, por lo que hemos analizado los resultados del curso 11/12 (tanto en el GII como en el GIIGSI) para ver si es posible obtener conclusiones generales que nos permitan diseñar estrategias de mejora.

En concreto, hemos analizado los datos de **113** alumnos que se matricularon en 2011, **87** en julio y **26** en septiembre. La matrícula inicial fue ligeramente superior, pero luego se produjeron anulaciones a lo largo del curso por diferentes razones. De los 113 alumnos, 23 (20%) son mujeres y 90 (80% hombres), 13 (11%) provenían de ciclos formativos de grado superior, y 10 se matricularon en el GIIGSI. El reparto inicial por idiomas de los 113 alumnos fue de 52 (46%) en euskara y 61 (54%) en castellano.

La nota media de entrada<sup>2</sup> de los tres primeros grupos de 25 estudiantes fue:

1-25:	9,69	[11,94 - 8,24]	(17 de euskara y 8 de castellano)
26-50:	7,62	[8,19 - 7,02]	(8 de euskara y 17 de castellano)
51-75:	6,64	[7,00 - 6,37]	(12 de euskara y 13 de castellano)

de donde la nota de los primeros 50 fue de 8,66, y la de los primeros 75 de 7,99.

<sup>2</sup> El examen de selectividad tiene dos fases: la fase general obligatoria y la fase específica optativa. La nota de la fase general es el promedio "40/60" de la nota media de los exámenes de selectividad (cuatro materias comunes y una de modalidad elegida por el alumno) y la nota global de bachiller. Esa nota se puede incrementar eligiendo materias específicas de las que examinarse. Esas materias se ponderan de manera diferente en cada carrera; en nuestro caso se valora en 2 puntos el examen de Matemáticas II, y en 1 punto otro conjunto de materias comunes para todas las ingenierías (Física, Química, Dibujo...). La mayoría de estudiantes realiza uno o dos exámenes en esa fase específica. Sólo se valoran dos exámenes, por lo que la nota máxima en nuestro caso puede ir de 10 (sin fase específica) a 13. En el caso de los alumnos provenientes de los ciclos de formación profesional, la nota de entrada es la nota media de los dos años del ciclo.

La nota media del primer cuartil (28 alumnos) fue de 9,53, y la del segundo cuartil de 7,28. La nota media de entrada de los 113 fue de 7,25.

## 1 Resultados generales

Las siguientes tablas muestran el número de estudiantes que han aprobado un determinado número de asignaturas en las dos convocatorias y el promedio de asignaturas aprobadas, en función de la nota de entrada (valores absolutos y porcentajes). Los resultados de los alumnos en el grupo en euskara son equivalentes al total, quizás algo más polarizados y con una nota de entrada ligeramente superior, por lo que no vamos a hacer un análisis por separado.

Número de estudiantes															
Nota entrada	Núm. alumn.	Número de asignaturas aprobadas											Media		
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		NP	
>11	3	3													<b>10</b>
>10	8	7	1												<b>9,9</b>
>9	6	4		1	1										<b>9,2</b>
>8	14	2	1	-	2	1	3	1		1	2	-	1		<b>5,1</b>
>7	20	3		2	2	3		1	1	2	3	1	2		<b>4,6</b>
>6	40			1	1	3	2	4	5	3	8	5	8		<b>2,2</b>
>5	22			-	-	2	2		2	3	2	2	9		<b>1,6</b>
	<b>113</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	4	6	9	7	6	8	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>20</b>		<b>4</b>
Euskara	52	9	2	2	4	6	2	1	1	3	11	6	5		4,4

Porcentaje de estudiantes						
Nota entrada	%	Número de asignaturas aprobadas				
		10-9	8-7	6-5	4-3	2-1-0-NP
>11	2,6	100%				
>10	7,1	100%				
>9	5,3	66%	34%			
>8	12,4	21%	14%	29%	7%	29%
>7	17,7	15%	20%	15%	10%	40%
>6	35,4	0	5%	12%	23%	60%
>5	19,5	0	0	18%	9%	73%
	<b>100</b>	<b>19%</b>	9%	14%	12%	<b>46%</b> (38% <2)
Euskara	100	21%	12%	15%	4%	48% (38% <2)

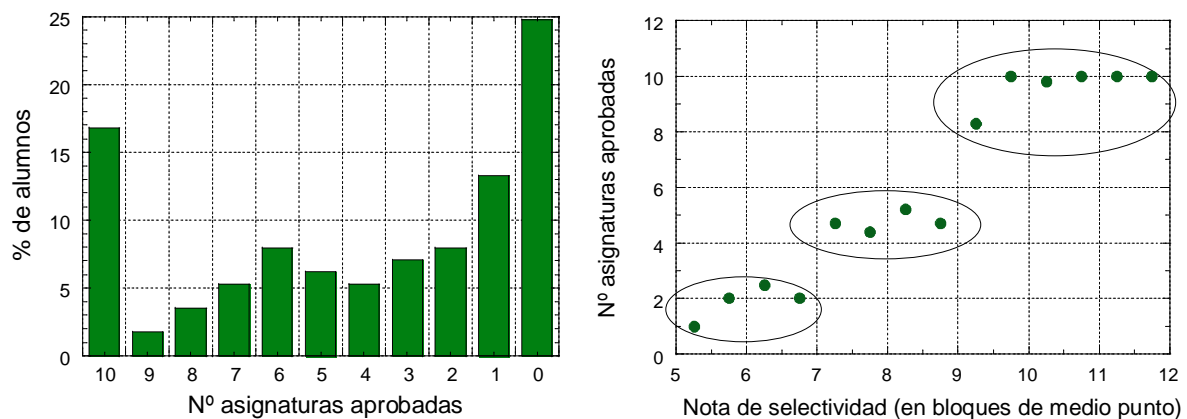
Los datos son esclarecedores. Los alumnos con nota de entrada superior a 9 han tenido un muy buen rendimiento académico, con un promedio de asignaturas aprobadas superior a 9 sobre 10, lo que demuestra que no hay problemas para superar holgadamente el primer curso si la base de partida es adecuada. Pero sólo el 15% de los alumnos se situó en esa banda, lo cual refleja uno de nuestros puntos más débiles.

Las notas de entrada de 7 a 9 muestran una brusca bajada en el rendimiento: sólo un tercio (12 de 34) aprueba 7 o más asignaturas, y la media cae por debajo de 5 (4,8), medio curso. El comportamiento es un poco mejor en el caso de las notas por encima de 8, pero muy ligeramente.

Parece un poco sorprendente que notas de selectividad por encima de 8 tengan tan magro resultado; por si fuera significativo, la nota media de los alumnos por encima de 8 fue sólo de 8,30, es decir, situada en la franja baja del 8, y las de los de 7 fue de 7,45. La nota media de entrada de todos ellos (34 alumnos en total) fue de 7,80. Aunque en nuestro caso se pueda llegar hasta 13 puntos en selectividad, la franja entre 8 y 9 representó la segunda mitad del primer cuartil de los nuevos estudiantes.

Los resultados de los alumnos con nota de entrada inferior a 7 son francamente malos; 34 de los 62 alumnos, el 55%, no logra superar la permanencia, y otros 13, el 21%, sólo aprueban 2 o 3 asignaturas. Sólo 1 de cada 6 logra superar al menos medio curso; conviene tener en cuenta que este grupo de estudiantes ha representado en este curso el 55% del total.

Los dos gráficos siguientes muestran la distribución del tanto por ciento de estudiantes que aprueba un determinado número de asignaturas (datos de la tabla anterior) y el número de asignaturas aprobadas en función de la nota de entrada (agrupadas y promediadas en bloques de medio punto). Resulta significativa la gran polaridad de los resultados, que nada tienen que ver con la típica campana de Gauss, sino más bien con una W. Por ejemplo, 21 personas (el 19%) aprueban (casi) todo primero (10 o 9 asignaturas), y hace falta sumar los que aprueban 8, 7, 6 y 5 asignaturas (que parece debieran ser una clara mayoría) para obtener un número equivalente. Es decir, quienes aprueban lo hacen con facilidad (y tal vez puedan “aburrirse” en algún caso).



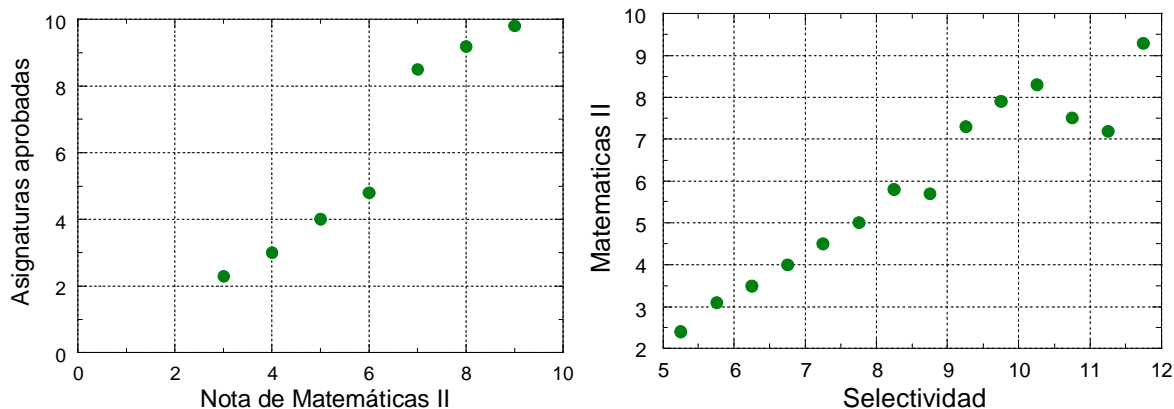
Esa polaridad también aparece claramente reflejada, tal como hemos comentado en los párrafos anteriores, en la distribución en tres bloques de aprobados en función de la nota de entrada. El gráfico muestra claramente los resultados divididos en tres segmentos según la nota de selectividad: por encima de 9; entre 7 y 9; y por debajo de 7.

#### ■ Relación con la nota del examen de matemáticas

El triple bloque reflejado en los gráficos anteriores vuelve a aparecer si el análisis se realiza considerando sólo las notas del examen de Matemáticas II en lugar de toda la selectividad; de hecho, hay una gran correlación entre la nota de matemáticas y la total de selectividad, con una caída en la nota de matemáticas para las notas de selectividad entre 8 y 9, que tal vez pudiera justificar el flojo

resultado de ese segmento. En el primer gráfico la nota de matemáticas se agrupa por intervalos de un punto, salvo el caso de 3, que agrupa las notas de 0 hasta 3,99. En el segundo gráfico la nota de selectividad está agrupada en bloques de medio punto (5 - 5,5, etc.).

A la vista de los datos, podríamos concluir que sólo notas de Matemáticas II en la selectividad por encima de 7 asegurarían un buen rendimiento en primer curso de la Ingeniería Informática.



Los gráficos no representan al total de los 113 alumnos, ya que por un lado quienes provienen de ciclos superiores no han hecho selectividad, y por otro no hemos conseguido la nota de ese examen de todos los restantes. En todo caso, la mayor parte de los datos que no disponemos corresponden a estudiantes con notas bajas de selectividad, lo que acentuaría más aún la dependencia entre una buena nota en matemáticas y un buen resultado en informática. Por supuesto, siempre hay excepciones.

#### ■ Alumnos no presentados

20 alumnos de los 113 no se presentaron a la evaluación de ninguna asignatura, por lo que razonablemente cabe suponer que abandonaron pronto; es un porcentaje muy importante: el 18%. Si se eliminan de las estadísticas, nos quedan 93 alumnos, de los que: un tercio aprueba 7 o más asignaturas, y otro tercio, 2 o menos; otro tanto queda en el medio, entre 3 y 6 asignaturas. La tasa de no cumplimiento de la normativa de permanencia sería en ese caso del 25% (en lugar del 38%).

Esta es una situación desfavorable para el Centro; necesitamos personas más motivadas y con conocimiento de qué van a estudiar y a qué se van a enfrentar, para conseguir reducir los índices estándar de fracaso.

### 1.1 Ciclos Formativos de Grado Superior

Un cierto número de estudiantes ingresa en primero tras haber cursado un ciclo formativo de grado superior (2 años de formación profesional posteriores al bachiller), sin realizar el examen de selectividad. Finalmente (ya que algunos anularon la matrícula), en este curso fueron 13 (el 12%). En función del ciclo cursado, pueden convalidar en primero Programación Básica o Fundamentos de

Tecnología de Computadores. Éstos son los resultados de los 13 alumnos (sin considerar las asignaturas convalidadas):

Nota entrada	Núm. alumn.	Número de asignaturas aprobadas											Media aprob.			
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		NP		
>8	1							1								4
>7	2								1		1					2
>6	7			1		1		1	3					1		3,9
>5	3													3		0
<b>13</b>													<b>2,7</b>			

El resultado es similar, con un mayor nivel de “abandono” (todo NP) que la media. En la franja de notas de entrada entre 7 y 9 los resultados son peores que la media, pero en la franja 5-7 son un poco mejores. La “impresión” general es que los contenidos más formales son el talón de Aquiles de estos alumnos. En todo caso, son pocas personas, por lo que no es fácil sacar conclusiones generales.

### 1.2 Grado en I. I. de Gestión y Sistemas de Información

Aunque eran alguno más al principio, fueron anulando matrículas y finalmente quedaron 10 alumnos nuevos en primero. Éstos son los resultados:

Nota entrada	Núm. alumn.	Número de asignaturas aprobadas											Media aprob.			
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		NP		
>6	7						1	1	1				2	2		1,7
>5	3					1								2		2
<b>10</b>													<b>1,8</b>			

Como aparece en la tabla, quienes escogieron esta opción tenían notas de entrada muy bajas, y poco hay que añadir a los resultados, realmente pobres, que incluso hubieran sido peores si hubiéramos tenido en cuenta a tres más a los que se les anuló la matrícula en el segundo cuatrimestre (que previsiblemente no tenían nada aprobado). Además, el alumno con 6 asignaturas aprobadas venía de la ITIS, con 2 convalidadas.

### 1.3 Alumnos matriculados en septiembre

Al no cubrir en julio el límite previsto, también se matricularon alumnos de la segunda convocatoria de selectividad, en septiembre. En este curso se matricularon 26, un porcentaje muy elevado (el 23% del total). Éstos son los resultados:

Nota entrada	Núm. alumn.	Número de asignaturas aprobadas											Media aprob.			
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		NP		
>7	4	1			1							1		1		4,5

>6	11				1			1		3	1	5	1,2
>5	11					1		1	1		2	6	0,9
	<b>26</b>	1		2		1		2	1	4	3	12	<b>1,6</b>

No hay mucho que decir: tres cuartos o más dejará estos estudios y sólo 3-4 personas tienen un buen rendimiento. A destacar el caso de un alumno que aprueba todo, para el que tal vez la matrícula en septiembre fuera circunstancial o que estuviera especialmente motivado. A considerar en todo caso.

#### 1.4 Rendimiento escolar de las mujeres

¿Existe un rendimiento diferenciado entre hombres y mujeres? Éstos son los resultados de las 23 mujeres:

Nota entrada	Núm. alumn.	Número de asignaturas aprobadas											Media aprob.			
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		NP		
>11	2	2														<b>10</b>
>10	2	1	1													<b>9,5</b>
>9	3	2		1												<b>9,3</b>
>8	1										1					<b>1</b>
>7	4				1			1	1	1						<b>3,2</b>
>6	7					1		2	1	1	1	1				<b>2,9</b>
>5	4									2	1		1			<b>1</b>
	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	1	1	1		2	2	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			<b>4,6</b>

La foto es muy similar a la global. Aproximadamente un 35% aprueba 7 o más asignaturas (en el total el porcentaje es de 27%) y un 44% aprueba 2 o menos (en el total el porcentaje es de 46%). Es decir, los resultados son un poco mejores en la parte alta, pero la nota media de entrada de las mujeres era también un poco más alta que la de los hombres. De hecho, los promedios de aprobados en los intervalos de notas de entrada 9-10-11 y 5-6 son virtualmente iguales en hombres y mujeres; el intervalo 7-8 ofrece peores resultados, pero no son significativos ya que el número de alumnas en ese bloque es muy pequeño.

Todo esto parece ir en contra de la idea de que el rendimiento de las mujeres es habitualmente mejor. Esa idea bien pudiera ser un efecto directo de sus mejores notas de entrada: en este caso, 7 de las 23 mujeres, el 30%, tenían notas de entrada superiores al 9, mientras que sólo 10 de los 90 hombres, el 11%, se situaba en esa franja.

#### 1.5 Resultados por asignaturas

La siguiente tabla recoge el resultado de las asignaturas de primer curso, sumadas ambas convocatorias, y teniendo en cuenta todos los alumnos, nuevos y repetidores. Algunos alumnos nuevos de primero, provenientes de ciclos formativos superiores o de otras titulaciones, pueden convalidar algunas asignaturas, por lo que los números de matrícula varían entre asignaturas. En el caso de los aprobados hemos especificado su distribución entre aprobados, notables, sobresalientes



y matrículas de honor. NP representa a los alumnos no presentados en ambas convocatorias, por lo que los suspensos representan los casos de un suspenso y un NP, o bien dos suspensos.

ASIGNATURA	Matric.	Repet.	% Apr.	% Susp.	% NP	Apr. = a - n - s - mh	% Apr/Pr
Fund. de Tecnología de Computadores	124	8	59,7	22,6	17,7	74 = 31 34 3 6	72,5
Princ. de Diseño de Sistemas Digitales	138	24	56,5	29,7	13,8	78 = 36 27 9 6	65,6
Análisis Matemático	141	28	39,0	32,6	28,4	55 = 41 11 2 1	54,5
Matemática Discreta	139	24	31,6	41,0	27,4	44 = 31 12 1 0	43,5
Programación Básica	125	24	41,6	21,6	36,8	53 = 26 21 1 4	65,8
Estructura de Computadores	146	27	40,4	22,6	37,0	59 = 28 19 10 2	64,1
Álgebra	120	8	55,8	15,0	29,2	67 = 41 21 4 1	78,8
Cálculo	146	33	37,0	16,4	46,6	54 = 38 14 1 1	69,3
Metodología de la Programación	144	25	28,5	10,4	61,1	41 = 20 15 2 4	73,3
Progr. Modular y Orientada a Objetos	170	46	29,4	8,2	62,4	50 = 18 24 5 3	78,2

Simplificando los números, el porcentaje de aprobados varía de un 30% a un 60%. El porcentaje medio de aprobados en el primer cuatrimestre es del 45,6%, mientras que en el segundo se reduce al 37,3%. Pero lo más significativo es el gran incremento en el número de alumnos no presentados en el segundo cuatrimestre en relación al primero: en media, 47,6% frente a 24,8%, prácticamente el doble. Da la impresión de que una gran parte de los alumnos que suspenden (muchas) asignaturas en el primer cuatrimestre simplemente "abandonan" en el segundo. En esta línea es especialmente significativo el caso de las asignaturas de segundo cuatrimestre MP y PMOO: siendo las que menor número de aprobados tienen, son con gran diferencia las que tienen un menor número de suspensos.

Por si fuera de interés para valorar los resultados, la asignatura Fundamentos de Tecnología de Computadores y un grupo de Estructura de Computadores han utilizado metodologías de aprendizaje basado en proyectos (ABP).

Por completar los datos del curso académico 11/12, aunque quede fuera de este estudio, éstos han sido los resultados de las asignaturas de segundo curso del Grado:

ASIGNATURA (2º curso de Grado)	Matric.	Repet.	% Apr.	% Susp.	% NP	Apr. = a - n - s - mh	% Apr/Pr
Arquitectura de Computadores	45	3	68,9	4,4	26,7	31 = 4 24 2 1	93,9
Métodos Estadísticos para la Ingeniería	56	3	58,9	7,1	33,9	33 = 17 14 1 1	89,2
Lenguajes, Computac. y Sist. Inteligentes	47	1	66,0	6,4	27,7	31 = 17 9 4 1	91,2
Estructuras de Datos y Algoritmos	48	2	62,5	12,5	25,0	30 = 13 10 4 3	83,3
Economía y Administración de Empresas	54	0	79,6	3,7	16,7	43 = 2 34 6 1	95,6
Intr. a los Sistemas Operativos	39	2	79,5	0	20,5	31 = 12 16 1 2	100
Intr. a las Redes de Computadores	64	10	51,6	10,9	37,5	33 = 29 3 0 1	82,5
Investigación Operativa	57	1	82,5	3,5	14,0	47 = 15 20 20 2	95,9
Ingeniería del Software I	42	1	64,3	4,8	31,0	27 = 9 15 2 1	93,1
Bases de Datos	43	1	72,1	7,0	20,9	31 = 20 8 2 1	91,2

El número de repetidores es muy pequeño porque corresponden a la promoción de estudiantes que decidieron el año anterior, año en que se implantó primero y segundo simultáneamente, pasarse en segundo al Grado: fueron muy pocos y tuvieron muy buenos resultados académicos (son los alumnos que han cursado este año tercero de Grado, cuyos resultados no hemos incluido por no ser significativos). AC en el primer cuatrimestre y IRC, IO e IS1 tuvieron un grupo en inglés.

El porcentaje de aprobados es bastante mayor que en las asignaturas de primero (68% frente a 41%), sin diferenciación apreciable entre cuatrimestres. A destacar el muy bajo porcentaje de alumnos que suspenden (en media, un 6%), aunque el número de alumnos NP en ambas convocatorias se sitúa en torno al 25%, llegando a acercarse en algún caso al 40%. Convendría analizar estos datos por si se detecta en ellos algún efecto de “sobrematrícula” (alumnos que se matriculan en segundo en asignaturas que coinciden en horario con asignaturas de primero que tienen suspendidas).

## 2 Resumen final del curso 11/12

Los resultados de los 113 nuevos alumnos de primero del Grado se pueden resumir así:

- unos 20 alumnos pasan a segundo, sin nada de primero;
- otros 20 alumnos estarán básicamente en segundo con algo de primero, pero finalizarán sus estudios con nosotros sin grandes problemas;
- 20 más repetirán primero con algo de segundo, y parte de ellos abandonará;
- y, finalmente, unos 50-55 abandonan o abandonarán.

Éste es un análisis cualitativo que consideramos razonable (incluso optimista). Seguiremos la traza de estos alumnos para ver qué ocurre con ellos.

Estrictamente hablando, el **38% de los alumnos** (43 de 113) **no ha logrado superar la normativa de permanencia** (aprobar al menos 2) y otro 15% (17) sólo ha aprobado 2 o 3 asignaturas, lo que probablemente signifique que abandonarán en un momento u otro. De momento, **49 de los 113 alumnos (el 43%) ya no están matriculados en la Facultad tras su primer año**. En concreto han abandonado:

- de acuerdo a la normativa de permanencia, los 28 alumnos que no habían aprobado nada y 11 de los 15 alumnos que sólo habían aprobado una asignatura (a los otros 4 alumnos se les ha aceptado la solicitud de readmisión).
- 4 de los 9 alumnos que habían aprobado sólo dos asignaturas.
- 6 de los 21 alumnos que habían aprobado 3, 4 o 5 asignaturas (2, 2, y 2).

Como hemos comentado al principio, el idioma no es un parámetro relevante en el comportamiento de los alumnos: el nivel de abandono es muy similar en todas las franjas de notas. La única diferencia estriba en la diferente distribución inicial; por ejemplo, de los 17 alumnos con notas superiores a 9, 11 eran del grupo de euskara (el 21% de los mismos), mientras que 6 eran del grupo de castellano (el 10% de ellos). Al ser ese segmento el que mejores resultados obtiene,

abandonando el 65% de alumnos con notas de entrada por debajo de 7, esa diferencia de ratios en la franja alta de notas se acentúa más entre los alumnos que continúan. Podemos así predecir mejores resultados de los alumnos del grupo de euskara en los siguientes cursos, pero no por el idioma, sino por sus mejores notas de entrada.

La experiencia nos indica que todavía habrá más abandonos en el segundo año por parte de alumnos con resultados muy flojos en su primer año, muy probablemente de entre los 15 alumnos que quedan que sólo aprobaron 1, 2 o 3 asignaturas. Por tanto, podemos estimar que en torno a 55 alumnos, algo menos de la mitad de los matriculados, terminará graduándose; en concreto:

- todos los de nota de selectividad mayor que 9 (**17**)
- el 70% de los de nota entre 8 y 9 (**10**)
- el 55% de los de nota entre 7 y 8 (**11-12**)  
(es decir, el 60% de los alumnos con notas de entrada entre 7 y 9)
- el 30% de los de nota entre 6 y 7 (**12**)
- el 18% de los de nota entre 5 y 6 (**4**)  
(es decir, el 25% de los alumnos con notas de entrada entre 5 y 7)

Es un resultado global bastante alejado todavía de los objetivos del Centro de lograr en torno a los 80-100 alumnos en tercero/cuarto, que nos permitirían desarrollar por completo el diseño del Grado en todas sus especialidades y asignaturas optativas. Para lograrlo, necesitaríamos un mayor número de alumnos en primero, alrededor de 130-140, pero sobre todo un mejor rendimiento, que parece estar estrictamente ligado a mejores notas de entrada, **sin renunciar por supuesto a mejorar nuestra capacidad de conseguir mejores resultados con los alumnos que se nos matriculan.**

### 3 Líneas de trabajo y conclusiones

Como hemos visto en el análisis de los resultados, los datos muestran una correlación muy clara entre la nota de entrada y el resultado académico, por lo que mejorar los mismos pasa, al menos en una buena parte, por conseguir estudiantes con una mejor nota de entrada. Sólo las notas por encima de 9 en el modo actual de trabajo parecen garantizar éxito en este Grado; las notas por debajo de 7 (e incluso por debajo de 8) exigen a los alumnos dedicación y esfuerzo para conseguir resultados aceptables. Algo similar se puede concluir en base a la nota del examen de Matemáticas II: sólo por encima de 7-8 se obtiene un buen resultado. **Pero tenemos que remarcar que siempre hay excepciones, y que el esfuerzo y las ganas son seguramente un factor decisivo, para estudiantes y profesorado.**

No es fácil obtener datos globales para comparar, pero como referencia sirvan estos datos (obtenidos del informe que realiza la UPV/EHU):

- Nota media de la fase general selectividad 2011 en toda la UPV/EHU: 6,99
- Porcentaje de alumnos que realizan 1 y 2 exámenes en la fase específica: 15% y 71% (es decir, prácticamente todos los alumnos realizan algún examen para completar la nota, una tendencia que va a más.)

- Nota media de la fase específica en Matemáticas II: 5,36
- Nota media de los 113 alumnos de Informática (general + específica): 7,25

Hagamos una aproximación simplificadora: todos los alumnos han hecho un examen en la fase específica, equivalente en resultado a Matemáticas II (en realidad, algunos no han hecho ninguno, otros han hecho 2; los exámenes más realizados por nuestros alumnos son Matemáticas II y Dibujo Técnico). Con esta aproximación la nota media UPV/EHU sería  $6,99 + 0,2 \times 5,36 = 8,06$ . La nuestra de 7,25 está por debajo de la media, más aún si consideramos que se trata de una Ingeniería.

Parece por tanto que la Facultad atrae a estudiantes con notas por debajo de lo esperable, y que tiene ahí un importante campo de mejora para hacer atractivos estos estudios también a otro tipo de estudiante. La ingeniería informática, fusión en su origen de áreas concretas de matemáticas e ingeniería electrónica, cuenta ya con numerosas áreas de investigación y desarrollo propias, bien que compartidas en muchos casos con otras especialidades científicas y tecnológicas. Ofrecemos una formación interdisciplinar casi por definición, estamos en la frontera en la que se dan la mano ciencia y tecnología, y esta debiera ser un área de trabajo muy atractiva para muchos jóvenes. Así, una mayor y mejor información sobre qué son los estudios universitarios de Ingeniería Informática, más centrada en el grupo de alumnos con buenos resultados en la rama de ciencias del bachillerato, quizás ayudaría a que a esos alumnos con notas por encima de 9, que ahora no se acercan a la Facultad más que en un porcentaje muy bajo, consideraran también estos estudios como una opción formativa universitaria de prestigio y con futuro. Habrá que seguir trabajando ese aspecto de **divulgación en centros de bachiller**, ferias, puertas abiertas, etc.

A parte de eso, y considerando el perfil actual de nuestros alumnos, la línea estratégica de trabajo parece debería centrarse en ese grupo de estudiantes con notas de 8 a 9, quizás también de 7 a 8, para intentar que sus resultados académicos mejoren. Queremos recalcar aquí, en nuestra opinión, la **importancia de la docencia en el primer año**: encauzar a los alumnos al trabajo y responsabilidad universitarios, motivar los contenidos de las asignaturas de primero en relación a lo que estudiarán en el resto del Grado, generar curiosidad, abrir puertas y enlaces a otros contenidos, etc. No siendo algo especialmente novedoso, creemos que merecería la pena una reflexión al respecto por parte del claustro del Centro.

Finalmente, pero no menos importante, sólo conseguimos atraer a esta ingeniería a un bajo porcentaje de mujeres, fluctuando últimamente en torno al 15-20%. Considerando que obtienen resultados académicos en bachiller por encima de los hombres, y que, como hemos comprobado, esos resultados se reflejan en un mayor éxito en nuestro Grado, parece clave que consigamos **interesar en nuestros estudios a más mujeres**. Claramente, tenemos que seguir trabajando en esa línea en la que, por el momento, no tenemos mucho éxito.

A la mejora esperable si logramos atraer a estudiantes más formados y motivados (un problema que parece ser general a otras muchas ramas de los estudios científicos/tecnológicos), deberíamos añadir el logro de mejores resultados como consecuencia del **esfuerzo de gran parte del profesorado en la revisión y renovación de las estrategias docentes**, que hacen un mayor hincapié en el estudio y

evaluación continua, la motivación, la curiosidad, y el aprendizaje basado en problemas y proyectos. Creemos que es la suma de ambos vectores, cada uno con su nivel de incidencia, la que nos permitirá obtener mejores resultados académicos

#### 4 ANEXO: Previsiones para el curso 12/13

Disponemos ya de los datos de matrícula del curso 12/13. Por tanto, si los datos del curso anterior reflejan una situación estadísticamente significativa, podemos intentar una extrapolación a este curso. Éstos son los datos definitivos de matrícula de nuevos alumnos en primero (a mediados de diciembre; todavía se suele producir alguna anulación de matrícula por diferentes motivos):

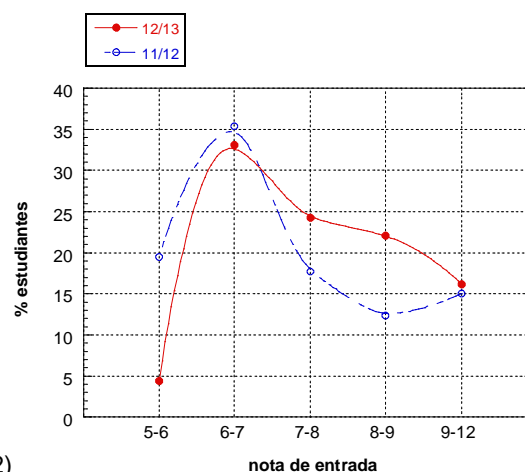
##### ■ Matrícula 12/13: **132** 11/12: **113**

nota entrada	alumnos		alumnos	
9 - 12	21	15,9%	17	15,0%
8 - 9	30	22,7%	14	12,4%
7 - 8	33	25,0%	20	17,7%
6 - 7	43	32,6%	40	35,4%
5 - 6	5	3,8%	22	19,5%

##### ■ Nota media entrada 12/13

	12/13	11/12	
1-25:	9,71	[11,72 - 8,86]	9,69 (+0,02)
26-50:	8,34	[8,80 - 8,04]	7,62 (+0,72)
51-75:	7,45	[8,00 - 7,17]	6,64 (+0,81)
1-50:	9,02		8,60 (+0,42)
1-75:	8,50		7,99 (+0,51)
1-113:	7,89		7,25 (+0,64)
1-132:	7,62	[11,72 - 5,21]	

1º / 2º cuartiles: 9,44 / 7,90 9,53 / 7,28



Aunque las notas altas no mejoran, sí lo hacen las franjas del 8 y del 7 —30 y 33 alumnos frente a 14 y 20 respectivamente—, lo cual tal vez nos permita obtener mejores resultados intermedios. Eso se refleja también en el análisis por cuartiles, en el que la nota media del segundo cuartil es 6 décimas superior a la del curso pasado. Como hemos comentado, se trata de una franja en la que debiéramos centrar nuestros esfuerzos (si ello es posible y sabemos cómo) y que, de tener éxito, al haber crecido significativamente, nos daría un muy buen resultado. El número de alumnos con notas por debajo de 7 se reduce considerablemente (14 menos, y porcentualmente 18 puntos menos). Podemos estimar, por tanto, un menor nivel de fracaso.

De mantenerse los resultados de este curso, podemos suponer que aproximadamente el 60% de los alumnos con notas de selectividad entre 7 y 9 continuará y terminará el Grado, así como un 20% de los de notas por debajo de 7 (en más años). Esto nos daría los siguientes números:

- Pasarán a segundo curso los alumnos de nota >9, la mitad de los de nota >8, y un tercio de los de nota >7:  $21 + 15 + 11 = 47$
- Estarán en primero con parte de segundo, y terminarán pasando, un 40% de los de 8 y otro 40% de los de 7:  $12 + 13 = 25$
- Un 20% de alumnos con nota por debajo de 7 repetirán primero, pero terminarán pasando: 10

Obsérvese que, en lo que a la franja 7-9 se refiere, estamos suponiendo que conseguimos que sólo el 10% de los alumnos con nota de entrada mayor que 8 abandone, y que sólo lo hagan un cuarto de los de nota mayor que 7. Los resultados del curso 11/12 han sido respectivamente de un 21% y un 30% (sumados ambos, un 26,5%).

Es decir, **graduaríamos a unos 80-85 alumnos de la promoción 12/13** (un 60-64% de la matrícula inicial), unos 30 más que la del 11/12 (que esperamos en torno al 46%). Dicho de otra manera, tal vez conseguiríamos que solamente abandonaran unos 50-55 de los 136, entre un 36% y un 40% (en el caso de la promoción 11/12 ese índice terminará alcanzando el 46% - 48%).

Estas previsiones, de cumplirse, nos acercan a los objetivos del centro en lo que a tasas de abandono y éxito se refiere.

## PROYECTO DOCENTE EN LA FACULTAD DE INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO (UPV/EHU)

*José Miguel Blanco (Coordinador de la titulación de Grado en Ingeniería Informática)*

*Montse Maritxalar (Vicedecana de Ordenación Académica)*

*Facultad de Informática de Donostia-San Sebastián, UPV/EHU*

**Resumen.** El presente artículo resume las principales líneas de actuación estratégicas y metodológicas impulsadas en la Facultad de Informática de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) para la implantación del Grado en Ingeniería Informática. Las líneas de actuación que componen el proyecto docente de la Facultad se resumen en un programa de tutorización personalizado, trilingüismo, aprendizaje y evaluación continua, metodología basada en proyectos, programa de formación y socialización.

### 1 Introducción

La Facultad de Informática de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) puso en marcha el Grado en Ingeniería Informática el curso académico 2010-2011. Se implantaron los dos primeros cursos, en los que se estudian contenidos de formación básica y contenidos comunes de la rama informática, todos ellos de carácter obligatorio. En el curso 2011-2012 se comenzó con la implantación del tercer curso de Grado, con la puesta en marcha de las tres especialidades definidas en la memoria de Grado: *Ingeniería de Computadores*, *Computación e Ingeniería del Software*. El alumnado debe optar por una de ellas y superar los 48 créditos (8 asignaturas de 6 créditos) que le corresponden, para poder optar al título de Grado, así como la desarrollar y defender un proyecto fin de grado unido a la especialidad correspondiente. En el curso académico 2012-13 se ha completado la implantación de las mencionadas especialidades; y, finalmente, el curso 2013-14 se desplegará la totalidad del Grado en Informática con la oferta de la optatividad.

El presente artículo pretende resumir las principales líneas de actuación estratégicas y metodológicas impulsadas en nuestra facultad, fundamentos de nuestro proyecto docente. En el apartado dos resumimos dichas líneas estratégicas y en los apartados siguientes nos extendemos brevemente en tres de las líneas estratégicas de nuestro proyecto docente: Coordinación de la actividad docente, métodos de aprendizaje y evaluación, y metodología basada en problemas/proyectos.

### 2 Proyecto docente

La Facultad de Informática ha ido creando y desarrollando su propio proyecto docente desde que empezó a concebir el Grado en Ingeniería Informática. Las ideas de dicho proyecto se han ido definiendo con una combinación mixta de estrategia top-down y bottom-up. Por un lado, la dirección del centro junto con el equipo de coordinación, la comisión de ordenación académica y la comisión de

calidad han ido definiendo las líneas principales de dicho proyecto docente y, por otro lado, en los equipos docentes el profesorado ha realizado también aportaciones a dichas líneas, y en algunos casos incluso algunas líneas de actuación se han definido a partir de iniciativas docentes surgidas en equipos docentes de asignaturas de los departamentos.

Las líneas principales de actuación dentro de nuestro proyecto docente son:

- Programa de tutorización personalizado: El objetivo de este programa es acompañar y asesorar al alumnado en su rendimiento académico, orientación en la toma de decisiones, ayuda para solventar problemas, etc. Concretamente, en primer curso a cada estudiante se le asigna un/a tutor/a que no corresponde en ningún caso al profesorado que imparte docencia en primer curso.
- Plurilingüismo: todas las asignaturas de los tres primeros cursos se ofertan en euskara y castellano. Además, se ha ido poniendo en marcha un grupo de inglés para la obligatoriedad de segundo curso. En el curso 2012/13 se han ofertado en inglés 6 asignaturas de las 10 que componen dicha obligatoriedad. La implicación de los departamentos ha hecho posible que para el curso 2013/14 esté planificada la implantación de la totalidad del grupo de inglés. La apuesta del centro es ofertar al alumnado una opción realmente plurilingüe en tres idiomas, es decir, cada estudiante en su matrícula elige el idioma por cada asignatura. El marco horario definido por el centro y consensuado con los departamentos implicados hace viable esta opción ya que toda asignatura tiene el mismo horario lectivo en cada uno de los idiomas en que se imparte.
- Aprendizaje y evaluación continua: el concepto de aprendizaje y evaluación continua es ambiguo y difuso en sí mismo. Es por ello que el centro ha consensuado dicho concepto en los diferentes órganos de decisión y de coordinación. La definición del término se ratificó en junta de facultad antes del comienzo del curso académico en el que se comenzó a implantar el Grado, es decir, en julio de 2010. En el apartado 4 de este artículo se explica en detalle la interpretación que nuestro centro hace sobre este concepto.
- Metodología basada en proyectos/problemas: Durante la formación básica y común de la titulación se trabaja esta metodología en una asignatura por cada cuatrimestre. Para ello es necesaria la colaboración de equipos docentes de asignatura, ya que el objetivo es que sea la misma asignatura la que utilice estas metodologías en los diferentes grupos de idiomas. Para ello los equipos docentes de asignatura se han formado en dichas metodologías.
- Programa de formación: El centro anima y apoya al profesorado en la mejora de su formación. Se intenta coordinar desde el centro la participación en formación externa de nuestro profesorado, en lo referente a líneas de actuación del proyecto docente. Por ejemplo, la formación en el programa ERAGIN de metodologías activas promovido por la UPV/EHU se coordinó el curso pasado desde el centro con el objetivo de que fuera la totalidad del equipo docente de cada asignatura el que se comprometiera a participar. Por otro lado, la facultad promueve cada curso académico un programa interno de innovación educativa. Para la organización de dicho programa el centro ha definido la figura de coordinador/a de formación.



- Socialización: tenemos tres estamentos implicados en nuestro proyecto docente, profesorado, alumnado y personal de administración y servicios. Aunque la implicación de cada uno de ellos en el proyecto docente es diferente, la socialización es necesaria en todos ellos. En lo que respecta al profesorado la coordinación de la actividad docente (apartado 3) es clave en este proceso donde la formación y los seminarios internos de innovación educativa son también foros para la discusión y la autocrítica. En lo que se refiere al alumnado, la dirección del centro ha ofertado charlas informativas de este proceso, y ha realizado reuniones con los representantes del alumnado. Además, tanto los coordinadores y coordinadoras de curso como los tutores y tutoras también han sido elementos de comunicación y transmisión con el alumnado. Por último, en lo referente al personal de administración de servicios la transmisión del proyecto docente se ha limitado a charlas informativas impartidas por el decanato.

### 3 Coordinación de la actividad docente

Desde el punto de vista de la coordinación, el curso 2010-2011 se nombraron coordinadores de primer curso y coordinadores de segundo curso, tanto para los grupos de euskara como para los de castellano, además del coordinador general de la titulación. Se trabajó de forma intensa en tareas muy diversas, como analizar cargas horizontales para evitar sobrecargar de trabajo al alumnado, definir el marco de evaluación continua, dinamizar el equipo docente y promover la comunicación para explorar sinergias entre asignaturas, identificar problemas, etc.

En el curso académico 2011-12 se completó el nombramiento de la totalidad del equipo de coordinación. Por una parte, se nombraron los coordinadores de las tres especialidades cuya función va más allá del trabajo de coordinación que se realiza en los dos primeros cursos del grado. En las especialidades, se pretende que la figura del coordinador o coordinadora sea un referente en el desarrollo de cada especialidad; se pretende que se convierta en un agente dinamizador que influya en la definición y desarrollo del carácter de la especialidad. Por otra parte, se decidió que fuera la figura de la vicedecana de ordenación académica quien tomara la responsabilidad de la coordinación de la oferta de la optatividad. Consideramos importante que un miembro de la dirección del centro sea también partícipe de este equipo de coordinación. La consolidación de este equipo es un reto importante de cara al futuro. En este equipo, la vicedecana de ordenación académica realiza el papel de coordinación del mismo junto con el coordinador de la titulación.

#### 3.1 *El proceso de coordinación*

El proceso de coordinación, entendido como un proceso participativo, que aspira a integrar conocimientos y actividades del profesorado universitario y generar sinergias en el proceso de formación del alumnado es complicado y costoso. De hecho, una de las grandes debilidades del conjunto del sistema universitario, identificada en innumerables procesos de evaluación, es la debilidad de los procesos de coordinación docente y la práctica inexistencia del concepto de equipos

docentes. En esta línea, en estos tres últimos cursos académicos nuestra facultad ha puesto en marcha la coordinación para todos los equipos docentes activos del grado.

La Facultad de Informática está implicada con convicción, y con una visión a largo plazo a nivel institucional. El equipo decanal hace un seguimiento directo de los procesos de coordinación: convoca reuniones con el equipo de coordinación; organiza seminarios internos de innovación educativa; consensúa con el equipo de coordinadores decisiones que impliquen la co-participación de la Comisión de Ordenación Académica, la Comisión de Calidad y la Junta de Facultad; y, por último, organiza sesiones informativas para el alumnado y para el profesorado que se va incorporando al grado. La organización de todos estos elementos de coordinación es el resultado de un trabajo conjunto entre la dirección del centro, el equipo de coordinación y el coordinador de formación.

La implicación a nivel institucional es necesaria en nuestra opinión aunque no suficiente. Son en última instancia las personas que componen los equipos docentes las que se tienen que implicar en todo este proceso y creer en él. En este sentido es importante resaltar la participación activa de la totalidad del profesorado en las reuniones de coordinación convocadas por los respectivos coordinadores. También es importante subrayar la asistencia y respuesta de los miembros de los equipos docentes cuando se han organizado seminarios, charlas informativas, etc. A modo orientativo, el número de participantes en los tres seminarios internos de innovación educativa que organizamos en enero de 2012 superó los 40 asistentes. Teniendo en cuenta que la facultad cuenta con 97 profesores y profesoras, es un dato a resaltar. El reto, no obstante, sigue presente. Implicar al profesorado en esta dinámica debe ser un proceso progresivo, realista y sólido. El sentido de equipo docente es un concepto que hay que cultivar y mimar. El objetivo principal es que profesores que comparten responsabilidades formativas directamente frente al alumnado se sientan miembros de un mismo equipo docente. En nuestra facultad, entendemos equipo docente activo como el conjunto de profesores de asignatura, curso o módulo, que imparte docencia a un grupo de alumnos y alumnas durante un espacio temporal concreto. Dicho equipo desarrolla de forma cooperativa actividades de planificación, coordinación docente y seguimiento de la actividad del alumnado.

### *3.2 Objetivos del equipo de coordinación*

Como ya hemos comentado, el equipo de coordinación está formado por los coordinadores de 1º y 2º, coordinadores de las especialidades, coordinador de la titulación y vicedecana de ordenación académica. Estos dos últimos realizan el seguimiento de las personas que se encargan de la coordinación de los equipos docentes, y son éstas quienes convocan a los equipos docentes para coordinar cada curso y realizar las tareas de seguimiento de los procesos y resultados de aprendizaje. Todo ello se lleva a cabo mediante el cumplimiento de las funciones y responsabilidades asignadas al equipo de coordinación. Dichas funciones son principalmente las siguientes:

- Dinamizar el equipo docente formado por el profesorado de cada curso.
- Promover la consistencia en los equipos docentes.
- Analizar cargas horizontales de la actividad docente.

- Realizar el seguimiento de los resultados de evaluación.
- Identificar y explorar sinergias entre asignaturas.
- Promover el desarrollo y evaluación de las competencias transversales.
- Identificar problemas y establecer propuestas de mejora a nivel de curso/módulo.

### 3.3 Formación para las acciones de coordinación

Fruto de los compromisos ehundu de la Facultad de Informática con el Vicerrectorado de Calidad e Innovación Docente, el equipo de coordinación de la facultad se formó en los cursos de formación denominados "Coordinación de equipos docentes" que se han desarrollado en el Campus de Gipuzkoa a lo largo de los cursos académicos 2010/11 y 2011/12. En esta formación también tomó parte la vicedecana de ordenación académica de nuestra facultad y el coordinador de la titulación.

En una primera fase el equipo de coordinación de 1º y 2º curso, desarrolló las siguientes acciones de coordinación:

- Definición de un esquema común para las guías docentes de las asignaturas en GAUR.
- Definición de una plantilla para el análisis de cargas horizontales, tanto de actividades docentes presenciales como no presenciales.
- Elaboración de un marco de aplicación del sistema de evaluación continua, junto con una serie de documentos (hojas de inscripción) para el soporte de este proceso de evaluación.
- Promoción del desarrollo y evaluación de competencias transversales.
- Dinamización del equipo docente en la tarea de concienciación del nuevo entorno docente.
- Evaluación del grado de satisfacción de los estudiantes con el proceso seguido.
- Coordinación con el equipo decanal.
- Creación de un sitio web 2.0 (colaborativo) con el objeto de servir como repositorio de materiales y documentación.

En una segunda fase, el equipo de coordinación de las especialidades, tomando como base los elementos de coordinación mencionados, continuó con su implantación y adecuación a la realidad de los equipos docentes de las especialidades. En esta fase, en primer lugar, el equipo de coordinación de primer y segundo curso, junto con el coordinador de la titulación y la vicedecana, se encargaron de transmitir a los nuevos coordinadores en formación cuáles eran las acciones de coordinación puestas en marcha el curso anterior. Una vez conocidas dichas acciones los coordinadores de las especialidades se centraron en la definición y desarrollo de nuevas acciones específicas ligadas a las especialidades. Concretamente el esfuerzo de los equipos docentes de especialidad se centra en buscar sinergias entre asignaturas y conseguir que dichas sinergias lleguen al alumnado mediante actividades conjuntas entre asignaturas afines. Este tipo de acciones pretenden ser elementos de transmisión del carácter de cada especialidad.

## 4 Métodos de aprendizaje y evaluación

Desde el punto de vista del aprendizaje y la evaluación, la Facultad de Informática recomienda a los equipos docentes de cada asignatura que oferten al alumnado procesos de aprendizaje continuados y evaluación continua; si bien el marco metodológico aprobado en junta de facultad es lo suficientemente flexible como para abarcar todo tipo de enseñanza/aprendizaje. Por lo tanto, es cada equipo docente de asignatura quien toma las decisiones sobre los métodos de aprendizaje y su evaluación. Actualmente el aprendizaje continuado y la evaluación continua se ofertan como opción en todas las asignaturas.

Por defecto, el alumnado tiene como modo de evaluación la evaluación de conjunto (o final). Es, por lo tanto, cada estudiante quien tiene que solicitar el modo de evaluación continua en las fechas establecidas para cada asignatura; aunque sólo pueden acogerse a la evaluación continua quienes puedan realizar el seguimiento continuo de la misma, es decir asistencia a las actividades presenciales en los plazos previamente planificados. En consecuencia, no es posible optar por una evaluación continua en dos asignaturas que solapan su actividad presencial. Por ello, con el objetivo de impulsar el aprendizaje continuado y la evaluación continua, el marco horario del centro obliga a que los solapamientos verticales entre asignaturas de diferentes cursos sean biunívocos.

### 4.1 Definición del término

En la Facultad de Informática de la Universidad del País Vasco entendemos por *aprendizaje continuado* aquel en el que la retroalimentación del docente al estudiante es continuo en el tiempo respecto a las actividades de aprendizaje propuestas en cada asignatura. En ningún momento un número alto de pruebas de evaluación son sinónimo de aprendizaje y evaluación continua, a no ser que el feedback que reciba el alumnado sea en un corto plazo de tiempo, de manera que le dé opción a redirigir su proceso de aprendizaje.

En lo referente al término *evaluación continua*, el centro considera que una asignatura ofrece dicho tipo de evaluación cuando se cumple que en la fecha en la que el alumno o alumna confirma su solicitud de evaluación continua ya se encuentra evaluado entre el 60% y el 80% de la asignatura correspondiente. El alumnado que haya confirmado su solicitud será definitivamente evaluado siguiendo los procedimientos establecidos para la evaluación continua y, por tanto, renuncia a la evaluación de conjunto.

## 5 Metodología basada en problemas/proyectos

Como ya hemos mencionado, esta metodología principalmente se trabaja durante la formación básica y común de la titulación.

### 5.1 Marco de actuación

El planteamiento del centro es que todo estudiante realice una experiencia continuada en las metodologías basadas en proyectos/problemas durante su formación básica de los dos primeros años del grado. El planteamiento como centro es que cada estudiante esté inmerso en este tipo de metodología en una asignatura por cuatrimestre o, a lo sumo, en dos asignaturas. Para ello es necesaria la coordinación entre el centro y los equipos docentes de asignatura de los departamentos. Es objetivo del centro que sea la misma asignatura la que utilice estas metodologías en los diferentes grupos de idiomas.

### 5.2 ABP y equipos docentes de asignatura

En este marco de actuación la Facultad de Informática junto con el Vicerrectorado de Calidad e Innovación Docente firmaron en el curso 2011/12 un acuerdo denominado ERAGIN-Informatika cuyo origen se encontraba en la voluntad de la facultad de implantar e impulsar una línea de enseñanza en el aprendizaje basado en proyectos/problemas de forma escalonada y sostenible en varias asignaturas del grado. La adopción de estas metodologías hace que sea necesario plantearse la coordinación de este tipo de enseñanza desde un punto de vista global, el del centro y su propuesta docente, y no solamente desde el punto de vista de la inquietud individual de cada docente. Para dar forma y desarrollo a este proyecto se materializó un acuerdo institucional entre la dirección de nuestro centro y el Vicerrectorado de Calidad e Innovación Docente.

Desde la Facultad de Informática y en particular desde su decanato, se plantea un acuerdo que contemple: a) los esfuerzos en metodología docente ya realizados; b) la coordinación y el consenso entre los equipos docentes de las asignaturas implicadas; c) el acuerdo entre el centro y los departamentos sobre la nueva propuesta, de forma que no genere problemas de planificación docente; d) el conocimiento de las necesidades concretas y la cercanía de la formación al profesorado de informática en busca de una mayor efectividad en la enseñanza del centro.

## 6 Conclusiones

Este artículo presenta la experiencia de la Facultad de Informática de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) en lo referente a la implantación del Grado en Ingeniería Informática. El proyecto docente puesto en marcha no hubiera sido posible sin los procesos de coordinación y metodologías de aprendizaje que ya se estaban implementando en planes de estudio anteriores. Hay que resaltar que el contexto educativo de nuestro centro realizaba innovaciones educativas, existían grupos docentes de asignatura y el profesorado tenía inquietudes de innovación antes del proceso de diseño e implantación del grado. Durante este proceso, nuestro principal objetivo como centro ha sido recoger, unir, coordinar e intentar contagiar todos estos elementos a la totalidad del equipo docente que constituye nuestra facultad. Consideramos necesario e importante, a la vez que muy complejo y

costoso, aunar los esfuerzos que se realizan y definirlos bajo un mismo proyecto docente que nos identifique como centro.

## 7 Agradecimientos

Este artículo no hubiera sido posible sin la participación del equipo de coordinación y los equipos docentes de la facultad.

## Referencias

*Competencias matemáticas para la ingeniería informática*

Jesús Bermúdez de Andrés (editor)

UPV/EHU/LSI/TR 18-2010

*Evaluación continua en el marco del proceso de implantación de grados en Informática*

Jesús Bermúdez de Andrés (editor)

UPV/EHU/LSI/TR 03-2011

*Coordinación de Equipos Docentes. Curso 2010-11. Grado en Ingeniería Informática*

Jesús Bermúdez, José Miguel Blanco, José Ignacio Martín, Kepa Sarasola y Julián Zapiain, 2011

1.

*Seminarios EHUNDU en el curso 2011/12 en la Facultad de Informática*

Montse Maritxalar, José Ignacio Martín/ Jesús Bermúdez (editores)

UPV/EHU/LSI/TR 01-2012

*Coordinación de Equipos Docentes. Curso 2011-12. Grado en Ingeniería Informática*

Montse Martitxalar, José Miguel, Ana Zelaia y José Ramón Zubizarreta, 2012

## NORABIDEA ZEHAZTEN. IKASKUNTZA ETA IRAKASKUNTZA EHU-N IKUSPUNTU BLOBALETIK TO JIED-13

*ITZIAR REKALDE RODRIGUEZ eta IDOIA FERNANDEZ FERNANDEZ*

*Hezkuntzarako Laguntza Zerbitzua (HELAZ), UPV/EHU*

**Abstract.** Azken urteotan EHU-n ematen diren ikaskuntza eta irakaskuntza prozesuen hobekuntzaren inguruko kezka nabarmen egin du gora. Egora hau areagotu egin da erakundeak hartutako IKD (2010) ereduaren zabalkundearekin. Eredu honek irakaskuntza eta ikaskuntza ahalmena eraikitzeko eta sustatzeko programa ezberdinak garatzen ditu begirada bikoitz batetik, alegia: 1) irakaslearen garapena (*faculty development*), oinarria irakasleen prestakuntza izanik, eta 2) garapen instituzionala. Azken begirada honek defendatzen duen ideia zera da; irakaskuntzan eta ikaskuntzan ez ditugu hobekuntza globalak lortuko, ez baditugu aldi berean eta paraleloki fakultate eta unibertsitate eskolako graduen lidergoak banatzen eta sustatzen. Beraz, bi begirada ezberdin hauei erantzuteko EHU-k Eragin eta **ehundu** programak zabaldu ditu. Lan honek bi programa hauetatik eratorritzen diren emaitzak interpretatzen eta etorkizun hurbilean ditugun erronkak konpartitzen ahalbidetzen digu.

### 1 Sarrera

Unibertsitateak badu galdera sakon baten aurrean erantzuteko beharra: Ze norabide berria eman dakioke proiektuei eta nola bideratu kanpoko eskaerak (egiaztatze agentziak, gobernu edo gobernu arteko politikak), gaur egungo mundu aldakor eta konplexuak dakarren erronkei erantzuteko?

Eskaera hauek solas formarekin etortzen dira gugana Goi-mailako Hezkuntzako (GH) esparruak eraldatzera; maila makroetatik (gidaritza, barne antolakuntza edo curriculum proposamenak) maila mikroetara (irakaskuntza eta ikaskuntza prozesuen ezaugarriak, ikasgelako ekintza). Azken finean, ezagutzaren gizartean ikaskuntza eta irakaskuntza eraginkorra garatzeko gai den erakunde bat bihurtu behar da unibertsitatea.

Goi-mailako hezkuntzako curriculum diseinuen eta irakaskuntza-ikaskuntza prozesuen inguruko berariazko literaturara hurbiltzen bagara, instituzio politika heterogeneo bat garatu dela konturatu gaitzake. Politika honek hartu du ardatz bezala Irakasleen Prestakuntza unitateak/zerbitzuak, edo antzekoak, eta esparru bereko Errektoreordetzekin lotu da. Begirada atzera botata, esan beharra dugu, hirurogeita hamarreko hamarkadan izan zuen eztanda Estatu Batuetan eta, handik Europara zabaldu egin zen, Boloniako Deklarazioak ikaragarriko bultzada emanaz. Hemendik, halaber, Hego Ameriketan eragin nabarmena izan du ere. Berdin dio zein motetako izena hartzen duten unitate operatibo hauek, guztietan sinesmen bat errotuta dago: Goi-mailako hezkuntzaren kalitatea hobetu daitekeela behin- betirako haustura kontzeptual bat bideratzen badugu non irakaskuntzan zentratutako eredu alde batera uzten dugu eta, bere ordez, ikaskuntza eredu baten inguruan pentsatzen hasten bagara. Hots, irakasleetan zentratu ordez ikasleen ikaskuntza prozesuaren ulermen sakonetan oinarritu (Rege Colet, 2010: 49).

Unitate/zerbitzu hauek gainera, xede bikoitza konpartitzen dute bai Europan baita Kanadan ere: alde batetik, irakasle eta instituzioaren barnean ikaskuntza-irakaskuntza ahalmena eraiki (irakasleen

garapenerako unitateen bitartez egiten ohi da), eta beste aldetik, zuzenbide nazionaletik, erkidegoetatik edo instituzioetatik eratortzen diren ildoetatik jarraiki politikak diseinatu eta inplementatu (hezkuntza politika unitateetatik orokorrean) (Saroyan & Frenay, 2010:125). Beste modu batera esanda: batzuen ustetan aldaketa indibidualki dator, eta hala bada, irakasleen prestakuntzan areagotzen dute berauen ekintza, bide batez norberaren irakats erak edo ikaskuntza-irakaskuntzaren inguruko ikusmoldeak aldatzeko. Besteen ustetan, aldiz, aldaketa erakundearen politikak eta estrategiek dakartzate, finantziazioan, egiaztagirian eta erakundearen kudeaketa globalean arreta jarritz.

Baina aldaketarik ez da emango, bi indarrek topo egiten ez badute; testuinguru komun batean elkartzen ez badira, eta bertatik lanean batera aritzen ez badira. Erresuma batuetan, adibidez, hezkuntza garapenerako estrategiek tradizio luzea dute eta bertan konturatu egin ziren ondorengo egoeraz: *“los cambios a escala que se necesitaban para enfrentarse con el contexto cambiante, no se podían conseguir sumando todos los esfuerzos individuales de los profesores, a pesar de su compromiso y competencia. Lo que se requería era una estrategia institucional coherente que ofreciera un marco de actuación en el cual las correspondientes mejoras en la docencia tuvieran lugar y estuvieran adecuadamente amparadas”* (Gibbs, 2004: 17). Hausnarketa hau ez da huskeria bat, eta hori aipatzen dugu bi arrazoiengatik: Bat, hamarkadetan zehar unibertsitateko irakasleen prestakuntza praktikan oinarritzen delako eta, bi, ekintza horien eraginaren azterketa zientifikoa arreta jartzen delako. Ondorioa iraunkorra da: unibertsitateko irakasleen prestakuntza metodologi aktiboetan, gaitasunen ebaluazioa, IKT-en erabilera, eta abar, ikastaro, mintegi edo tailer formatuetan ez dute espero den efektu garrantzitsua ekoizten (Prebble et. al. 2004; Steinert et. al, 2006; Southwell et. al 2009).

Baina nola aldatu osotasunean unibertsitatea da gaur egungo erronka, bai geurea eta baita beste herrialdekoena ere. Hots, maila mikroaren eta makroaren arteko elkarguneak topatu, eta hori gauzatzeko strategi eraginkorrak eragin.

Gai hauek ardatz edukita, gure unibertsitateko hezkuntza garapen estrategiek hiru maila ezberdin azpimarratzen saiatzen dira. Hiruak osagarriak dira eta beraien artean bideak eraikitzen saiatzen dira. Hauexek dira mailak:

Lehenengo maila indibiduala da, eta irakasle bakoitzari dagokio. Ikaskuntza-irakaskuntza prozesuen hobekuntzan oinarritzen da. Maila honetan aipagarriak izan daitezke irakasleei zuzentzen zaizkien prestakuntza ikastaroak, eta gure unibertsitatean nabarmentzen dira: a) ohiko ikastaroak, motzak denboran, eta sentsibilizazio eta/edo oinarrizko gaitasunekin lotuak dauden gaien gaurkotzea (ahozko komunikazioa, IKT-en erabilera, gizarte trebetasunak ...); edo b) integratutako prestakuntza programak, 300 orduetik gorakoak normalean (ikasturte bat baino gehiago), eta bertan irakasleei biziki eta modu teoriko-praktikoan prestatzen zaie. Hau da, hain zuzen ere, ERAGIN-en kasua, geroago azalduko duguna.

Bigarren maila graduatara zedarritzen da. Bertan erdietsi nahi diren helburuak ondorengoak dira: irakasle-taldeak eraiki eta lidergo estrategiak zabaldu, azken xede bat lortu ahal izateko, alegia; unibertsitatea benetako ikaskuntza espazio bihurtzeko. Maila konplexu eta berritzaile honetan



jarduteko **ehundu** programa martxan jarri genuen. Programa honek, besteren artean, figura instituzional berriak (gradu koordintzaileak eta ikasturte edo moduluko koordintzaileak) sustatu ditu. Figura hauek irakasle-taldeak suspertzen, adoretzen eta laguntzen saiatzen dira. Irakasle-taldeen irakaskuntza gaitan benetako lan kooperatiboa egin dezaten. Azken finean, irakaskuntza gaitan klima ireki eta solasaldira eramaten duen bat sortzea du helburu, horrela irakaskuntzaren ikuspegi pribatua eta opakua gaindituz.

Hirugarren maila zentruetara/fakultateetara zedarrizten da. Bertan erdietsi nahi den helburua ondorengoa da: zuzendaritza taldeek irakasle-taldeetan antzeman diren prestakuntza beharrei erantzutea. Ehundu programak ahalbidetzen du hezkuntza ekintzak babestea eta finantzatzea. Modu honetan eta bide batez, elkarrizketan jartzen dira irakasle-taldeak koordintzeko berariazko prestakuntza eta zentron auto-kudeaketa.

## 2 Irakaskuntza gaitasunaren garapena prestakuntza bateratu baten alde: ERAGIN programa

Nola prestatu unibertsitateko irakasleak metodologi aktiboetan? Hau izan zen gure hasierako eszenatokiari zentzia eman zion galdera eragileak. Lehen aipatu bezala, azken urteotan gure unibertsitatean, eta gainontzekoetan, gai errepikakorren inguruan hainbat ikastaro eta tailerrak garatu egin dira: gaitasunen diseinua, metodologia, gaitasunen ebaluazioa, eta abar. Irakasleek oso ongi baloratu egin dituzte ekimen hauek eta gainera, goi-hezkuntzako Europar Espazioaren konfigurazioaren ulermenerako oso kontzeptu gakoak izan dira. Aitzitik, ikerkuntzak begi-bistan jartzen du ondorengo errealitatea: ikastaro eta mintegi motzak arruntenak izan arren, irakaskuntza praktika positiboak maiz elkartuta datoz epe luzean zehar ikaskuntza aktiboa eta esperientziala eskatzen dituzten esku-hartzeekin (Prebble et. al. 2004; Steiner, 2006; Southwell & Morgan, 2009). Ikaskuntza esperientzialen erabilera, feed-back-en ohitura, bikote eta berdinen arteko erlazio eraginkorrak, ikaskuntzan eta irakaskuntza printzipioetan oinarritutako esku-harmenak, eta hezkuntza metodo ezberdinen erabilera, guztiak gakoak dira irakasleen garapen eraginkorra lortzeko (Steinert, 2006). Azkenik Gibbs-en (2004, 2009) ustetan halako estrategiak, batez ere irakasle praktika indibidualetan oinarritutakoak ez dira nahikoak izaten mundu globalizatu batean murgilduta dagoen unibertsitate bat aldatzeko. Hori gutxi balitz, behetik- gora planteatzen diren strategiak ezin dira bakarrik edo isolaturik planteatu, gure helburua unibertsitatearen osotasunean aldaketa bat gauzatzea baldin bada. Hain zuzen ere hauxe baita IKD ereduaren lortu nahi duguna.

Aurrekari hauek kontuan edukita, bagenekien irakasleek hasiera batean zera da bilatzen dutela: ikasleengan ikaskuntza hobeto ekoitzi, irakaskuntza gauzatzeko beste modu batzuk erabiliz, irakaskuntza egiteko beste gisa ezberdin batzuk abian jarritz, ikasgaiak emateko beste erak implementatuz.

Hala ere, bagenekien ere ezin genuela erori metodologiaren inguruko ikastaro "informatibo" huts batean, horregatik bilatu behar genituen beste strategiak irakaskuntza-ekintza mailan (*performance*), kontzeptu mailan (irakaskuntza eta ikaskuntza kontzeptzio transmititiboa) eta irakaskuntzaren gizarte mailan eta instituzionalean ( irakasle bakar bat aldatzearekin ez da nahikoa, beharrezkoa da kultura

kooperatibo, taldekakoa eta ebidentzietan oinarritutakoaren alde urratsak ematea) eraginkorrez hunkitu dezaten. ERAGIN programa birus bat bezala jokatu behar zuen, alegia; unibertsitateak zabaltzea, eta unibertsitateak berak metabolizatzen joatea berea egin arte.

Gaur egun ERAGIN programaren hirugarren deialdian gaude eta horrek ematen digun ikuspuntua aurrean izanda, programaren eragina ondorengo terminoetan zehazteko gai gara:

- %90 parte-hartzaileen beraien *egiteko erak (performance)* eta, irakaskuntza eta ikaskuntza (pentsamendua) kontzeptualizatzeko modua aldatu da. Hau gutxi balitz, beraien interesa eta motibazioa irakaskuntzarako handitu egin da, eta ikasleen ikaskuntzarekiko *feed-back* ona dela aitortzen dute. Guzti honi gehitzen diogu, gaur egun gai direla ebidentzietan oinarritutako irakats praktika bat ekoizteko.
- Ematen den irakaskuntza guztiak, %5-ean Arazoetan Oinarritutako Ikaskuntza, Proiektuetan Oinarritutako Ikaskuntza eta Kasuen Azterketa ezarri da.
- ERAGIN-eko partaideek beraien diseinu metodologikoen erabilera gertukoei, batez ere ikasgaia konpartitzen duten lankideei, kutsatu diete.
- 143 partaideetatik 27k *mentore* rola bereganatu dute.
- Zenbait parte-hartzaileek (%30-a baino gehiago) prestakuntza erantzukizunak hartu dituzte, maila informatibo batetik (esparru berezi batean metodologi aktiboen inguruko sentsibilizazio jardunaldiak, adibidez), maila formalago eta egituratuago batetara (balioztatutako ERAGIN baliabideen erabilera eta berriz erabiltzeko tailerrak).
- %70-ek argitaratu dute euren esperientzi metodologikoa bikoteka ebaluazio bat egin ostean (<http://www.ehu.es/es/web/ikdbaliabideak/home>) eta/edo kongresu zientifikoetan euren lanak aurkeztu dituzte.
- Ikasgai bateko irakasle-taldeak prestakuntza eskatzen du: Ikasgaia birdiseinatzeke eta hori dela eta edukiaren kopuru handiagoa metodologi aktiboen bitartez lantzen hasteko.
- Irakasle-taldeek prestakuntza eskatzen dute: Curriculumean zehar metodologi aktiboak modu sostengu batean zabaltzeko.
- Metodologi aktiboetan adibide berriak ekoizteko eta egiaztatzeke berrikuntza-taldeak pizten hasten dira.

### **3 Irakasle-taldeen koordinaziorako prestakuntza. Irakasle kultura aldatzen: ehundu programa**

Aurreratu dugun bezala, irakasleen ikaskuntza esperientziala eta profesionala ezin du egon irakasle sentsibilizatuen eskutan bakarrik, testuinguru zehaztatetik ehundutako estrategi baten produktua izan behar du baizik. Azken finean, fakultateak eta unibertsitate eskolak dira graduen azken erantzule. **Ehundu** programak, hain zuzen ere, dekanotza- taldeen, eta kalitate eta/edo gradu komisioen eskutan boterea uztea du helburu. Talde horiek baitira graduen proiektuen erantzule eta horrexegatik graduak aztertzen, ebidentziak ekoizten eta erabakiak hartzen saiatu behar dira. Sare honetan prestakuntzak oso papera garrantzitsua jokatzeko eta **ehundu** programan bi mailetan gauzatzen da: 1)

prestakuntzaren auto-kudeaketa zentroen eskutik, eta 2) gradu, kurtso eta/edo moduluko koordinatzaileen prestakuntza.

Gaur egun eskuartean baditugu ebidentziak pentsatzeko eta baieztatzeko unibertsitateko irakasleen kulturen egiteko eta pentsatzeko gisan *zerbait* mugitzen ari dela. Ikd eredu, unibertsitateko erreferente bezala, gehitzen ari baita *egiteko* hainbat eta hainbat moduetan, eta hauxe islatu egiten da ondorengoetan:

- Koordinazioa ulertzeko moduan aldaketa bat; gainazaleko koordinazio mota batetik, non egiturazko eta kudeaketazko elementuek indarra dute, irakasleen arteko elkarrizketa sustatzen duen beste horretara, non zeharkako gaitasunak aitzakiatzat hartzen dira gradua garatzen joateko. Gisa honetako aldaketek desadostasun kognitibo bat baino gehiago ekarri dituzte, azken finean unibertsitateko eredu kulturaletan eta sozialetan aldaketa sakon bat eragiten baitute

- Zentroek boterea joaten hartzea, heurek izan dezaten beraien berariazko koordinazio proiektuen diseinatzaile. Denok dakigu zentroa dela irakasleen erreferentzi nukleoa, eta horrexegatik zentroak koordinazio prozesuari zentzua hobeto ematen dio eta koherentzia gehiagorekin ikusgarri jarri ere. Hau dela eta, irakasleen autonomia galera sentazioa gutxitzen da, alegia; koordinazioa eginkizun propio bezala ulertzen da eta ez irakats- lana kontrolatzeko kanpoko mekanismo bezala.

- Irakasle koordinazio eraginkorra, ez egitura utopikoa bezala, errealitatea bezala baizik. Hala ere, aipagarria da, irakasle-taldeko koordinazio modalitateak oso ezberdinak direla kontuan hartzen baditugu irakasleen inplikazio graduak.

- Lidergo partekatua eta banatua zenbait zentroetan pizten ari da (dekanotza-taldeak, ikasturte eta gradu koordinatzaileak, kalitate komisioak, irakasle berritzaileak). Egoera berri honek unibertsitateko irakaskuntza historikoki jasan dituen inertiak hausten hasi da. Gainera, ekintza akademiko gako bezala onartzen hasten da, ikerkuntzaren aldamenean jarritz.

Dena den, parte-hartzaileek beraien irakasle-taldeko koordinazio txostenetan argi eta garbi adierazten dute zein motetako zailtasunak topatzen dituzten prozesuan zehar, benetako lan kolaboratibo bat sustatu nahi dutenean. Zailtasun hauek mota ezberdinetakoak dira, alegia; irakaskuntza-ikaskuntza prozesuen aurrean hizkuntza komun bat eraikitzeke zailtasunak; graduaren garpenean eragina dituzten erabakietan kontsentsura iristea; bileretara etortzeko eta bertan parte-hartzeko motibatu; zereginen aurrean konpromiso falta... ikasturte-ikasturtez graduaren implementazioa **ehundu** programaren laguntzarekin batera datorrenez, zailtasun guzti hauek apurka-apurka indarra galtzen doaz. **Ehundu** programak eskaintzen duen prestakuntza-euskarria ez da magikoa ezta errezeta bat ere, irakasleek irakaskuntza-ikaskuntza prozesuak heltzeko eta graduaren garapenean modu naturalez koordinazio dinamikak txertatzeko planteatuta dago prestakuntza hau.

#### 4 Etorkizunera begira: Erronkak epe motzerako eta ertainerako ondorio gisa

Argi dago halako ezaugarriak dituen proiektu global bat garatzea, zeregin konplexu eta neketsua dela. Gainera halako erronka baten aurrean laguntza instituzional irmoa eta zentrala edukitzea ezinbestekoa da. Esfortzuak lerrotatu eta norabide komun baterantz bideratu behar dira; orientatu

dezala baina unibertsitatean elkarrekin bizi diren kultura ezberdinei tarteak emanaz. Aldi berean, bai eskakizunei erantzun eginez eta, aldizka, kanpoko presioei ere. Azken finean, bilaketa eta sorkuntza ariketa bat da. Ariketa honetan ez dute erantzukizuna bakarrik programak proposatzen eta kudeatzen dituzten horiek, unibertsitate guztia bere osotasunean baizik.

Berehalako eta hurbileko erronka ezberdinak ditugu. Garrantzitsuenak zerrendatu arren:

- Gradu eta gradu-ondo hibridoak errotu. Hauetan diziplina ikaskuntza eta ikaskuntza-ekintza (*performance*) elkarrekin bizi eta aberastu behar dira. Ikaskuntza-ekintza ikasleen beraien etorkizuneko bizi-profesionalean topatu ahal izango dituzten arazoek ebazpenetik hurbil egon behar du. Baliteke arazo horiek gaur egun ezezagunak izatea, baina ikaslea prestatuta egon behar du ezjakintasun eta ziurgabetasun horren aurrean. Gradu hibrido hauek diseinatzeko momentuan, zentro bakoitzak erabakiak hartzen joango da ikasleentzako onuragarriena dena irizpide bezala izanda.
- Graduen eta gradu-ondokoen hibridazioa sustatu. 2017an unibertsitatean ematen diren kredituen %10-etan hibridazio eragina zabaldu nahi da.
- Hezkuntza-garapenaren banaketa ideia eta praktika areagotu. Jasangarritasunerako ezinbesteko baldintza bezala ulertzen da.
- Irakasle kopuru garrantzitsu baten irakaskuntza garapena bermatu. Irakasle onak izatez gain, diziplinaren irakaskuntzaren ikerkuntza maila altuenean garatzea (*scholarship of teaching and learning*) eta nazioarteko zientzia foroetan barreiatzea.
- Hezkuntza garapen politika enpresa jasangarri bihurtu. Gaur egun bereziki, krisi ekonomiko gogorrean murgildurik gauden honetan, unibertsitate publikoak murrizketak ez ezik, etengabeko presioak jasaten ari dira ere emaitzak arrakasta akademiko eta zientzia ekoizpen terminoetan adieraz dezaten. Gure aburuz, unibertsitatea egoera zaila honetatik indartuta atera behar du; unibertsitateak estrategi berriak denen artean sortzen eta eraikitzen ikasi behar du; akatsetatik jakin behar du ikasten; non dagoen eta zeintzuk diren bere erronka berriak deskubritzen ikasi behar du ere. Azken finean, barne konfiantza eta sendotasuna eraikitzen saiatu behar da. Egoera latzetatik kementsuago ateratzen den unibertsitatea izan behar du; unibertsitate *resiliente* bilakatuz.
- Denboran ikuspuntu luzeekin lanean aritu. Hots, berehalakotasuna alde batera utzi gabe, etorkizuneko belaunaldientzako unibertsitatea eraikitzearen alde lan egin. Hauek izango baitira irakaskuntzan, ikerkuntzan eta unibertsitate publiko eta erantzule enkarguan ordezkioak.

**Erreferentziak**

- Gibbs, G. (2004). Mejorar la enseñanza y el aprendizaje universitario mediante estrategias institucionales. *Educar*, 33, 11-30.
- Gibbs, G. (2009). Trends over time in efforts to develop teaching and learning. In *Journal of learning development in Higher Education*, issue 1.
- Prebble, T., Hargraves, H., Leach, L., Naidoo, K., Suddaby, G., & Zepke, N. (2004) *Impact of Student Support Services and Academic Development Programmes on Student Outcomes in Undergraduate Tertiary Study: A Synthesis of the Research*. Wellington: Ministry of Education, New Zealand.
- Rege Colet, N. (2010) *Faculty development in Switzerland*. In A. Saroyan & M. Frenay *Building teaching capacities in Higher Education: A comprehensive International Model*. Sterling, Virginia: Stylus.
- Saroyan, A., & Frenay, M. (2010). *Building teaching capacities in Higher Education: A comprehensive International Model*. Sterling, Virginia: Stylus.
- Southwell, D., & Morgan, W. (2009) *Leadership and the impact of academic staff development and leadership development on student learning outcomes*. In *Higher education: A review of the literature*. Queensland University of Technology, Australia.
- Steinert, Y., Mann, K., Centeno, A., Dolmans, D., Spencer, J., Gelula, M., & Prideaux, D. (2006). A systematic review of faculty development initiatives designed to improve teaching effectiveness. In *medical education: BEME guide No.8*. *Medical Teacher*, Vol. 28; No. 6.
- Euskal Herriko Unibertsitateko Kalitate eta Berrikuntza Errektoreordetza. Vicerrectorado de Calidad e Innovación Docente de la UPV/EHU. UPV/EHU-n curriculum garapenerako oinarri proposamena, 2010eko apirilaren 29an. Leioa, Bizkaia.



## PBL CONTINUO

*JESÚS IBÁÑEZ MARTÍNEZ-CONDE, ANA SÁNCHEZ ORTEGA*

*Facultad de Informática de Donostia-San Sebastián, UPV/EHU*

**Resumen:** El uso de metodologías activas y la evaluación continua han dejado de ser una opción en la Educación Superior. El Aprendizaje Basado en Proyectos es una de las metodologías que mejor valoración tiene por parte de los y las estudiantes. Sin embargo, en asignaturas de índole más teórico se necesita un enfoque diferente porque el esquema no se adapta a todos los objetivos de aprendizaje. En lugar de arrojar la toalla nuestra propuesta es adoptar algunos principios del PBL para captar el máximo número de ventajas sin someterse a las rigideces de una aplicación de manual. Es lo que hemos llamado PBL continuo. Nuestra reflexión está centrada en Lenguajes, Computación y Sistemas Inteligentes, una asignatura de segundo curso del nuevo Grado en Ingeniería Informática pero relacionada con la adquisición de algunas competencias en las que tenemos una larga experiencia docente.

### 1 Introducción

Desde la entrada en vigor de los nuevos Planes de Estudios en el marco del Acuerdo de Bologna la manera de impartir la docencia en nuestras universidades viene condicionada por distintas exigencias:

- diseñar, seguir y mantener un método de evaluación continua sostenible, tanto para el profesor como para los estudiantes
- potenciar el uso de las TIC en el proceso de aprendizaje, manteniéndonos al día tanto en las soluciones y plataformas de e-learning como en los hábitos sociales de los discentes de cada momento
- diseñar prácticas didácticas basadas en metodologías activas que lleven al alumno a situarse de forma creíble en el centro de su propio proceso de aprendizaje
- capacitar a los estudiantes para el trabajo en equipo, una competencia que ellos tienden a apreciar como ajena y de escasa valoración social

El aspecto que menos influye en nuestro quehacer puede acabar siendo la materia a impartir o sus competencias específicas, sobre todo si dejamos entrada a la sensación de que todos estos aspectos compiten a muerte entre sí por los mismos recursos.

Algunas metodologías docentes pretenden conciliar en lo posible el proceso de aprendizaje con su contenido. Por ejemplo, si la asignatura puede adaptarse al aprendizaje basado en proyectos (PBL) has ganado la batalla, porque el PBL consigue desplazar eficazmente recursos de tiempo. Pero no todas las asignaturas pueden ni deben seguir ese planteamiento. Los profesores tienen entonces que encontrar otros caminos para explorar con los estudiantes. Es el caso de LCSI (Lenguajes, Computación y Sistemas Inteligentes), de segundo curso del Grado en Ingeniería Informática de la UPV/EHU.

Esta contribución describe la aproximación que hemos seguido en el pasado en asignaturas comparables y la orientación que pretendemos darle en el futuro inmediato.

## 2 La dificultad de aplicar PBL en la Informática Teórica

Nuestra asignatura “Lenguajes, Computación y Sistemas Inteligentes” (LCSI) es un eslabón más de una cadena de materias que conforman la espina dorsal teórica de la Informática y que llevamos impartiendo durante más de dos décadas con pocas interrupciones: Informática Teórica, Fundamentos Matemáticos de la Informática, Modelos Abstractos de Cómputo I, Modelos Abstractos de Cómputo II y Autómatas y Lenguajes Formales. El contenido de las distintas asignaturas varía y se solapa en función de la evolución de los Planes de Estudio, así como las competencias propias de cada una de ellas, pero hay una serie de elementos que se mantienen a lo largo de todas ellas, y es por eso que acudimos a nuestra experiencia de conjunto a la hora de valorar las posibilidades didácticas de LCSI:

- Son asignaturas que, a ojos del alumno, se descolocan de la línea curricular principal por la abstracción de sus conceptos y por el uso central de métodos formales.
- Los conceptos que en ellas se tratan penetran en la esencia de las Ciencias de la Computación y resultan difíciles de entender al contemplar no tanto los objetos o procesos de la informática, como sus propias condiciones de existencia.
- Al revés que en la mayoría de las materias de Informática, en las que los alumnos aprenden técnicas cada vez más poderosas para afrontar problemas nuevos, en nuestro caso tratamos de encontrar las condiciones mínimas que debe cumplir todo sistema de computación, por lo que hay que trabajar bajo la hipótesis de la escasez de medios en busca de las máquinas más simples que pueden abordar un conjunto suficientemente amplio de problemas.
- Una de sus competencias específicas más importantes es conseguir hacer definiciones y razonamientos rigurosos sobre problemas informáticos, utilizando para ello distintos lenguajes expresivos como el lógico-matemático, las representaciones gráficas o el propio lenguaje natural, pasando de uno a otro con la misma naturalidad con la de quien cambia de herramienta.
- Contienen una parte de resultados negativos que resultan antiintuitivos para los y las estudiantes: “¿qué es lo que NO es posible hacer utilizando las herramientas de la la computación?”

En este panorama se destacan una serie de características que hacen difícil, por no decir imposible, la aplicación rigurosa de la metodología PBL a las asignaturas que comparten este perfil. Por mencionar algunas de las dificultades:

- Se desarrollan más en anchura que en profundidad, tratando de abordar un número amplio de problemas que no son cubiertos por otras enseñanzas del Grado. Por ello no es fácil encontrar proyectos que puedan recoger un número significativo de objetivos conceptuales y procedimentales de la asignatura, y mucho menos si se ha de hacer de manera integrada.
- Las técnicas que permiten desarrollar bastantes de los resultados interesantes de LCSI son en realidad muy antiguas y tienen valor en tanto que permiten llegar a los resultados indicados.



Piénsese en el efecto que tiene para un alumno o alumna tener que programar la resolución de un problema utilizando una máquina de Turing, que es un constructo teórico que precede en más de 15 años a los primeros ordenadores físicos.

- Los resultados más notables que los alumnos y alumnas deben conocer se refieren a leyes fundamentales de los procesos computacionales y no es viable que deduzcan esas leyes por sí mismos, no sólo por su dificultad, sino porque, como se ha indicado, en muchos casos son resultados limitantes o negativos y no es nada fácil que el estudiante las contemple como relevantes para su proceso de aprendizaje, sobre todo cuando se enfrenta al coste que le suponen.
- Cuando el proceso de aprendizaje es dirigido en un alto porcentaje por el propio alumno o alumna los resultados pueden ser espectaculares en cuanto a ritmo de trabajo, objetivos de aprendizaje cubiertos o extensiones no previstas del proceso hacia áreas o técnicas afines. Pero una parte importante de ese éxito se debe a un sentido utilitarista del discente que deja de lado aquellos aspectos para los que no encuentra un uso inmediato. El efecto lateral negativo más evidente es la relajación en el formalismo, la huida de las aproximaciones sistemáticas y la falta de percepción de que en nuestro campo muchas veces la explicación es tan importante como la solución, con grave menoscabo de una de las competencias más importantes de la asignatura.

Un antídoto parcial para estas limitaciones suele ser dar un sesgo evaluador a las técnicas con utilidad práctica (que también se dan de tanto), pero es difícil encontrar un equilibrio donde se estimule la motivación a través de estas sin subestimar las competencias que podríamos llamar endémicas de la Informática Teórica.

### **3 Antecedentes de nuestra experiencia anterior**

Nuestra experiencia impartiendo asignaturas reconocibles en las descripciones de la anterior sección se remontan al curso 1985/86, mucho antes de que se empezara a imponer el presente cambio de paradigma en los procesos de enseñanza/aprendizaje. Pero incluso en el contexto de una enseñanza universitaria uniformemente dominada por la exposición magistral la experiencia nos demostraba que un tratamiento estándar de estas materias conducía al autismo en los estudiantes, a la hiperclorhidria en los profesores y a la sensación de fracaso en ambos. Por eso mismo nos hemos visto obligados a ir por delante en la búsqueda de buenas prácticas de enseñanza-aprendizaje que superaran las desfavorables condiciones objetivas. A continuación exponemos algunas de los intentos que hemos realizado, normalmente en colaboración con compañeras de asignatura que vienen mencionadas en las referencias. Hemos omitido algunos casos que no están respaldados por publicaciones, signo también de unos tiempos en los que la innovación docente no era considerada un mérito relevante.

Siguiendo el principio de que se aprende más haciendo que escuchando, propusimos a los estudiantes la realización de una práctica basada en Autómatas Celulares (Ibáñez, Irastorza, Sánchez, Ferrero, 1994), un campo que tuvo notoriedad en los 90 con el surgimiento de la disciplina de la Vida Artificial. No se trataba de un problema de la vida real sino de plantear a los estudiantes un

problema del que se estaban publicando numerosas soluciones en las revistas científicas. Una de las ventajas del uso de este marco era que el resultado de su actividad se materializaba en una criatura animada bidimensional que trataba de reproducirse en un medio. La práctica (siendo optativa) tuvo un gran éxito, e incluso el trabajo de uno de los grupos tuvo continuidad en algunas publicaciones científicas internacionales (véanse p. ej. Ibáñez et al., 1995, Azpeitia & Ibáñez, 2000).

Distintos tipos de prácticas de laboratorio fueron introducidas, algunas en un sentido más clásico (utilización de herramientas de análisis léxico y sintáctico), pero otras buscando relacionar los resultados de la teoría de lenguajes formales con tecnologías en boga en aplicaciones web, como puede ser la utilización de expresiones regulares JavaScript en la validación de formularios (Blanco, Sánchez, Ibáñez, 2007).

Inspirados en los equipos de mejora (Winter 2000) pusimos en marcha el proyecto HOBEMAC (Ibáñez, Irastorza, Sánchez, 1999), en el que aplicábamos métodos de evaluación continua y trabajo en equipo. El proyecto se planteó para un único curso académico con el objetivo explícito (conseguido) de bajar las cifras de fracaso escolar. Era un método exigente tanto para estudiantes como para profesores, por lo que aprendimos de primera mano el problema de la escalabilidad. Además los mecanismos de exigibilidad individual involucraban controles cruzados por parte de los miembros de cada grupo, lo que resultaba en un mecanismo excelente contra el parasitismo pero generaba importantes tensiones que era preciso gestionar.

Este fenómeno de percepción de los riesgos de la interdependencia se manifestó en toda su crudeza en el curso 1995/9a, en el que ofrecimos al alumnado la opción de hacer exámenes en grupo (obviamente con un modelo distinto del individual). Aunque la experiencia fue muy bien valorada por quienes que acogieron a ella, la gran mayoría se refugió en la seguridad de lo conocido.

La aparición de herramientas gráficas para visualizar el comportamiento de los modelos teóricos incluidos en la asignatura fue un gran avance para facilitar la comprensión del funcionamiento de los modelos teóricos, así como para diseñar tareas interactivas que supusieran desafíos relevantes para el estudiante. Tras probar numerosas alternativas nos hemos centrado en el uso de JFLAP (Rodger, Finley, 2006) muy intuitiva y completa lo que permite una excelente curva de aprendizaje y el uso de un formato común para compartir y estudiar soluciones. Ello ha abierto muchas posibilidades para valorar el trabajo personal y continuo de los estudiantes, pero sobre todo para intentar establecer canales de colaboración entre ellos y ellas.

#### **4 Lenguajes, Computación y Sistemas Inteligentes**

Con todo este bagaje, en el momento de abordar el diseño de los nuevos Planes de Estudio adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior afrontamos el diseño de una nueva asignatura que englobaba parte de los contenidos de las anteriormente mencionadas con un enfoque más ligero, incorporando además una introducción a los Sistemas Inteligentes. Los conceptos a desarrollar en LCSi tienen continuidad en los cursos superiores del Grado en Ingeniería Informática, principalmente en la especialidad de Computación. Así, la asignatura debe servir como base de

partida para los estudiantes que sigan dicha especialidad, pero también desarrollar todas las competencias básicas para aquellos que continúen sus estudios en las demás ramas.

LCSI funciona bajo evaluación continua desde su puesta en marcha en los nuevos grados. Las actividades que configuran la evaluación son las siguientes, y, como se puede observar, en algunos casos son versiones más depuradas de experiencias anteriores:

- Hemos desplazado una parte de la evaluación a tareas especiales en laboratorio. Estas actividades no corresponden a sesiones clásicas de afianzamiento de conceptos o procedimientos estudiados en otras sesiones, sino que sirven para explorar de manera autocontenida algún aspecto lateral o complementario, siempre incluyendo una fuerte carga práctica. Cada sesión dura una mañana entera y en conjunto constituyen el 20% de la nota final.
- Siempre que la resolución de problemas tiene un papel importante (que no es lo más usual) levantamos una estructura de foros en los que los estudiantes pueden publicar las soluciones a los problemas que se les plantean para su resolución en tiempo no presencial. La participación en los foros se valora, siendo el índice de calidad principal que los posts sean útiles para otros compañeros; las soluciones tienen que estar bien construidas y explicadas, y por supuesto se valoran las correcciones y sugerencias. La idea es promover la interdependencia positiva: un problema mal resuelto, incompleto o insuficientemente explicado no será valorado, mientras que si otro compañero o compañera interviene para corregirlo se puntúan los méritos de ambos. Con este método se puede valorar un 15% de la nota final.
- Durante el curso se realizan cinco pruebas objetivas escritas (ocasionalmente con una parte a resolver directamente en el ordenador) que dan cuenta del rendimiento individual y del grado de comprensión de los conceptos de la asignatura, así como de las competencias más técnicas. Estas pruebas cuentan para el 60% de la nota y se realizan en horario lectivo.
- Como se aprecia la suma anterior corresponde al 95% de la nota. Para aquellos y aquellas estudiantes que desean alcanzar ese 5% final (pero no la necesitan para aprobar) se proponen trabajos de profundización, tanto teóricos como prácticos, que incluyen una presentación pública o la elaboración de un blog. El resultado puede ser superior al 5% en casos que lo justifican.
- Existen programadas otras actividades presenciales como lecturas en puzzle (jigsaw), resolución de problemas individualmente y en grupo, así como actividades de laboratorio para adquirir habilidad en el uso de las herramientas de diseño y visualización de los modelos de computación mediante la resolución de retos que se resuelven y publican en tiempo real. Estas actividades no tienen una puntuación separada pero se utilizan para reforzar la nota de los foros de problemas.

Como se ve, a pesar de todos los esfuerzos, el método de evaluación fundamental sigue siendo la prueba escrita, que no es incompatible (en principio) con las metodologías activas pero que transmite un mensaje no especialmente motivador ni para el aprendizaje colaborativo ni para el significativo. En definitiva muchos esfuerzos en la introducción de metodologías activas se diluyen al combinarlas con métodos de evaluación tradicionales, y los alumnos pasan una parte importante del curso preparando y haciendo microexámenes, con las consecuencias y limitaciones que ello supone.

El uso de exámenes no está motivado por la falta de imaginación. Realmente pretendemos fomentar la reflexión, la abstracción y la elaboración de un discurso que refleje la madurez adquirida en el uso de los distintos lenguajes (natural, lógico-matemático y gráfico). Pero en la práctica los estudiantes huyen de las preguntas que requieren esa reflexión, ordenación y exposición de ideas, despachándolas en muchos casos con media frase o incluso dejándolas en blanco y centrándose en las de índole más práctico.

Al final los resultados académicos no son malos en su conjunto, ya que la mayor parte de los estudiantes que siguen el modo de evaluación continua y realizan las actividades propuestas supera la asignatura. Pero no podemos evitar el regusto de que una parte de sus esfuerzos (y de los nuestros) se invierten en empresas poco rentables educativamente hablando.

Otra cuestión importante concierne a la escalabilidad. En algunos casos es preciso hacer un ajuste fino. Por ejemplo, hemos pasado de fomentar la participación en los foros de problemas a tener que limitar el número y tipo de aportaciones de los estudiantes o aumentar significativamente el número de enunciados disponibles. Pero el éxito en los foros indica también un desequilibrio, ya que constan fundamentalmente de cuestiones prácticas que, como hemos visto, son a las que estadísticamente se aferran los estudiantes en las pruebas escritas (y por tanto la misma competencia se acaba evaluando doblemente). En el caso de las pruebas escritas el factor de escala puede ser crítico. Actualmente los grupos no llegan a los 30 estudiantes, pero con aulas más pobladas sería excesivamente costoso mantener el sistema.

## 5 PBL continuo

Ya hemos indicado que el aprendizaje basado en proyectos (PBL) presenta notorias dificultades para ser aplicado en LCSi o asignaturas similares. Ello no obsta para que intentemos extraer inspiración en alguno de sus principios que pueden resultar ventajosos:

- proveer a los estudiantes de experiencias que faciliten la construcción de aprendizajes significativos, proponiendo tareas que posibiliten que los alumnos sean conscientes de la potencia de sus propias ideas, exploren otras nuevas y sean capaces de alcanzar conclusiones
- fomentar el aprendizaje colaborativo con interdependencia positiva, mediante la asunción de roles y de responsabilidades individuales
- aprovechar el potencial comunicativo de la desenvoltura conversacional de los estudiantes frente a las dificultades del uso formal y descontextualizado típico de las situaciones académicas (BICS vs. CALP, según los términos acuñados por Cummins (2008)).
- evitar en lo posible la impartición de pesados corpus teóricos cuando los estudiantes aún ni siquiera saben a qué realidades se están enfrentando
- buscar tareas relacionadas con el mundo real

Las dos últimas ideas deben ser tomadas con cautela. Como se ha indicado en la sección 2 hay una parte de técnicas en LCSi que no sólo no son de uso corriente en Infomática, sino que probablemente los estudiantes no volverán a usarlas jamás, y sin embargo son esenciales para llegar a comprender las leyes subyacentes a la computación (que, estas sí serán absolutamente relevantes

en su formación). De hecho la idea de estudiar problemas cercanos a la realidad la venimos aplicando consistentemente cada vez que encontramos un resquicio para ello (Rich, 2008).

Por ello nuestra intención es aprovechar con la máxima flexibilidad el paradigma del aprendizaje basado en proyectos. Es lo que hemos llamado PBL continuo. Nos basaremos en la aplicación iterativa de ciclos similares al propuesto por la metodología ABP intercalados con otras fases breves de aplicación de otras metodologías activas cuya eficiencia hemos constatado en nuestra práctica profesional.

El planteamiento inicial no será en general una pregunta motora, pero sí se tratará de que sea breve, comprensible y motivador, relacionado con la aclaración de un concepto, la aplicación de nuevas técnicas, el planteamiento de cuestiones abiertas de tipo entresaca (clasificación) o las posibles generalizaciones de un método conocido.

El período de cada ciclo de aplicación puede cubrir una sesión o una semana. La estructura del ciclo de sesión única, que en nuestro caso son 90 minutos, sería:

- 20 minutos de presentación y motivación de la tarea
- 50 minutos de discusión y trabajo en grupo
- 20 minutos de conclusiones y dudas y enunciado de posibles tareas no presenciales derivadas

La evaluación del ciclo debe estar integrada en la sección central y estará relacionada con el cumplimiento de los objetivos. La exploración, comprensión y asimilación del concepto teórico (cuando sea el caso) quedará de esta forma mejor asegurada ya que los estudiantes se verán obligados a elaborarlo y transcribirlo.

En el caso del ciclo semanal, que en nuestro caso son tres sesiones de 90 minutos cada una, la estructura sería:

- una sesión de presentación, motivación y familiarización con los conceptos y técnicas a usar o con el problema a abordar
- trabajo no presencial de búsqueda adicional de información o profundización en el uso de herramientas
- una sesión de trabajo en grupo y resolución de la cuestión o cuestiones planteadas
- una sesión de conclusiones y dudas, revisión del trabajo y, finalmente, evaluación por pares

## **6 Aplicación de la metodología**

La metodología que pretendemos sistematizar no supone un cambio drástico respecto de la situación actual y puede irse implantando paulatinamente, ya que en algunos casos supone modificaciones no nucleares en actividades ya puestas en marcha, y en otros desarrollar un cambio en el planteamiento expositivo del profesor y de trabajo del estudiante. Lo fundamental, como en el caso de la transición de la enseñanza tradicional al modelo PBL, es asumir un cambio en el centro de gravedad del proceso. Los ciclos de PBL continuo deben vertebrar el curso, en lugar de suponer sendas laterales o complementarias.

Un ejemplo de nuestro intento de adaptación de lo ya ensayado es el laboratorio que desarrollamos sobre expresiones regulares en formularios web citado en la sección 3.

Mantendríamos la actividad central que supone el acercamiento del concepto a su uso real, pero añadiríamos trabajo previo para que sean los propios estudiantes los que, trabajando en grupo, investiguen sus usos concretos, sus limitaciones y sus posibles diferencias con la definición teórica (sintáctica y de alcance). De esta forma la actividad engloba no solamente la aplicación práctica, sino también la utilización y reflexión sobre el concepto teórico, así como posibles alternativas (shell Unix, Python, Java, Perl, LibreOffice, etc ...). Es un ejemplo de ciclo corto o sesión única.

Un ejemplo diametralmente opuesto que estamos preparando concierne a la formalización de modelos teóricos y sus variantes, como en el caso de los Autómatas Finitos. Usualmente se suele estudiar primeramente el modelo más sencillo o determinista (AFD) y después se van introduciendo nuevos tipos de transiciones, con sus definiciones teóricas y sus usos, para finalmente demostrar su equivalencia, un proceso de al menos dos semanas. Gracias a los laboratorios de refuerzo y a los foros en general el estudiante obtiene una buena visión de sus aplicaciones, pero luego no saben expresar las diferencias entre variantes, mucho menos formalizarlas. La idea es que, dado que JFLAP permite esas variantes, la actividad puede iniciarse con escenarios de tipo *what-if?* en el propio laboratorio<sup>3</sup>, que les ha de llevar a probar, investigar los nuevos escenarios y concluir. Por el camino se pedirá que definan con la mayor precisión posible los diferentes modelos, lo que les tiene que llevar a plantearse cuál de ellos es más potente, y eventualmente su equivalencia. La conclusión habrán de entregarla en un pequeño informe o contestando a un cuestionario. En el espíritu del PBL, la previsión es un ahorro notable (50%) en sesiones de clase.

## 7 Conclusiones

Las asignaturas que no pueden aplicar la metodología PBL parecen sufrir cierta desventaja en el proceso de cambio de paradigmas de aprendizaje. Las características de LCSi hacen *a priori* descartable su uso en la asignatura. Una de las razones es el énfasis de la metodología PBL en el producto que se desarrolla, pero que se aleja de la reflexión teórica en favor de su aplicación. En LCSi no encontramos grandes problemas en que los y las estudiantes apliquen los conceptos teóricos, pero sí otros más modestos que atraigan su atención al sentido de algunos de ellos. Dado que la mayoría de los estudiantes tiende a desconectar cuando se plantea una teoría complicada y busca adaptativamente la manera de aprobar sin estudiarla. Los tiempos de los exámenes que evalúan por separado teoría y práctica han pasado, pues lo único que consiguen es poner un precio en términos de nota a esa ignorancia de la teoría.

En el caso de LCSi además no podemos permitirnos disfunciones entre los objetivos explícitos de nuestro diseño didáctico y los implícitos en una evaluación que no ha evolucionado a la par. Es esencial mantener en el centro de los objetivos de aprendizaje la muy necesaria aptitud de expresar y razonar sobre problemas informáticos utilizando distintos lenguajes y registros.

Nuestro objetivo es abordar la estructura de muchas de nuestras clases con una metodología inspirada en PBL y que incluya el trabajo reflexivo sobre los conceptos teóricos, eligiendo en cada

---

<sup>3</sup> En el caso de los AFDs las preguntas guía irían orientadas a experimentar primero con transiciones repetidas, luego generalizadas y finalmente vacías

caso el modo más conveniente, ciclo de sesión o ciclo semanal y haciendo el esfuerzo de integrar la evaluación de los conceptos teóricos en esa estructura. De esta manera las preguntas que actualmente intentan soslayar quedarán en el centro del objetivo de la actividad.

Una ventaja adicional de este planteamiento para el profesor es que pueden reducirse los hitos de evaluación individual consistentes en pruebas escritas de mayor duración y ese tiempo ganado de clase presencial aprovecharse en beneficio de nuevas actividades. Pretendemos en primera instancia reducir el número de pruebas de este tipo a tres y también disminuir el porcentaje que supone en la nota final a consta de aumentarlo en actividades presenciales evaluables de manera más rápida.

El resultado de la evaluación de los estudiantes (notas) y de los profesores (encuestas) siempre puede utilizarse como indicador sobre la actividad docente, pero en este caso y dado el objetivo de nuestra mejora, incluiremos algunas preguntas de control (sin influir de manera negativa) para verificar hasta que punto alcanzamos el objetivo planteado.

### **Agradecimientos**

Agradecemos a José Miguel Blanco su apoyo en nuestro trabajo, sus valiosas reflexiones y su impulso para elaborar y presentar la presente comunicación a estas jornadas. También queremos manifestar nuestra obligación para con Arantza Irastorza, insustituible compañera en la mayoría de las experiencias citadas en la sección 3.

### **Referencias**

Azpeitia I., Ibáñez J. (2002): Spontaneous emergence of robust cellular replicators. En Cellular Automata, pp 132-143. Springer.

Benito, A., Cruz, A. (2005). Nuevas claves para la Docencia Universitaria en el Espacio europeo de Educación Superior. Universidad Europea de Madrid.

Blanco, J. M.; Ibáñez, J.; Sánchez, A. (2011). Usos de recursos online y rendimiento académico del alumnado. Novática 209, 55-59

Blanco, J. M.; Sánchez, A., Ibáñez, J.; (2007). Formal Languages Through Web Forms and Regular Expressions. SIGCSE BULLETIN 39, 4, 100-104

Cummins, J. (2008). BICS and CALP: Empirical and Theoretical Status of the Distinction. En: Street, B. & Hornberger, N. H. (Eds.). (2008). Encyclopedia of Language and Education, 2a Edición, Volumen 2: Literacy. (pp. 71-83). New York: Springer Science + Business Media LLC. Accesible en <http://daphne.palomar.edu/lchen/CumminsBICSCALPSpringer2007.pdf>

Fonseca M.C., Aguaded, J.I. eds.(2007) Enseñar en la universidad. Experiencias y propuestas de docencia universitaria. Netbiblo S.L.

Ibáñez J., Anabitarte D., Azpeitia I., Barrera O., Barrutieta A., Blanco H. y Echarte F. (1995): Self-Inspection Based Reproduction in Cellular Automata. En Advances in Artificial Life (pp 564-576). Lecture Notes in Computer Science Springer.

Ibáñez, J., Irastorza, A., Sánchez, A., Ferrero, B. (1994). Implantación de una práctica de programación en una asignatura teórica de Ingeniería Informática: autómatas celulares autorreproductivos. UNIMAC. I Congreso Universidad y Macintosh. Madrid

Ibáñez, J., Irastorza, A., Sánchez, A. (1999). Adaptación de las técnicas de calidad a la disminución del fracaso crónico en una asignatura teórica y masificada de Ingeniería. XVIII Cursos de verano – XI Cursos Europeos de San Sebastián – UPV-EHU

Rich, E. (2008) Automata, Computability and Complexity. Pearson education

Rodger, S.H., Finley, T.W. (2006). JFLAP: An Interactive Formal Languages and Automata Package:. Jones & Bartlett, 2006

Winter R.S. (2000) Manual de trabajo en equipo. Ediciones Díaz de Santos.



## IKD BALIABIDEAK, UN ESPACIO DIGITAL PARA INTERCAMBIAR EXPERIENCIAS Y RECURSOS SOBRE METODOLOGÍAS ACTIVAS

*RAMON OVELAR BELTRÁN*

*JESÚS ROMO URIARTE*

*Campus Virtual, UPV/EHU*

**Abstract.** IKD baliabideak es un centro de recursos digital cuyo objetivo es potenciar el uso metodologías basadas en el principio de educación activa: concepción del aprendizaje como un proceso constructivo y no receptivo, trabajo cooperativo en equipos, situaciones o problemas relacionados con las prácticas profesionales y responsabilidad del estudiante respecto al trabajo eficiente del grupo y a su propio aprendizaje individual. Esta iniciativa del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Docente, dentro de los principios del modelo de desarrollo curricular Ikaskuntza Kooperatibo eta Dinamikoa (IKD), reúne y pone a disposición de la comunidad materiales didácticos, creados y utilizados por docentes universitarios, con el objetivo de favorecer el intercambio de experiencias y la innovación metodológica. Actualmente, después de casi dos años de actividad, se han publicado 100 manuales docentes.

### 1 Introducción

IKD baliabideak ofrece al profesorado una colección de materiales didácticos, acompañados de las correspondientes guías docentes, que han sido utilizados en estudios universitarios y siguen una metodología acorde al principio del aprendizaje activo, por ejemplo, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos o el método del caso. Estos recursos están disponibles bajo demanda en el centro de recursos y cuentan con una licencia de uso que permite reutilizarlos, adaptarlos y crear obras derivadas. El centro está además abierto a las contribuciones que docentes o equipos docentes deseen aportar para su valoración, a través de un proceso de revisión por pares, y, en su caso, publicación.

El objetivo de IKD baliabideak es fomentar la innovación en las aulas a través de la utilización de metodologías basadas en el aprendizaje activo y colaborativo. Además, se pretende ofrecer, sobre la base de la plataforma *online*, un espacio de intercambio que impulse la colaboración entre el profesorado y la reutilización de materiales de enseñanza/aprendizaje. Por lo tanto, además del compromiso con los presupuestos metodológicos expuestos, una descripción sobre las características de IKD baliabideak debe destacar otros dos aspectos: el desarrollo de nuevas formas de colaboración entre docentes orientadas a la reutilización y adaptación de materiales y el hecho de que esta colaboración se desarrolle íntegramente en un entorno virtual.

La estructura de los recursos publicados en IKD baliabideak está diseñada para facilitar su reutilización y adaptación. Además de los materiales para el alumnado, el “Cuaderno del Estudiante”, el profesorado puede solicitar, previa acreditación como docente universitario, el “Cuaderno del Docente”, con las notas de enseñanza, donde se describe la forma en que se conduce la actividad en el aula, y el informe de implementación. En estos documentos se aportan todos los elementos

necesarios para su utilización y se ofrece un análisis en profundidad sobre la experiencia de enseñanza/aprendizaje descrita. De esta forma, el docente que consulta un recurso obtiene una información amplia y pormenorizada sobre la metodología utilizada, el contexto de aplicación y los resultados obtenidos.

Este tipo de colaboración en la elaboración de materiales no sería posible si los recursos no estuviesen publicados con una licencia abierta Creative Commons (BY-NC-SA). El uso de estas licencias, que permiten la reutilización y adaptación de los materiales bajo una serie de condiciones (atribución al autor, uso no comercial y utilización de la misma licencia), ofrece el marco legal para que se puedan crear y difundir obras derivadas que actualicen los recursos originales o los adapten a nuevos contextos. De esta manera, se busca fomentar entre el profesorado universitario formas de colaboración características de entornos digitales, como el desarrollo de aplicaciones en código abierto, y que se están extendiendo a otros contextos (OpenCourseWare, OpenData...). En el caso de IKD baliabideak, cualquier profesor/a o equipo docente puede reutilizar los recursos publicados y publicar una obra derivada, que a su vez contribuye al crecimiento y extensión de nuestro saber colectivo sobre la enseñanza y el aprendizaje.

Además, como centro de recursos digital, IKD baliabideak busca explotar la creciente potencialidad de la red para favorecer el intercambio de experiencias y la formación de una comunidad de docentes interesada en aprender y compartir sobre nuevos enfoques y dinámicas de aprendizaje. Por lo tanto, el centro no se concibe como un mero repositorio de documentos, sino como una puerta a la formación de espacios de discusión y colaboración, tanto a través de los canales de interacción disponibles en IKD baliabideak como de las conversaciones vinculadas con materiales del centro de recursos que puedan tener lugar en redes sociales.

## **2 Análisis del contexto**

En la actualidad vivimos en sociedades marcadas por dinámicas y procesos de cambio permanente que afectan a todos los ámbitos y que, naturalmente, también tienen su impacto en la universidad. Las nuevas formas de uso, producción y difusión del conocimiento facilitadas por las nuevas tecnologías, los procesos de globalización económica y las características de las nuevas sociedades post-industriales cuestionan las bases que han sustentado el funcionamiento y la organización de las instituciones universitarias. En este escenario es ineludible avanzar hacia nuevos modelos curriculares que adapten los procesos de enseñanza y aprendizaje a las nuevas necesidades de los estudiantes: capacidad para aprender a lo largo de la vida, trabajo en equipo y en contextos multidisciplinares, gestionar grandes cantidades de información, que se convertirá cada vez más en la materia prima de su actividad profesional... (Paulson, 2001). Además, estos procesos de transformación se desarrollan en el marco de una serie de políticas y directivas, como la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) o la necesidad de acreditar su actividad a través de las agencias de evaluación externa. El proceso de adaptación a estas demandas entraña así también el riesgo de que en la definición de las metas a conseguir se pierda su sentido original y

queden reducidas a criterios excesivamente economicistas. Las metas orientadas al desarrollo social o a aspectos más profundos del desarrollo personal podrían quedar relegadas a un segundo plano frente a los resultados “evidenciables” en términos de desarrollo personal (Rizvi, 2010).

Frente a este riesgo de visión reduccionista marcado por las exigencias externas, el modelo Ikaskuntza Kooperatibo eta Dinamikoa (IKD) define las bases de un proceso de innovación sostenible para la UPV/EHU, “que nos dé identidad propia y que permita conducir nuestras acciones en un sentido que es comunicable, comprensible, discutible, intercambiable en la medida en que se explicita y se desvela” (Fernández & Palomares, 2011, p. 19). Las grandes líneas de este proyecto de futuro de la universidad pública vasca dibujan un escenario donde el aprendizaje está centrado en competencias, se impulsa el aprendizaje autodirigido, la evaluación se realiza de forma continua, el aprendizaje discurre dentro y fuera del aula apoyado y enriquecido por el uso de las TIC y se desarrolla en un contexto plurilingüe y abierto a su entorno, con estudiantes procedentes de lugares distintos. Este modelo de desarrollo curricular se declina en cuatro grandes ejes: Desarrollo Profesional, Desarrollo Territorial y Social, Desarrollo Institucional y Educación Activa. IKD baliabideak se encuentra claramente vinculado al eje de la Educación Activa, aunque su relación con el eje del Desarrollo Profesional también sea evidente, en especial con el programa de formación del profesorado ERAGIN<sup>4</sup>.

Las metodologías activas en IKD conciben el aprendizaje como un proceso constructivo y no receptivo, en el que los estudiantes trabajan cooperativamente en equipos, discutiendo, argumentando y evaluando constantemente lo que aprenden. El punto de partida lo constituyen situaciones o problemas del mundo real o de la práctica profesional. Los miembros del grupo tendrán que repartirse las tareas para avanzar, asumiendo una responsabilidad con el trabajo eficiente del grupo así como con el desarrollo de su aprendizaje individual.

- En el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se presenta un problema como punto de partida del proceso de aprendizaje. Con el fin de encontrar una solución, los estudiantes tendrán que buscar nuevos conocimientos, determinando qué saben y qué necesitan aprender para poder continuar. Esta metodología promueve el aprendizaje autodirigido.
- El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) es una variante del ABP. Se presenta un problema, situación o encargo, que supone la realización de un trabajo de cierta envergadura. Implica la realización de tareas como, deducir los objetivos de aprendizaje, discutir los pasos que hay que seguir, planificar el desarrollo del proyecto, establecer responsabilidades en el grupo de trabajo, aprender nuevos conocimientos, aplicarlos, analizar la viabilidad de las diferentes alternativas, evaluar el funcionamiento del grupo de trabajo, etc.
- En el Método del Caso (MdC) se trabajan en general las capacidades de analizar el enunciado de un caso real extraído de la práctica profesional, y a partir de ahí, tomar decisiones, emitir juicios y evaluarlos. Se plantea el caso como punto de partida del aprendizaje y la resolución del

---

<sup>4</sup> <http://www.ehu.es/ehusfera/helaz/files/2011/11/Programa-cast.ERAGIN-III2.pdf>

mismo llevará a los estudiantes, guiados por el profesor, a buscar y aprender los conocimientos necesarios relacionados con el caso.

El Aprendizaje Cooperativo es una estrategia didáctica en la que los estudiantes trabajan de forma coordinada en pequeños grupos para resolver tareas y desarrollar su propio aprendizaje. El estudiante no aprende solo. Aunque tenga que realizar tareas individualmente, éstas forman parte de un trabajo en grupo que hay que coordinar, planificar y evaluar. El aprendizaje cooperativo, por sus características, se puede utilizar de forma aislada, o ser combinada con cualquiera de las metodologías antes mencionadas (ABP, ABPy, MdC).

Además, como se ha mencionado en el primer apartado, para analizar el contexto de IKD baliabideak es importante incidir sobre otros aspectos, en particular sobre el carácter digital del centro de recursos y las implicaciones que tiene para el profesorado participante. En un primer nivel se puede concluir que el flujo de trabajo previsto para los docentes que publican recursos en el centro o que acceden a los mismos es acorde a la competencia digital de una amplísima mayoría del profesorado. Los resultados de un estudio reciente sobre esta cuestión muestran que el profesorado universitario en su conjunto, con un perfil claro, aunque no homogéneo, es competente para usar las herramientas más convencionales (comunicación, procesador de textos, documentación en red, aspectos éticos), aunque se perciben algunas carencias en la utilización de herramientas de edición online, en la gestión de información en red y la navegación segura (Carreras y Coiduras (2012). Sin embargo, a pesar de que va aumentando de año en año, la implicación de los docentes en el uso de otras herramientas de la llamada Web 2.0, como las redes sociales, los blogs o los wikis, es todavía mucho menor, especialmente en el ámbito profesional y docente, (Moran, Seaman & Tinti-kane, 2012). Por esta razón, el objetivo de impulsar una comunidad virtual en torno al centro de recursos, a pesar de su importancia en el largo plazo, debe todavía limitarse al campo de los “pioneros”.

### **3 Estructura y funcionamiento del centro de recursos**

Para describir la estructura de IKD baliabideak se diferencian dos planos distintos: por una parte el sitio web, una serie de páginas comunes accesibles desde la página de Inicio, que incluyen elementos como el buscador, el listado de números y diversas páginas de información general; por otra parte, los recursos, que se componen de las fichas, las páginas de descripción y dos documentos (el Cuaderno del Estudiante y el Cuaderno del Docente). Además, al final del apartado, se describe el proceso de publicación de los manuales.

#### *3.1 Estructura del sitio*

Las páginas comunes definen la estructura del sitio y permiten la navegación a través del mismo. Se componen de una página de Inicio, donde se incluye el listado de números y el buscador, las páginas de cada número y una serie de páginas de información general (Ver Figura 1).

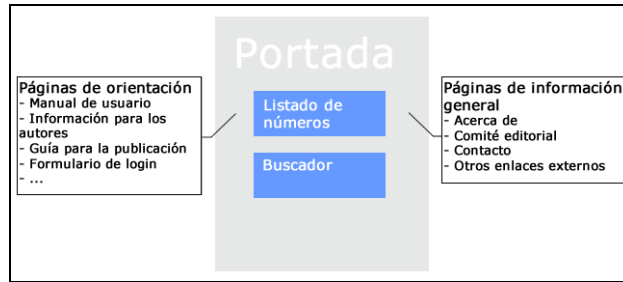


Figura 1: Esquema de la estructura del sitio

El listado de números presenta un enlace a la página de cada número, donde se agrupan los recursos publicados en un mismo semestre. IKD baliabideak es una publicación periódica de tipo “Serie de monografías” con el código ISSN 2254-9153.

Números publicados	
2011	
<a href="#">IKD baliabideak 1 (enero - junio 2011)</a>	
<a href="#">IKD baliabideak 2 (julio - diciembre 2011)</a>	
2012	
<a href="#">IKD baliabideak 3 (enero - junio 2012)</a>	
<a href="#">IKD baliabideak 4 (julio - diciembre 2012)</a>	

Figura 2: Listado de números

El buscador, también incluido en la página de inicio, ofrece además otra forma de acceso a los recursos. La vista por defecto (búsqueda simple) presenta un listado de resultados con los recursos que contengan uno o varios términos de búsqueda coincidentes con los términos introducidos.

La tabla de resultados ofrece un enlace a la ficha del recurso y a su página de descripción, así como información sobre el/la autor/a, la metodología utilizada, el idioma y las valoraciones recibidas (Ver figura 3).

Filtro de búsqueda IKD						
<input type="text"/>						
<input type="button" value="Buscar"/> <input type="button" value="Avanzado »"/>						
Ficha	Recurso	Valoración	Autor	Fecha de publicación	Idioma	
<a href="#">¿Puede la sociedad actual funcionar sin Maestros de Educación Primaria?</a>	ABP	0 comentarios ★★★★★	Daniel Losada Iglesias	06/06/2011	Español	
<a href="#">Escuela de emociones</a>	ABC	0 comentarios ★★★★★	Joana Jaureguizar Alboniga-mayor	20/06/2011	Español	
<a href="#">Diseñar, programar y planificar la automatización de una planta embotelladora, optimizando el presupuesto.</a>	ABPy	0 comentarios ★★★★★	Javier Portillo Berasaluce	02/06/2011	Español	
<a href="#">Ezin dut ez dut nahi</a>	ABC	0 comentarios ★★★★★	Miren Agurtzane Ortiz Jauregui	19/07/2011	Euskera	
<a href="#">Diseño y cálculo de una instalación de bombeo</a>	ABPy	0 comentarios ★★★★★	Javier Sancho Saiz	08/06/2011	Español	

Figura 3: Buscador de recursos

Además, el sitio web incluye un conjunto de páginas de información de orientación a los autores e información general. Por otra parte, los autores pueden identificarse en la aplicación para acceder a las páginas privadas, donde se realiza el proceso de aportación de materiales y revisión previo a la publicación.

### 3.2 Estructura del recurso

Cada una de los recursos cuenta con los siguientes elementos:

- Una Ficha donde se incluye una descripción general, una serie de campos con información (el tipo de metodología, las competencias específicas y transversales cubiertas, las horas de trabajo estimadas para el estudiantes, idioma...), los datos de contacto del autor y el enlace a la Página de Descripción donde se encuentra alojado el material original. Cada ficha cuenta además con canales de participación social (comentarios, canales RSS, escalas de popularidad...) con el objeto de permitir a la comunidad universitaria participar en un proceso de discusión y mejora sobre esos recursos de aprendizaje y su implementación en el aula, además de favorecer su reutilización y adaptación.
- Una Página de Descripción, que contiene los datos del autor (nombre, fotografía, centro donde imparte docencia...), una descripción compuesta por un apartado que ofrece información sobre el recurso y otro apartado que refleja la experiencia en el aula. En esta página se encuentran también el enlace para la descarga del Cuaderno del Estudiante y el enlace para solicitar el Cuaderno del Docente.
- El Cuaderno del Estudiante, es decir, el material que los docentes entregan a los estudiantes para la realización de la actividad. Se trata de un documento en formato PDF, con un hoja de estilo acorde a la plantilla de documento de IKD baliabideak. Este documento está disponible para su descarga en la página de descripción del recurso
- El Cuaderno del Docente contiene dos grandes bloques: las notas de enseñanza, donde el autor expone la metodología y el proceso de trabajo en el aula, y el informe de implementación, que recoge los datos obtenidos a través de una encuesta sobre la opinión del alumnado y las valoraciones del docente sobre la experiencia en el aula. Este documento se enviará por correo electrónico a los docentes que lo soliciten y demuestren su filiación.

### 3.3 Proceso de publicación

Los docentes o equipos docentes que deseen publicar sus propuestas metodológicas en IKD baliabideak pueden enviar sus aportaciones a través del formulario disponible en el sitio web. Los recursos serán valorados a través de una revisión por pares de acuerdo a una serie de criterios que exponemos a continuación de forma sintetizada:

- Que el recurso haya sido utilizado en una asignatura en cualquier nivel de la educación superior (Grado, Postgrado, Formación Permanente), habiendo representado una parte significativa de los contenidos de dicha asignatura.
- Que se adecúe a los principios del modelo pedagógico IKD, con especial énfasis en el principio de educación activa.
- Que contenga todos los elementos requeridos (la Ficha, la Página de Descripción, el Cuaderno del Estudiante y el Cuaderno del Docente) en los formatos establecidos.

Los materiales que superen este proceso serán publicados en el centro de recursos. La publicación de un recurso tiene también un beneficio para los autores dado de esta actividad está reconocida en el Plan de Dedicación Académica (PDA). Por otra parte, IKD baliabideak es una publicación periódica que cuenta con un código ISSN.

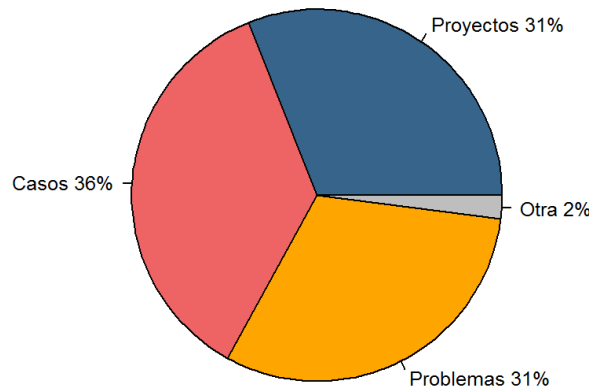
**4 Datos de participación**

Exponemos a continuación los datos relativos a la participación en IKD baliabideak. El total de recursos publicados asciende a 100. Se han distribuido en números que cubren el periodo de un semestre, como se muestra en la Tabla 1.

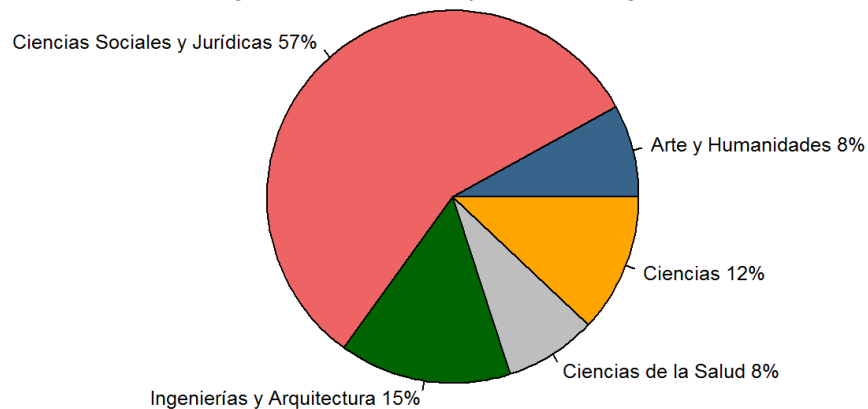
IKD baliabideak 1(Enero – Junio 2011)	31 recursos
IKD baliabideak 2 (Julio – Diciembre 2011)	23 recursos
IKD baliabideak 3 (Enero – Junio 2012)	17 recursos
IKD baliabideak 4* (Julio – Diciembre 2012)	29 recursos

**Tabla 1:** Distribución de los recursos por números

Los recursos están clasificados por la metodología utilizada. La figura 4 expone los porcentajes de recursos publicados por categoría. Los recursos clasificados como “Otra” son aquellos donde el



**Figura 4:** Distribución por metodologías



**Figura 5:** Distribución por áreas

autor especifica otro tipo de metodología. En este caso corresponde a los trabajos presentados por dos docentes que han utilizado una fusión entre problemas y proyectos. La figura 5 muestra cómo se distribuyen los recursos por ramas de conocimiento.

## 5 Conclusiones

IKD baliabideak busca conectar a la comunidad docente a través de su espacio digital y favorecer su colaboración en la elaboración de materiales didácticos con metodologías centradas en el estudiante y el rol activo del mismo en el proceso de aprendizaje. Los elementos básicos sobre los que se sustenta esta potencial colaboración son, por una parte, la naturaleza de los recursos compartidos, dado que se trata de materiales docentes donde se describe la metodología y la propia experiencia del aula, y, por otra parte, la publicación con licencias abiertas que permiten su reutilización, adaptación y creación de obras derivadas. La actividad de IKD baliabideak está además integrada en el modelo de desarrollo curricular IKD y como tal complementa y apoya otras acciones y programas orientadas al desarrollo profesional del profesorado y a la implantación de prácticas de educación activa en las titulaciones de la UPV/EHU.

## Referencias

- Carrera, F. X., & Coiduras, J. L. (2012). Identificación de la competencia digital del profesor universitario: un estudio exploratorio en el ámbito de las Ciencias Sociales. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(2), 273–298.
- Fernández, I. y Palomares, T. (2011). ¿Cómo desarrollar un currículum universitario en la sociedad del conocimiento? IKD, un modelo de desarrollo curricular en la Universidad del País Vasco, pp. 1-22. En N. Balluerka y I. Alkorta, I. (comps.). Desarrollo curricular de las nuevas titulaciones de grado Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco/EHU.
- Moran, M., Seaman, J., & Tinti-kane, H. (2012). *Blogs, Wikis, Podcasts and Facebook: How Today's Higher Education Faculty Use Social Media*. Pearson Learning Solutions and Babson Survey Research Group - Boston.
- Paulson, K. P. (2001). Connecting the workplace and postsecondary education. Measuring what matters: Competency-based models in higher education. New Directions for Institutional Research No. 101. San Francisco: Jossey-Bass Inc.
- Rizvi, F. (2010). La educación a lo largo de la vida: más allá del imaginario neo-liberal. *Revista Española de Educación Comparada*, 16, 185-210



## EXPERIENCIA DE DOS AÑOS EN EL USO DE METODOLOGÍAS ACTIVAS EN LA ASIGNATURA ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

OLATZ ARBELAIZ, JOSÉ IGNACIO MARTÍN, JAVIER MUGUERZA

Facultad de Informática de Donostia-San Sebastián, UPV/EHU

**Resumen.** La UPV/EHU definió en su plan estratégico 2007-2010 el uso de metodologías activas en el desarrollo curricular de sus titulaciones oficiales. Siguiendo esta directriz, una parte de la asignatura Arquitectura de Computadores del Grado en Informática se ha implementado siguiendo la metodología de Aprendizaje Basada en Proyectos (ABP). Este trabajo presenta un análisis de resultados realizado en base a la experiencia de los dos últimos cursos académicos utilizando esta metodología. De este estudio se desprende que un 97% del alumnado está satisfecho con esta metodología docente, y que en un 96% continuaría en futuros cursos utilizándola. Esta metodología ayuda a la capacitación transversal del alumnado y no supone aparentemente mayor sobreesfuerzo. Además tiene efectos positivos en las calificaciones del alumnado.

### 1 Introducción

Durante los cursos 2011-2012 y 2012-2013, la asignatura obligatoria Arquitectura de Computadores (2º curso del Grado en Ingeniería Informática) se ha impartido utilizando metodologías activas IKD (Ikaskuntza Kooperatiboa eta Dinamikoa, Aprendizaje Cooperativo y Dinámico) (UPV/EHU, 2010). Para ello, el profesorado de esta asignatura se ha formado en estas metodologías a través del programa de formación ERAGIN-INFORMATIKA de la UPV/EHU (Bará, Domingo, & Valero, 2011).

La asignatura Arquitectura de Computadores, que cuenta con 4 créditos teóricos y 2 créditos prácticos, se imparte en tres idiomas: castellano, euskara e inglés. Es una asignatura básica en el área de arquitectura de computadores que, por una parte, proporciona la base suficiente para poder profundizar en esta área en el caso de los alumnos que elijan la especialidad de ingeniería de computadores y, por otra parte, imparte unos conocimientos genéricos y amplios que permitan obtener una visión general de la arquitectura de computadores a los alumnos que elijan alguna de las otras dos especialidades.

En concreto, la asignatura está organizada en tres temas básicos: la organización y gestión de la memoria cache (25% de la asignatura), la segmentación del procesador (35% de la asignatura) y una introducción a los sistemas de cómputo paralelo (40% de la asignatura). Estos dos últimos cursos se ha impartido esta última parte utilizando la metodología de Aprendizaje Basada en Proyectos (ABP).

Además de la implantación de metodologías activas, se ha mantenido como método de evaluación la evaluación continua. En concreto, se han llevado a cabo las siguientes actividades: exámenes parciales, presentaciones y entrega de ejercicios, actividades de laboratorio y la evaluación del proyecto realizado. En todos los casos, se ha minimizado el tiempo de retroalimentación al alumno, de tal forma que éste haya podido adecuar su aprendizaje según avanzaba la asignatura. Finalmente, en relación a las competencias transversales (principalmente capacidad de comunicación oral y escrita en nuestra área, y trabajo en equipo), se han realizado las siguientes actividades: dos presentaciones orales (incluyendo evaluación por parte de los alumnos en

base a una rúbrica entregada) y la escritura de un informe técnico apoyado en una serie de sugerencias o directrices entregadas previamente. Además, muchas de las actividades realizadas durante el cuatrimestre se han llevado a cabo de forma grupal (en grupos generados aleatoriamente para cada tarea o en grupos estables de cara al desarrollo del proyecto).

El objetivo de este trabajo es analizar los resultados obtenidos tras la experiencia de estos dos cursos de utilización de estas metodologías en esta asignatura, identificando sus puntos fuertes, sus limitaciones y las posibles líneas de mejora, teniendo en cuenta las singularidades de cada grupo (castellano, euskara e inglés). El artículo se organiza de la siguiente manera. El Apartado 2 presenta los aspectos sustanciales de la metodología implementada en la asignatura. El Apartado 3 presenta las evidencias obtenidas para realizar el estudio que se presenta en el Apartado 4 del artículo. Por su parte, el Apartado 5 se dedica a presentar las conclusiones. Un último apartado incluye la bibliografía utilizada.

## **2 Aspectos sustanciales de la metodología ABP utilizada**

En la asignatura se han trabajado dos aspectos de las metodologías IKD: el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje basado en proyectos (ABP).

A modo de entrenamiento, en los dos primeros temas se han realizado actividades colaborativas. Por una parte, el alumnado ha tenido que realizar una presentación oral centrada en aspectos de la organización y funcionamiento de las memorias cache y, por otra parte, ha tenido que resolver un problema en el tema sobre procesadores segmentados. Ambas actividades han sido realizadas en grupos de 3 estudiantes (aleatorios). En el caso de la presentación, ésta era realizada por uno de los miembros de cada grupo, elegido en el momento de la presentación al azar (interdependencia positiva). La nota obtenida por el representante del grupo era la asignada a todo el grupo. En el caso del problema a resolver, la evaluación se ha realizado entre pares, de tal forma que un grupo evaluaba la solución realizada por otro grupo.

El tercer tema de la asignatura se ha impartido siguiendo la metodología ABP. Para ello, se ha definido un proyecto en el área de paralelismo: la programación paralela de una aplicación para el filtrado, encriptado y transmisión de imágenes supuestamente obtenidas por un robot de la NASA en Marte. Para desarrollar la aplicación, el alumnado ha tenido que trabajar, en grupos de tres, aspectos relacionados con el desarrollo de aplicaciones paralelas en máquinas multiprocesador: la sincronización de procesos, el reparto de tareas y la evaluación del rendimiento obtenido al paralelizar una aplicación. Este trabajo ha consistido en un estudio bibliográfico, en la resolución de ejercicios relacionados con el tema y en la paralelización de pequeños programas sencillos relacionados también con cada uno de los problemas. Al ser tres los principales problemas a resolver, el alumnado ha trabajado también en grupos de 3 (estables), y cada estudiante se ha enfrentado a uno de los problemas. A continuación los alumnos han tenido que realizar la

programación serie y paralela de una aplicación de mayor envergadura, utilizando el conocimiento adquirido en la fase anterior (análisis de los 3 problemas) y evaluando el rendimiento obtenido.

En el proyecto se han manejado las herramientas típicas de la metodología ABP: póster para reflexionar sobre el conocimiento necesario a priori, puzzle para afrontar los tres problemas planteados (trabajo individual, reunión de expertos, puesta en común), presentaciones del puzzle y de la aplicación (evaluando las presentaciones utilizando la correspondiente rúbrica), portafolio con toda la documentación asociada al proyecto, pruebas individuales, y actas de constitución y reuniones periódicas del grupo.

El proyecto ha supuesto una dedicación de 60 horas por estudiante (19 presenciales, 36 no presenciales y 5 dedicadas a evaluación), lo que hace un total de 180 horas de dedicación grupal. Se ha pedido a cada estudiante que vaya completando una ficha de dedicación horaria al proyecto, cuyos resultados indicarán el grado de corrección de la estimación realizada.

	Evaluador		Nota
	Profesor	Estudiantes	
<b>Individual</b>	Plantillas laboratorio C Examen conocimientos C Ejercicios seguimiento C Examen conocimientos Paralelismo	FILTRO 5% FILTRO 10%	15%
<b>Grupo</b>	Presentación puzzle Ejercicios puzzle Presentación de la solución Informe técnico/desarrollo Portafolio final	2% FILTRO 3% 13% 2%	Presentación del puzzle 2% Presentación de la solución 3% 25%
<b>Nota</b>		35%	5% 40%

**Tabla-1:** Resumen del sistema de evaluación del proyecto

En cuanto a la evaluación del proyecto, el alumnado conocía de forma detallada el desglose de la evaluación desde un principio, tanto desde el punto de vista del sujeto evaluador como del objeto evaluado (ver Tabla 1). Entre estas actividades, el alumnado debe superar algunas actividades de seguimiento tipo FILTRO, que se califican como APTA o NO APTA, pero sin que tengan carácter aditivo sobre la calificación final. Además, en el sistema de evaluación se contempla un sistema de "extra bonus", esto es, independientemente de la actividad que se evalúe según el sistema de evaluación propuesto, se premian, con puntos adicionales sobre la calificación final, las actividades que de alguna forma sean sobresalientes.

### 3 Evidencias utilizadas para el análisis de resultados

Para el análisis presentado en este trabajo se han tenido en cuenta tres tipos de evidencias: dedicación del alumno al proyecto, calificaciones obtenidas y grado de satisfacción del alumno. Para recoger los datos de la primera evidencia, dedicación al proyecto, se ha entregado al alumnado una plantilla (ver Figura A1 en el Anexo) en la que cada estudiante debe recoger su dedicación no

presencial al proyecto. Esta dedicación es personal, con lo que se recoge una ficha de dedicación por cada estudiante del grupo.

Las calificaciones obtenidas por cada estudiante forman la segunda evidencia. En este caso, se han distinguido las calificaciones obtenidas en la primera parte de la asignatura (Temas 1 y 2) y las obtenidas en el Tema 3, impartido siguiendo la metodología ABP. En la primera parte de la asignatura se ha seguido una metodología más tradicional, aunque incluyendo algunas actividades colaborativas. En este punto también se han tenido en cuenta las calificaciones obtenidas en el curso 2010-11, en el que se no utilizó ninguna actividad colaborativa.

Finalmente, para recoger los datos de satisfacción del alumnado, se han pasado a los estudiantes dos encuestas de opinión. Por una parte, se pregunta al alumnado acerca de su grado de satisfacción con la asignatura en general (ver Figura A2 del Anexo) y, por otra, se pregunta sobre su grado de satisfacción con la utilización de la metodología ABP (ver Figura A3 del Anexo).

#### 4 Resultados obtenidos

Este apartado presenta los principales resultados obtenidos en los tres indicadores explicados anteriormente, teniendo en cuenta la experiencia de los dos cursos 2011-12 y 2012-13.

##### 4.1 Dedicación al proyecto

Respecto a la dedicación no presencial del alumnado al proyecto, la Tabla 2 resume sus principales hitos (valores medios expresados en horas para todo el alumnado de la asignatura): la realización del puzzle, el desarrollo de la aplicación y la dedicación a la preparación del examen de conocimientos mínimos. Dado que para el primer año no se ha recogido la dedicación correspondiente a la primera parte del proyecto (conocimiento de C y estudio de OpenMP), ésta no se presenta en la tabla. Esta dedicación supone 5 horas en el curso 2011-12 y 8 horas en el curso 2012-13. Hay que recordar que la dedicación total no presencial estimada para el proyecto en el curso 2011-12 fue de 37 horas por estudiante, mientras que la del curso 2012-13 ha sido de 36 horas.

		Puzzle	Aplicación	Preparación del examen	Total	Aplicación	
						Desarrollo	Memoria Presentación
2011-12	Estimado	9	19	4	32	9,5	9,5
	<b>Medido</b>	<b>9,1</b>	<b>19,4</b>	<b>2,4</b>	<b>30,5</b>	<b>11,1</b>	<b>7,9</b>
2012-13	Estimado	10	16	2	28	8	8
	<b>Medido</b>	<b>9,3</b>	<b>18,1</b>	<b>3,1</b>	<b>30,5</b>	<b>10,6</b>	<b>7,5</b>

**Tabla-2:** Resumen de la dedicación al proyecto (valores expresados en horas)

Como se puede ver en la Tabla 2, la dedicación estimada y la dedicación medida son muy similares, sin que haya prácticamente desviaciones entre ellas, lo que da una idea del grado de corrección de la estimación realizada a priori. Ha habido una pequeña reorientación de la dedicación del curso 2011-12 al curso 2012-13 a la vista de las mediciones realizadas el curso pasado y vista la

necesidad de dedicar algo más de tiempo a que el alumnado estudiase el lenguaje de programación C, aspecto importante para el correcto desarrollo del proyecto. También hemos particularizado la dedicación del alumnado a la parte de desarrollo de la aplicación y a la parte de su documentación y presentación, dado que uno de los objetivos de la asignatura es la mejora de la capacitación del alumnado en dicha competencia transversal (capacidad de comunicación oral y escrita). Los resultados muestran que la dedicación del alumnado es algo mayor en la parte de desarrollo (59% vs. 41%), lo que quizá explique la menor calidad de las memorias entregadas respecto al trabajo realizado.

#### 4.2 Calificaciones obtenidas

En la evaluación de la asignatura se ha seguido el método de evaluación continua en los tres temas. Las actividades de evaluación que se han llevado a cabo han sido exámenes parciales, presentaciones y entrega de ejercicios, actividades de laboratorio y proyecto. Además del proyecto, en alguna de las actividades, la evaluación ha sido colaborativa (grupal y con evaluación por pares).

La Tabla 3 resume las calificaciones medias obtenidas por los estudiantes en estos dos últimos cursos académicos. Por tener una referencia inicial, la tabla incluye las calificaciones obtenidas en el curso 2010-11 en el que la asignatura se evaluó mediante evaluación continua, pero sin incluir ninguna actividad colaborativa. Los resultados están organizados por grupo y parte de la asignatura (temas 1 y 2, frente al tema 3 en el que se realiza el proyecto), teniendo en cuenta que las notas parciales también son medias sobre 10 puntos. Se incluye también la nota final de cada grupo y las notas globales (parciales y finales) teniendo en cuenta las medias de los estudiantes de todos los grupos.

	2010-11			2011-12				2012-13			
	castellano	euskara	global	castellano	euskara	inglés	global	castellano	euskara	inglés	global
Temas 1 y 2	6,61	6,49	6,52	7,23	7,07	7,80	7,30	7,63	7,38	6,63	7,32
Tema 3	7,28	7,51	7,45	7,78	7,79	8,27	7,91	7,50	7,51	6,95	7,38
Final	6,78	6,74	6,75	7,42	7,32	7,96	7,51	7,58	7,43	7,04	7,40

**Tabla-3:** Notas medias obtenidas en los tres últimos cursos académicos

Respecto a la utilización o no de la metodología ABP, se puede ver que, en general, los estudiantes obtienen mejores resultados en el Tema 3 impartido con dicha metodología. Esta mejora es mayor en el curso 2011-12 (8%). Esta tendencia también se puede observar en el curso 2010-11 en el que se evaluaba el tema 3, básicamente, mediante una práctica (14%). Así mismo, se puede ver que al introducir nuevos elementos de evaluación colaborativa en el curso 2011-12, también sube la calificación de los dos primeros temas de la asignatura. Podría pensarse que es debido a una mayor calidad de los estudiantes de ese curso académico, pero no es el caso. El curso 2010-11 ha estado formado precisamente por estudiantes con buenos expedientes que han querido pasar del primer curso en la Ingeniería Informática (o Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas) al segundo curso del Grado en Informática, por lo que los resultados obtenidos están sesgados. Por

tanto, estimamos que la mejora obtenida en el curso 2011-12 se debe básicamente a factores metodológicos.

#### 4.3 Grado de satisfacción del alumnado

Respecto al grado de satisfacción del alumnado (ver Tabla 4), un 90% de los estudiantes valoran de forma positiva o muy positiva el interés de la asignatura. Si se compara con otras asignaturas de la titulación y curso, el 70% de los estudiantes opinan que esta asignatura es más interesante. Estos grados de satisfacción se mantienen durante los dos cursos y en los tres grupos de la asignatura, aunque puede decirse que en los grupos de euskara e inglés ha habido un ligero desplazamiento hacia el ítem "Interesante y merece la pena" desde el ítem "Imprescindible en esta carrera". El valor medio de satisfacción del alumnado con la asignatura es de 8 sobre 10, sin que existan diferencias entre los tres grupos, ni entre los dos años evaluados.

Ítem	Valoración				
	No me ha gustado	Interesante, pero mal explicada	Una más	Interesante y merece la pena	Imprescindible en esta carrera
<b>1.- ¿Qué opinas de la asignatura?</b>					
<b>2011-12 (30)</b>	0 (0%)	1 (3%)	3 (10%)	16 (53%)	10 (33%)
<b>2012-13 (45)</b>	2 (4%)	1 (2%)	2 (4%)	34 (76%)	6 (13%)
<b>2.- Comparada con otras</b>					
<b>2011-12 (34)</b>	0 (0%)	5 (15%)	5 (15%)	19 (56%)	5 (15%)
<b>2012-13 (46)</b>	1 (2%)	3 (7%)	10 (22%)	25 (54%)	7 (15%)

**Tabla-4:** Ítems sobre el grado de satisfacción con la asignatura

Dentro de las opiniones sobre el desarrollo de la asignatura, el alumnado sugiere la realización de más ejercicios (sobre todo, el acceso a una colección de ejercicios resueltos) y la entrega de apuntes además de las transparencias. Por otra parte, valoran muy positivamente la metodología docente utilizada, la implicación del profesorado y su capacidad de motivación.

Esta encuesta de opinión también incluye preguntas acerca de la carga de trabajo del estudiante en el global de la asignatura y el grado de coordinación de esta carga entre el resto de asignaturas del curso. Aunque para la mayoría de los estudiantes la carga es la adecuada, sí plantean que la parte del proyecto es más exigente, aunque sin superar la dedicación planteada. Respecto a la coordinación entre asignaturas, aunque en el curso 2011-12 sí planteaban puntos de "agobio" entre las asignaturas del curso, esta situación parece haberse corregido este curso 2012-13.

Respecto al grado de satisfacción con la metodología docente utilizada en el tercer tema, aprendizaje basado en proyectos, la Tabla 5 recoge los ítems más destacados de esta evaluación (la encuesta original recogía información de 18 ítems). Como refleja el ítem 1 (valoración global), el 97% del alumnado está satisfecho con la metodología seguida (subiendo desde un 77% en el curso 2011-12) y estaría dispuesto a seguir con esta metodología en próximos cursos según indica el ítem 8 (pasa de un 84% en el curso 2011-12 a un 96% en el curso 2012-13). En esta subida del grado de

satisfacción puede ayudar el hecho de que esta metodología empieza a ser conocida por el alumnado (actualmente se aplica también en alguna asignatura de primer curso).

Otros aspectos positivos de esta metodología quedan reflejados en los ítems 2 y 3. La metodología ayuda a comprender los contenidos teóricos y a establecer relaciones entre la teoría y la práctica. Estos aspectos se valoran positivamente por el 79% y el 96% del alumnado respectivamente (un 100% en el caso del grupo en euskara), con una subida importante en el ítem 2 (17 puntos) respecto al curso 2011-12.

Ítem	Valoración			
	Nada satisfactoria	Poco satisfactoria	Bastante satisfactoria	Muy satisfactoria
<b>1.- Valoración global del planteamiento y desarrollo</b>				
2011-12 (31)	1 (3,2%)	6 (19,4%)	17 (54,8%)	7 (22,6%)
2012-13 (47)	1 (2,1%)	1 (2,1%)	34 (72,3%)	11 (23,4%)
<b>2.- La metodología ayuda a comprender contenidos teóricos</b>	<b>Muy poco</b>	<b>Poco</b>	<b>Bastante</b>	<b>Mucho</b>
2011-12 (31)	2 (6,5%)	10 (32,3%)	10 (32,3%)	9 (29%)
2012-13 (47)	0 (0%)	10 (21,3%)	24 (51,1%)	13 (27,7%)
<b>3.- La metodología ayuda a establecer relaciones entre teoría y práctica</b>				
2011-12 (31)	0 (0%)	4 (12,9%)	13 (41,9%)	14 (45,2%)
2012-13 (47)	0 (0%)	2 (4,3%)	21 (44,7%)	24 (51,1%)
<b>4.- La metodología ayuda a indagar por tu cuenta sobre trabajo planteado</b>				
2011-12 (31)	0 (0%)	1 (3,2%)	19 (61,3%)	11 (35,5%)
2012-13 (47)	0 (0%)	5 (10,6%)	21 (44,7%)	21 (44,7%)
<b>5.- La metodología ayuda a desarrollar habilidades de comunicación</b>				
2011-12 (31)	2 (6,5%)	5 (16,1%)	13 (41,9%)	11 (35,5%)
2012-13 (47)	1 (2,1%)	8 (17%)	28 (59,6%)	10 (21,3%)
<b>6.- La metodología ayuda a mejorar las capacidades de trabajo en grupo</b>				
2011-12 (31)	1 (3,2%)	1 (3,2%)	15 (48,4%)	14 (45,2%)
2012-13 (47)	2 (4,3%)	3 (6,4%)	22 (46,8%)	20 (42,6%)
<b>7.- La orientación proporcionada por el profesor, ¿ha satisfecho tus necesidades?</b>	<b>Poco</b>	<b>Suficiente</b>	<b>Bastante</b>	<b>Mucho</b>
2011-12 (31)	0 (0%)	5 (16,1%)	13 (41,9%)	13 (41,9%)
2012-13 (47)	2 (4,3%)	16 (34%)	15 (31,9%)	14 (29,8%)
<b>8.- Si el próximo curso pudieras elegir, ¿optarías por esta metodología?</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>		
2011-12 (31)	26 (83,9%)	5 (16,1%)		
2012-13 (47)	45 (95,7%)	2 (4,3%)		

**Tabla-5:** Ítems sobre el grado de satisfacción con la metodología ABP

Uno de los objetivos de la asignatura es mejorar las habilidades transversales del grupo: trabajo en equipo, autonomía, comunicación oral y escrita, etc. Como puede verse en los ítems 4, 5 y 6, el alumnado percibe que la metodología ABP ayuda en este sentido. En el curso 2012-13 un 90% de los alumnos opina que mejora su capacidad de autonomía (un 100% en el caso del grupo en inglés), un 75% su capacidad de comunicación y un 90% su capacidad de trabajo en grupo (un 100% en el caso del grupo en euskara). La valoración de estos ítems se ha mantenido alta en los dos cursos, aunque han sufrido ligeros altibajos (97%, 65% y 93% respectivamente en el curso 2011-12).

No todo es atractivo para el alumnado con esta metodología. Como refleja el ítem 7, la queja principal del alumnado es la falta de orientación proporcionada por el profesorado. En esta metodología los estudiantes se convierten en un sujeto activo de aprendizaje guiado por el profesorado de forma puntual. Este aspecto no es del agrado de todos los estudiantes. El grado de satisfacción de este ítem ha bajado del 84% en el curso 2011-12 a un 62% en el curso 2012-13, con lo que se ve que los estudiantes demandan un mayor grado de orientación por parte del profesorado.

Entre las opiniones del alumnado en este punto, en general, como refleja la encuesta, los estudiantes valoran positivamente la dinámica de aprendizaje autónomo y en grupo, ven más eficiente este modo de estudiar, aunque indican que es más difícil sacar "buena nota". Como se ha comentado, solicitan una mayor orientación por parte del profesor y se quejan de que la evaluación grupal influya en las notas individuales.

## **5 Conclusiones**

Este trabajo ha presentado la experiencia de dos años del uso de metodologías activas, principalmente el aprendizaje basado en proyectos, en la asignatura Arquitectura de Computadores. Este análisis se ha realizado desde tres puntos de vista: la dedicación del alumnado al proyecto, las calificaciones obtenidas y el grado de satisfacción del alumnado en estas metodologías docentes.

En resumen podríamos decir que el alumnado está altamente satisfecho con el aprendizaje basado en proyectos, de tal forma que una amplia mayoría seguiría utilizando esta metodología en cursos futuros. No parece que la aplicación de esta metodología docente haya supuesto un sobreesfuerzo en su dedicación docente, y además les ayuda a profundizar en ciertas capacidades transversales (trabajo en grupo, capacidad de comunicación oral, autonomía, etc.). El alumnado aprende más a gusto con el desarrollo de un proyecto más cercano a la realidad, ya que se encuentra más motivado en su aprendizaje. En general, las calificaciones obtenidas en esta parte de la asignatura son mejores.

Una dificultad que hemos encontrado es la necesidad de gestionar dinámicamente los grupos, principalmente, como consecuencia de abandonos. Dentro de las posibles mejoras, de cara a mejorar la percepción de asistencia por parte del profesorado, habría que explorar algunas posibilidades sin caer en un exceso de tutorización. También consideramos necesario introducir, hacia el final de la asignatura, algún mecanismo de evaluación opcional que permita subir la nota obtenida hasta el momento. Por último, sería interesante explorar la posibilidad de coordinarse con alguna otra asignatura del cuatrimestre y desarrollar conjuntamente un proyecto.



**Bibliografía**

Vicerrectorado de Calidad e Innovación Docente (2010). Bases para el Desarrollo Curricular de las Titulaciones Oficiales de la UPV/EHU. Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea.

Bará, J., Domingo, J., & Valero, M. (2011). Técnicas de Aprendizaje Cooperativo (AC) y Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Programa de formación EHUNdu, Informatika Fakultatea.

Asignatura: **Arquitectura de Computadores** (2012/2013)

Horas de trabajo **NO PRESENCIAL** asociadas al Tema 3: introducción al paralelismo (metodología Aprendizaje Basado en Problemas)

<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (horas/min.)</b>
<b>Tareas preliminares</b>	
estudio del lenguaje de programación C	
contextualización del proyecto y repaso de conceptos básicos	
estudio de OpenMP	
<b>Total tareas preliminares</b>	
<b>Puzzle</b>	
lectura y búsqueda de información	
resolución de los ejercicios	
resolución del programa	
puesta en común en el grupo	
preparación de la presentación	
<b>Total puzzle</b>	
<b>Aplicación</b>	
lectura y búsqueda de información	
desarrollo: diseño y programación, análisis de opciones/tiempos	
escritura de la memoria	
preparación de la presentación	
<b>Total aplicación</b>	
<b>Examen Paralelismo</b>	
<b>Total preparación de examen</b>	
<b>Total tema paralelismo (suma de totales)</b>	

Figura-A1: Evidencia 1: tabla de dedicación del alumnado en el proyecto

Dpto. ATC - FI - UPV **ARQUITECTURA DE COMPUTADORES**

Para poder retocar las asignaturas, repensarlas, en una palabra, para hacer las cosas mejor, tu opinión es imprescindible. Por eso te pedimos un pequeño esfuerzo para rellenar este cuestionario. Por favor, responde a las cuestiones con total libertad, pues es tu verdadera opinión lo que nos interesa. Muchas gracias.

---

**>> La asignatura**

■ ¿Qué opinas de la asignatura?

<p>no me ha gustado, no me interesa <input type="checkbox"/></p> <p>interesante, pero mal explicada <input type="checkbox"/></p> <p>una más <input type="checkbox"/></p> <p>es interesante y merece la pena <input type="checkbox"/></p> <p>imprescindible en esta carrera <input type="checkbox"/></p> <p>(otras, indicar) →</p>	<p>■ Comparada con otras que estás cursando, ésta asignatura es</p> <p>mucho menos interesante <input type="checkbox"/></p> <p>menos interesante <input type="checkbox"/></p> <p>similar <input type="checkbox"/></p> <p>más interesante <input type="checkbox"/></p> <p>mucho más interesante <input type="checkbox"/></p>
---	---

■ ¿Tienes alguna sugerencia para mejorar el material de la asignatura (apuntes, ejercicios, transparencias, página web...)?

■ Califica la asignatura en su globalidad (calidad, interés, actualidad, utilidad, ...), **de 0 a 10**

**>> El profesor**

■ Con intención de mejorar su trabajo, ¿cuál es la **crítica principal** que harías a tu(s) profesor(es)? ¿Cuál es el **aspecto más positivo** que destacarías de tu(s) profesor(es)?

■ En conjunto, califica el trabajo de tu(s) profesor(es), **de 0 a 10**

**>> Evaluación continua**

■ En cuanto a la distribución de la carga de trabajo de la asignatura a lo largo del cuatrimestre, ¿ha estado bien distribuido? ¿Las horas invertidas en la asignatura son acordes a los créditos ECTS de la misma (1 crédito ECTS = 10 horas presenciales + 15 horas de trabajo no presencial: estudio, elaboración de prácticas, ejercicios, etc.)?

■ En cuanto a la coordinación con otras asignaturas, ¿se ha repartido la carga de manera que no se te juntaran excesivas horas en cortos periodos de tiempo? Si ha habido saturación en algún momento, ¿cuándo ha sido? ¿Qué asignaturas crees que han sido las responsables de ello?

Figura-A2: Evidencia 3: encuesta de satisfacción con la asignatura

<b>CUESTIONARIO DE OPINIÓN SOBRE LA METODOLOGÍA ABP (Tema Paralelismo)</b>				
Te pedimos que nos des tu opinión sobre varios aspectos de la metodología que se ha seguido en el aula. Tus respuestas serán analizadas, y nos permitirán mejorar nuestras propuestas en el futuro. Por eso, te pedimos que le dediques el tiempo necesario, y contestes con sinceridad. Muchas gracias.				
Teniendo en cuenta todos los aspectos de la metodología que hemos trabajado, tu <b>valoración global</b> del planteamiento y desarrollo de la experiencia es:				
<input type="checkbox"/> nada satisfactoria <input type="checkbox"/> poco satisfactoria <input type="checkbox"/> bastante satisfactoria <input type="checkbox"/> muy satisfactoria				
<b>Justifica</b> tu valoración:				
Valora el grado en que consideras que la metodología seguida <b>te ha ayudado a aprender</b> , en <b>comparación</b> con planteamientos metodológicos más tradicionales: <input type="checkbox"/> me ha ayudado <i>menos</i> <input type="checkbox"/> me ha ayudado <i>igual</i> <input type="checkbox"/> me ha ayudado <i>más</i> <input type="checkbox"/> me ha ayudado <i>mucho más</i>				
Valora el grado en que consideras que el <b>uso de esta metodología te ha ayudado a:</b> ("1" muy poco, "2" poco, "3" bastante, "4" mucho)				
Comprender contenidos teóricos	1	2	3	4
Establecer relaciones entre teoría y práctica	1	2	3	4
Relacionar los contenidos de la asignatura y obtener una visión integrada	1	2	3	4
Aumentar el interés y la motivación por la asignatura	1	2	3	4
Analizar situaciones de la práctica profesional	1	2	3	4
Indagar por tu cuenta en torno al trabajo planteado	1	2	3	4
Tomar decisiones en torno a una situación real	1	2	3	4
Resolver problemas o ofrecer soluciones a situaciones reales	1	2	3	4
Desarrollar tus habilidades de comunicación (oral o escrita)	1	2	3	4
Desarrollar tu autonomía para aprender	1	2	3	4
Tomar una actitud participativa respecto a tu aprendizaje	1	2	3	4
Mejorar tus capacidades de trabajo en grupo	1	2	3	4
Desarrollar competencias necesarias en la práctica profesional	1	2	3	4
El sistema de evaluación seguido ha sido adecuado a la metodología	1	2	3	4
La orientación proporcionada por el/la profesor/a durante el proceso, ¿ha satisfecho tus necesidades? <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Suficiente <input type="checkbox"/> Bastante <input type="checkbox"/> Mucho				
¿Cambiarías algo? ¿Se te ocurre alguna propuesta de mejora?				
Si el próximo curso/módulo/cuatrimestre pudieras elegir, ¿optarías por esta metodología? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No				

Figura-A3: Evidencia 3: encuesta de satisfacción con la metodología ABP

## APRENDIZAJE HÍBRIDO EN LOS GRADOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA Y EDUCACIÓN INFANTIL

*LOSADA IGLESIAS DANIEL, ETXABE URBIETA JOSE MARIA, URKIDI ELORRIETA PELLO*

*E.U. de Magisterio de Donostia-San Sebastián, UPV/EHU*

**Abstract.** The University of the Basque Country (UPV/EHU), in collaboration with the Vicechancellor for Teaching Quality and Innovation, the Virtual Campus and the Provincial Government of Gipuzkoa, has launched at the School of Education of San Sebastian a teaching modality different to the attendance one. Its aim is to reconcile college seeks with other personal obligations. This pilot project (2010-2012) is based on a hybrid learning approach in which different subjects should be redesigned to achieve a continuum between teaching and learning contexts from actual attendance to a virtual one. Consequently, attendance classes are reduced, a virtual learning space is used (Learning Management System), the autonomy of students is strengthened and self learning is encouraged. The evidences of the development of the project over its first two years are presented.

### 1 Introducción

#### 1.1 Descripción de la experiencia

Esta experiencia de innovación docente surge tras la aprobación por parte del Consejo de Gobierno de la Universidad del País Vasco (29 de abril de 2010) de la figura del alumno/a a tiempo parcial. A partir de este momento la Escuela Universitaria de Magisterio de San Sebastián busca una solución adaptada a un número significativo de alumnos y alumnas que no puede asistir con regularidad al horario lectivo de los grados ofertados dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Esta solución debe ligar el plan de estudios de los grados, la normativa de ordenación académica de la UPV/EHU y un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad. Con la ayuda del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa, el Campus Virtual de la Universidad y la Diputación de Gipuzkoa se ha llevado a cabo un proyecto experimental, para implantar una modalidad semipresencial en los grados de Educación Infantil y Educación Primaria, que tiene en cuenta los cambios actuales de paradigma del EEES, como son el desarrollo competencial así como el aprendizaje activo y situado del alumnado (González y Wagenaar, 2003, 2005).

En este proyecto se han adaptado todas las asignaturas obligatorias de ambos grados, y así se ha estructurado la modalidad que hemos denominado semipresencial. Esta modalidad consiste en promover un ambiente híbrido de aprendizaje, es decir va más allá de un complemento de la modalidad cara a cara con la modalidad en línea y viceversa. El denominado aprendizaje mixto, enseñanza semipresencial o Blended learning (Bartolomé, 2004, 2008; Cabero y Llorente Cejudo, 2008), al tratarse de una mezcla entre diseños y recursos presenciales y en línea (Area y Adell, 2009) no es suficiente para un planteamiento de esta envergadura. Para algunos autores (Duart, Gil, Pujol y Castaño, 2008) existe una clara diferencia entre entre el termino “Blended” e “Híbrido”, puesto que el

primero no es más que la unión de modalidades y métodos instruccionales, tanto presenciales como virtuales, mientras que el segundo busca un resultado integrado e inseparable. En consecuencia, la hibridación de las dos modalidades ha sido la base del modelo de enseñanza-aprendizaje que hemos implementado en nuestro proyecto.

Para el soporte de este ambiente híbrido, se ha utilizado un Sistema de Gestión del Aprendizaje (Learning Management System). La elección del entorno virtual de aprendizaje moodle del Campus Virtual de la Universidad del País Vasco se ha realizado para fomentar la autonomía del alumnado, para que se convierta en agente activo del aprendizaje, mejorar sus posibilidades de comunicación y fomentar el aprendizaje colaborativo conformando comunidades de aprendizaje (McClintock, 2007). En definitiva, debe de garantizar un continuo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, creando una expansión y continuidad espacio-temporal (presencial, no presencial, sincrónico, asincrónico) en el ambiente de aprendizaje (Osorio, 2011).

### *1.2 Aprendizaje híbrido y formación del profesorado*

Se han realizado sesiones de formación del profesorado participante, con la intención de coordinar y unificar el planteamiento de la experiencia y acordar las características de los ambientes híbridos de aprendizaje ayudados por ordenador. Para ello nos hemos basado en Carman (2002), que identifica cinco ingredientes clave que deben estar presentes en todo modelo híbrido de enseñanza-aprendizaje: Los eventos vivos o sincrónicos, el aprendizaje autónomo y autoubicado, la colaboración, la evaluación y los materiales de apoyo.

En estas sesiones se han transmitido los principios básicos de este proceso innovador de enseñanza-aprendizaje. Se ha hecho especial hincapié en el papel del profesorado, de modo que se ha intentado transmitir que la función del profesor no debe limitarse a ser experto en los contenidos de la asignatura, y que el entorno virtual de aprendizaje no debe ser un simple repositorio de documentos digitalizados y/o contenedores de información. El docente debe planificar y diseñar secuencias didácticas estructuradas en torno a actividades de enseñanza-aprendizaje.

Se ha subrayado que estas secuencias didácticas deben adecuarse a las características y a las necesidades de este alumnado con características específicas (mayor edad, experiencia laboral, cargas familiares...). Hemos tratado de que el docente flexibilice y facilite el proceso de aprendizaje del alumnado utilizando recursos informáticos, proponiendo las siguientes recomendaciones:

- Se deben definir claramente y desde el inicio los elementos básicos de las secuencias didácticas: los objetivos a lograr, descripción de actividades, el sistema de participación e interacción y los plazos de entrega de las actividades propuestas. Con estos elementos debe elaborarse el programa de la asignatura.

- Deben proponerse actividades de corte práctico y contextualizado, así como con agrupamientos diferenciados (individuales, por parejas, grupales...).
- Se debe garantizar la retroalimentación permanente mediante vías y tiempos adecuados. El profesorado debe dar una respuesta, y una ayuda fiel y efectiva a las actividades realizadas por el alumnado, que a su vez deben ser coherentes con el sistema de evaluación de la asignatura.
- El seguimiento y la corrección de las actividades propuestas debe realizarse en plazos de tiempo relativamente cortos y deben utilizarse opciones eficientes a la corrección individualizada.

### 1.3 Instrumentos de seguimiento y retroalimentación

Se elaboró una encuesta para recoger la percepción de las y los estudiantes sobre esta experiencia durante los cursos académicos 2010/2011 y 2011/2012 en ambos grados. Esta encuesta anónima se completó una vez finalizado el periodo lectivo en cada cuatrimestre y fue realizado por el número de alumnos/as señalado en la Tabla 1.

Encuesta		Grado en Educación Infantil		Grado en Educación Primaria		TOTAL	
Curso	Cuatrimestre	N	% sobre los matriculados/as	N	% sobre los matriculados/as	N	% sobre los matriculados/as
2010-2011	1	20	57,1	27	71,1	47	67,1
	2	25	71,4	18	47,4	43	61,4
2011-2012	1	18	52,9	36	94,7	54	74
	2	21	60,6	18	47,3	39	53,4

**Tabla 1:** Número de alumnos/as encuestados en cada curso académico y cuatrimestre

## 2 Implementación de la experiencia de innovación educativa

A lo largo de los cursos 2010/2011 y 2011/2012 se han implementado las siguientes cuatro fases en dos grados (Educación primaria y Educación Infantil), en 14 asignaturas del grado de Educación Primaria y 14 asignaturas del grado de Educación Infantil, han participado 9 departamentos y 67 alumnos/as (37 en Educación Primaria y 30 en Educación Infantil).

### 2.1 Planificación

Se han adaptado 28 asignaturas con el objetivo de lograr un aprendizaje de calidad: Organización de las asignaturas, metodología, comunicación con el profesorado, actividades y materiales de aprendizaje y sistema de evaluación.

Se ha formado al profesorado en alfabetización digital, herramientas Web 2.0 para la enseñanza, entornos virtuales de aprendizaje (moodle) y tutorización virtual.

Esta formación se ha realizado a través de dos vías: Por una parte al inicio de cada semestre, en septiembre y en enero, se han impartido dos sesiones de formación de cinco horas de duración sobre contextos virtuales de formación. La asistencia ha sido de un 50%. Se ha tratado:

1. Gestión de aulas virtuales: Reserva de aulas. Carga de alumnos/as.
2. Conceptos básicos y funciones de los Sistemas de Gestión de aprendizajes (LMS): Almacenamiento, comunicación y evaluación.
3. Moodle: Herramientas: Participantes, ficheros, calendario, foros de discusión, actividades.
4. Diseño de cursos en moodle: Subir ficheros. Diseño de los foros. Diseño de las actividades. Elaboración de una actividad simple.

El resto de los aspectos se ha tratado de forma individualizada. Más del 90% del profesorado ha necesitado asesoramiento individual sobre alfabetización digital, funcionamiento del ordenador y de los periféricos, herramientas Web 2.0 (subir videos y audios...), tutorización virtual (evaluación de actividades y trabajos...).

Asimismo se ha formado al alumnado. En el inicio del curso 2010/2011 recibieron una formación de 2,5 horas sobre la modalidad semipresencial (servicios de la UPV/EHU, GAUR, Bilatu, consigna, Wifi) y sobre entornos virtuales de aprendizaje (LMS).

## *2.2 Aplicación*

La implementación se ha estructurado en cuatro cuatrimestres en los que se han desarrollado las actividades de las diferentes asignaturas de 1<sup>er</sup> y 2<sup>o</sup> curso. A lo largo de este periodo el asesoramiento se ha estructurado en base a las necesidades individuales del alumnado y profesorado. Se ha creado una comunidad de aprendizaje a través del blog <http://erdibertaratzea.blogspot.com/> que ha recibido 39 entradas y más de 6000 visitas.

## *2.3 Evaluación*

Se ha realizado a través de una encuesta y a través de una sesión de evaluación presencial con el alumnado.

Las dimensiones de la encuesta realizada al final de cada cuatrimestre han sido las siguientes:

- Datos generales: Edad. Sexo. Grado.
- Análisis del proceso: Organización de las asignaturas, metodología de las asignaturas, materiales docentes, actividades realizadas, comunicación con el profesorado y sistema de evaluación.



- Herramientas tecnológicas: Valoración de la plataforma virtual y diferentes aspectos de la plataforma moodle: sistema de comunicación, foros de discusión, glosario, actividades y sistema de evaluación.
- Valoración general del cuatrimestre.

Por otra parte, después de dos cursos académicos, se ha evaluado conjuntamente con el alumnado el desarrollo de esta modalidad semipresencial. Ha participado más del 80% del alumnado.

#### *2.4 Difusión*

La difusión de esta modalidad docente se ha realizado a través de una guía que recoge las orientaciones metodológicas y organizativas. Esta guía se estructura a través de los siguientes aspectos: concepto de modalidad semipresencial (aprendizaje híbrido), criterios de calidad para el aprendizaje híbrido en la docencia universitaria, objetivos del proyecto, arquitectura de los grados, orientaciones metodológicas y didácticas.

### **3 Resultados**

#### *3.1 Resultados globales del proyecto*

- Se ha innovado en todas las asignaturas obligatorias de dos grados: Grado de Educación Primaria y grado de educación infantil.
- 28 asignaturas: 14 en el grado en Educación Primaria y 14 en el grado en Educación Infantil.
- Han participado 9 departamentos: Didáctica y organización escolar, Psicología del desarrollo y de la Educación, Didáctica de las Ciencias Sociales, Didáctica de la Lengua y la Literatura, Didáctica de la Expresión Plástica, Musical y Corporal, Sociología, Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales y Teoría e Historia de la Educación
- El alumnado matriculado en este grupo ha fluctuado entre 30 y 40 a lo largo de estos dos cursos académicos 2010-2011 y 2011-2012).

#### *3.2 Resultados sobre las competencias del alumnado y del profesorado*

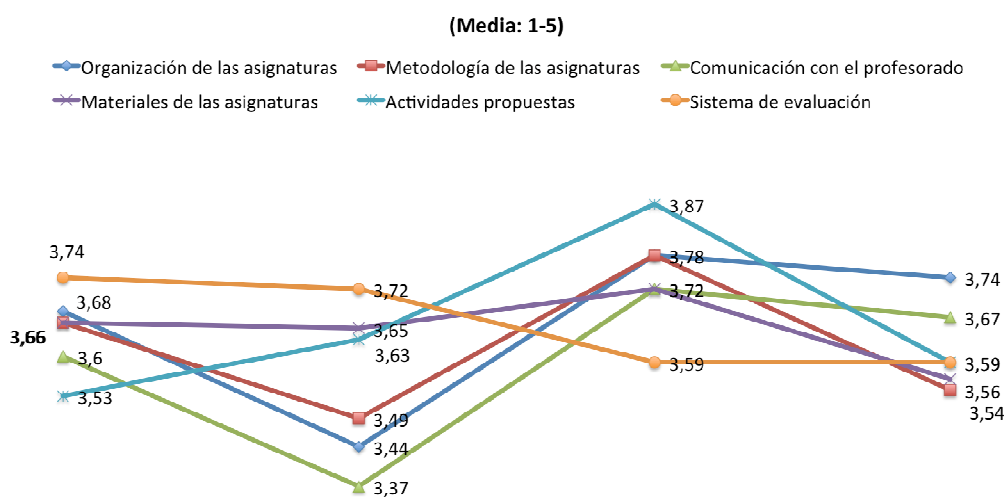
Sobre las competencias aprender a aprender y la competencia tecnológica, todo el profesorado y todo el alumnado ha recibido alguna formación en nuevas tecnologías y metodológica. Se han adaptado todas las asignaturas a las características de esta modalidad híbrida:

- En las sesiones presenciales de formación ha participado algo más del 50% del profesorado y más del 80% del alumnado.

- Todo el profesorado ha recibido asesoramiento tecnológico y metodológico, si bien sus necesidades han sido diferentes.
- Todo el profesorado ha utilizado sistemas virtuales de aprendizaje (todos han utilizado moodle excepto un profesor que ha utilizado ekasi).
- La organización de los cursos moodle ha sido simple en la mayoría del profesorado.
- Un 20% del profesorado ha utilizado herramientas web 2.0 (blogs, wikis, Google docs...).
- El blog de este proyecto (<http://erdibertaratzea.blogspot.com/>) ha sido un punto de encuentro entre el alumnado y el profesorado. Hasta el momento actual se han recibido 5377 visitas. Además existen 35 entradas para discutir y aclarar aspectos didácticos, metodológicos y tecnológicos sobre esta modalidad.

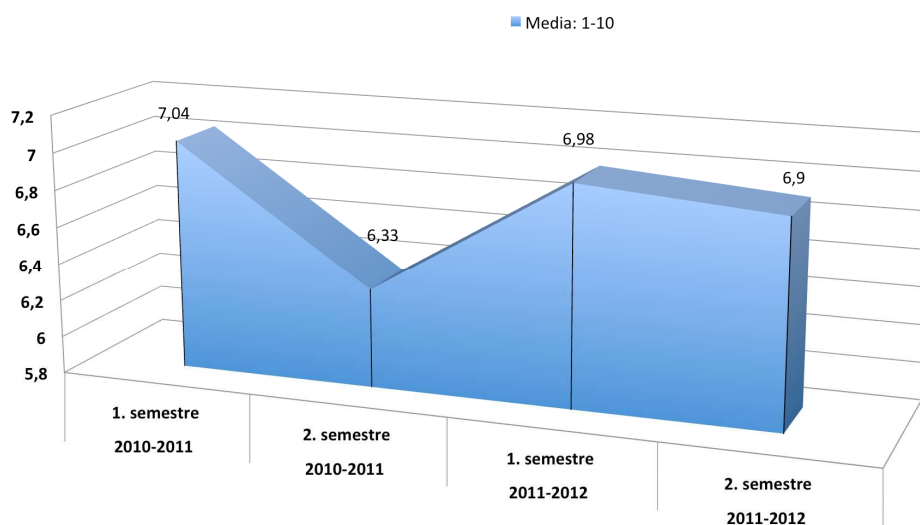
### 3.3 Resultados sobre la satisfacción del alumnado

El índice de satisfacción del alumnado obtenido a través de los instrumentos de retroalimentación y seguimiento garantizan la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los resultados han sido completadas por el 64% del alumnado, muestran valoraciones buenas y muy buenas en todas las dimensiones investigadas: organización de las asignaturas, metodología de las asignaturas, materiales de enseñanza-aprendizaje, actividades propuestas, comunicación con el profesorado y sistema de evaluación. Los datos se muestran en las figuras 1 y 2:



1. semestre 2010-2011	2. semestre 2010-2011	1. semestre 2011-2012	2. semestre 2011-2012
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**Figura 1.** Valoración del alumnado en las diferentes dimensiones del proceso de enseñanza-aprendizaje en la modalidad semipresencial.



**Figura 2.** Valoración general del alumnado sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en la modalidad semipresencial.

### 3.4 Resultados sobre orientaciones didácticas y metodológicas

Como resultado de la experiencia se ha considerado necesario elaborar un informe flexible y abierto que sintetiza las orientaciones metodológicas y organizativas del grupo semipresencial. Este informe orientará al profesorado de nuestro centro que deberá adaptar y debe impartir sus asignaturas a lo largo del presente curso académico 2012/2013 y a lo largo del próximo curso 2013/2014. Este resultado se ha publicado en la red en la dirección <http://www.scribd.com/doc/106246428/Manual-A#fullscreen> y está abierto a toda la comunidad universitaria ya que se trata de un resultado correspondiente a una experiencia de innovación docente ligado al aprendizaje en entornos híbridos. Estimamos que este documento se ampliará y mejorará una vez que obtengamos nuevos resultados correspondientes a las asignaturas de 3º y 4º del grupo semipresencial.

## 4 Conclusiones

Esta investigación realizada con estos dos grupos semipresenciales de Educación Infantil y Educación Primaria nos muestra la viabilidad del aprendizaje híbrido que integra las modalidades presenciales y las modalidades no presenciales a través de la plataforma moodle. Asimismo a través de esta experiencia constatamos que para este aprendizaje híbrido es clave la labor del profesorado ya que se responsabiliza en gran parte de los eventos vivos o síncronos, de la colaboración, la evaluación y materiales de apoyo.

## 5 Agradecimientos

La Escuela Universitaria de Magisterio de Donostia ha contado con la ayuda del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa (PIE 6267), del Campus Virtual de la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea y de la Diputación de Gipuzkoa para llevar adelante este proyecto docente de innovación docente.

## Referencias Bibliográficas

- Area, M. y Adell, J. (2009). e-Learning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. In J. De Pablos (Ed.), *Tecnología Educativa: La formación del profesorado en la era de Internet* (pp. 391-424). Málaga: Aljibe.
- Bartolomé, A. (2004). Blended Learning. Conceptos Básicos. *Pixel-Bit. Revista de Educación y Medios*, 23, 7-20.
- Bartolomé, A. (2008). Entornos de aprendizaje mixto en educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 11(1), 15-51. Recuperado de <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/volumen11/bartolome.pdf>
- Cabero, J. y Llorente Cejudo, C. (2008). Del Elearning al Blended Learning: Nuevas acciones educativas. *Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 51.
- Carman, J. M. (2002). Blended learning design: Five key ingredients. *KnowledgeNet*, 1-11. Recuperado de <http://www.knowledgenet.com/>
- Duart, J. M., Gil, M., Pujol, M. y Castaño, J. (2008). *La universidad en la sociedad red*. Barcelona: UOC-Ariel.
- González, J. y Wagenaar, R. (Eds.) (2003). *Tuning Educational Structures in Europe*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- González, J. y Wagenaar, R. (Eds.) (2005). *Tuning Educational Structures in Europe II: Universities' contribution to the Bologna process*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- McClintock, R. (2007). Renovación del vínculo progresista con la posteridad a través de la construcción social de las comunidades de aprendizaje digital. Una agenda para educadores. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 11(1), 1-61.
- Osorio, L. A. (2011). *Interacción en ambientes híbridos de aprendizaje: Metafora del continuum*. Barcelona: UOC.

## PBL en DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DIGITALES (DCSD)

Carlos Amuchástegui, Andoni Arruti, Izaskun Etxeberria, Amaya Ibarra  
Facultad de Informática de Donostia-San Sebastián, UPV/EHU

**Abstract.** En esta comunicación se presentan las reflexiones que se han derivado de la aplicación de una metodología tipo PBL-ABP (Project based learning-Aprendizaje basado en proyectos) a la asignatura de "Diseño y construcción de sistemas digitales", obligatoria de 3<sup>er</sup> curso del Grado en Ingeniería Informática. Este curso (2012-2013) ha sido el primer año de uso de dicha metodología aunque la asignatura lleva más de 10 años impartándose. Así se van desgranando aquellos aspectos positivos y aquellos más negativos que ha conllevado este cambio.

### 1 Introducción

La asignatura de "Diseño y construcción de sistemas digitales" es una asignatura obligatoria del 3<sup>er</sup> curso del Grado de Ingeniería Informática (especialidad de Ingeniería de Computadores). Es de carácter fundamentalmente práctico y sus 6 créditos se reparten en 2 teóricos y 4 prácticos. Este curso (2012-2013) ha sido su segundo año de impartición. Pero no es una asignatura nueva ya que proviene de la asignatura "Laboratorio de Diseño Digital", optativa de ciclo indiferente del Plan anterior de Ingeniería Informática y de Ingeniería Técnica de Sistemas Informáticos, de 7,5 créditos (3 teóricos y 4,5 prácticos) y que se ha ofertado desde el curso 2001-2002 en euskara y castellano con un número de alumnos no muy elevado. La figura 1 muestra los datos de los últimos 8 años.

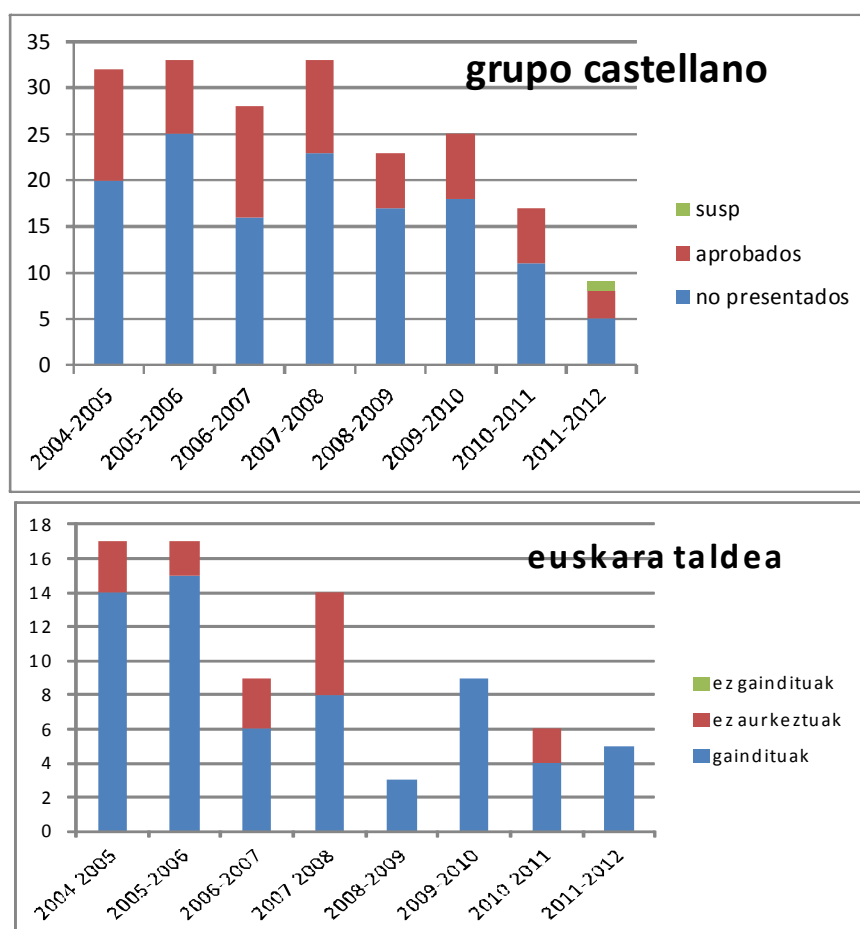


Figura 1: Evolución de alumnos matriculados en la asignatura.

Dada la carga práctica de esta asignatura, los profesores de la misma pensamos que era una candidata ideal para aplicar las técnicas de PBL-ABP (Project based learning - Aprendizaje basado en proyectos) que hemos conocido por las experiencias de algunos compañeros que las han usado y un curso de formación en la Facultad. Por ello, decidimos tomar parte en el proyecto "ERAGIN3" de la UPV/EHU durante el curso pasado (2011-2012). En dicho proyecto recibimos, en primer lugar; un curso de formación intensivo de 3 días. Tras ello, elaboramos a lo largo de 6 meses una planificación detallada para aplicar las técnicas citadas a esta asignatura durante el curso 2012-2013. Los resultados, aún provisionales, de esta experiencia y las reflexiones que se derivan de ello son los que vamos a presentar en esta comunicación.

## 2 Características del PBL-ABP.

### 2.1 ¿Qué es el aprendizaje basado en proyectos (ABP o PBL)?

El aprendizaje basado en proyectos o PBL es una metodología docente centrada en el estudiante, donde los conceptos de la asignatura se aprenden desarrollando proyectos que se trabajan en grupos de manera coordinada aplicando los conocimientos que se van adquiriendo y los que previamente se tenían. Básicamente sus características más novedosas son, por un lado, dotar al estudiante de una formación adecuada para su inserción exitosa en la vida laboral real (en nuestro caso, en las empresas de ingeniería, donde nuestros profesionales trabajan habitualmente desarrollando proyectos) y por otro lado, centrar el modelo educativo en el aprendizaje del estudiante y no en la enseñanza. Esta metodología se describe en numerosas publicaciones ([1],[2], y [3]). Hoy en día se aplica en muchas Universidades tanto en Europa como en el resto del mundo (ver página referencia [4]).

### 2.2 Técnicas de aprendizaje.

Para desarrollar el PBL se emplean diferentes técnicas o actividades de aprendizaje activo y cooperativo. Todas estas técnicas tienen como característica común la inversión de los roles clásicos asociados al estudiante y al profesor. En esta metodología es el estudiante el que requiere al profesor el aprendizaje de unos conocimientos cuando le surge esa necesidad por las actividades que se le plantean, y no al revés. En nuestro caso, todas estas actividades han tenido como objetivo primordial el desarrollo de un único proyecto que abarca todo el cuatrimestre como se describe en el apartado 3. A modo de ejemplo algunas de las actividades son las siguientes:

- **Realización de pósters** que se realizan en grupo y sobre diversos temas propuestos. La actividad del póster lleva consigo siempre la puesta en común del mismo en clase, así como un debate sobre lo expuesto por los diferentes grupos con el fin de llegar a unas conclusiones compartidas por todos.

- **Búsqueda de información** en libros, páginas en Internet y reflexión sobre varios temas. Previamente el profesor plantea unas preguntas guía para dirigir estas búsquedas a algunos temas en particular.
- **Exposición oral por parte de un grupo** (elegido al azar) sobre un tema concreto. El objetivo de la exposición es compartir la información obtenida sobre un tema concreto que se ha planteado en clase. Tras la exposición en público, normalmente se propone un debate en el que el resto de los grupos completan la información o la rebaten en función de su información o propuestas propias.
- **Puzle**. En este caso se divide un tema concreto en varios “trozos” o apartados que cada miembro del grupo estudia y se convierte en “experto” en dicho apartado. Tras ello se lo explica al resto de su grupo. Es fundamental que todos los miembros del grupo revisen todos los apartados. Finalmente, la actividad se completa con la reunión de expertos de cada apartado del puzle y la reunión final del grupo para revisar los temas asignados con las aportaciones obtenidas del resto de los grupos.
- **Exposición oral por parte de diferentes grupos como resultado del puzle**. Tras la realización de un puzle se plantea que tres estudiantes de diferentes grupos elegidos al azar y no expertos en el tema asignado realicen una exposición de dicho. Dicha exposición ha de ser completada por el resto de estudiantes y revisada en todo momento por el profesor.
- **Realización de ejercicios ya sea por grupos o individualmente**.
- **Corrección cruzada** de los ejercicios propuestos y **exposición** en clase de los errores detectados por cada grupo. El objetivo es corregir los conceptos erróneos que se repiten.
- **Cuestionarios de autoevaluación**. Se realizan en la plataforma Moodle para comprobar si se van alcanzando de manera satisfactoria los resultados de aprendizaje.
- **Elaboración de una carpeta**. La carpeta debe incluir la documentación de todas las tareas que se les van asignando a los grupos. Así se incluyen: el acta de constitución de grupo, normativa de funcionamiento, los pósters elaborados y sus conclusiones, las resoluciones de los ejercicios propuestos y sus correcciones, las propuestas sobre el proyecto a desarrollar, etc. Dicha carpeta es revisada y evaluada periódicamente por parte del profesor en fechas previamente determinadas, y constituye un soporte muy importante de la asignatura.
- **Reuniones por grupos**. Se realizan de manera no presencial y también en las sesiones de aula dedicadas al desarrollo del proyecto.
- **Elaboración de informes**. Además de la carpeta los estudiantes tienen que realizar informes sobre aspectos concretos del proyecto y al final cada grupo ha de elaborar un informe completo.

### 3 Propuesta de aplicación de la metodología PBL a nuestra asignatura.

#### 3.1 Descripción de la propuesta.

La propuesta de aplicación de la metodología de Aprendizaje basado en proyectos (ABP o PBL) se desarrolló dentro del programa ERAGIN3 de la UPV/EHU durante el curso 2011-2012 y se ha aplicado el curso actual 2012-2013.

Las características de esta propuesta han sido las siguientes:

- Propuesta de un único proyecto que abarca toda la asignatura y que se desarrolla a lo largo de todo el cuatrimestre de impartición de la asignatura. El primer día del curso se plantean una “pregunta” motriz y un “escenario” (ver Anexo A). El proyecto se ha propuesto a modo de concurso.
- Los alumnos han de definir las necesidades de aprendizaje que requiere la tarea encomendada con la ayuda de algunas preguntas guía del profesor.
- Así se inicia un proceso paralelo de desarrollo del proyecto y aprendizaje de los conceptos teóricos del temario de la asignatura. Este aprendizaje se realiza a través de algunas de las técnicas descritas en el apartado 2.1 y también mediante alguna clase magistral (tradicional) impartida por el profesor de la asignatura.
- El trabajo se desarrolla en grupos de 3 estudiantes formados a elección de los propios estudiantes salvo casos excepcionales. Por precaución se considera un periodo de prueba de 2 semanas tras las cuales los grupos pueden modificar su composición.
- Finalmente cada grupo ha de entregar un documento final del proyecto, y realizar una exposición del mismo y una demostración práctica.

A lo largo del cuatrimestre los alumnos han de mantener una “carpeta del proyecto” actualizada cuyas características se describen en el sub-apartado siguiente.

#### 3.2 Carpeta del proyecto.

La carpeta es un repositorio electrónico creado al inicio del proyecto, y accesible tanto a los miembros del grupo como al profesor. Cada grupo debe incluir toda la documentación de las tareas asignadas:

- actas de constitución y de reuniones de grupo,
- normas de funcionamiento,
- pósters elaborados y sus conclusiones,
- resolución de ejercicios propuestos y sus correcciones,
- propuestas de diseño del sistema a desarrollar, etc..

Dado que se trata de una gran cantidad de información, los profesores realizan revisiones y evaluaciones periódicas de dicha carpeta fijadas en el calendario junto con la planificación detallada del trabajo. Estas revisiones se proponen con la intención de que el grupo pueda ir mejorando el contenido de la carpeta, y corregir conceptos erróneos o decisiones de diseño incorrectas.



### 3.3 Planificación detallada de la asignatura.

Dentro del proyecto ERAGIN ya mencionado se ha realizado una planificación semanal detallada de las actividades asignadas a los estudiantes y una estimación del tiempo asignado a las mismas. Se distinguen actividades presenciales (fondo verde) realizadas en el aula en algunas de la 38 sesiones previstas (Sn), y actividades no presenciales realizadas en grupo o de forma individual. Además se han resaltado (en rojo) aquellas actividades que implican añadir o actualizar contenidos de la carpeta del proyecto. Un ejemplo de 2 semanas de esta planificación se muestra en el Apéndice B.

### 3.4 Criterios de evaluación.

El proyecto representa el 100% de la calificación final de la asignatura, y en su evaluación tendremos en cuenta, en mayor o menor medida, todas las actividades desarrolladas, tanto individualmente como en grupo.

Los porcentajes de evaluación sobre la nota final previstos son los siguientes:

- 2%, Cuestionarios de autoevaluación y ejercicios (evaluación individual).
- 8%, 1<sup>er</sup> examen de conocimientos mínimos (evaluación individual). Si se suspende este examen, estos conocimientos se volverán a revisar en el 2<sup>o</sup> examen.
- 20%, 2<sup>o</sup> examen de conocimientos mínimos (evaluación individual). Debe aprobarse y si se suspende hay una segunda oportunidad en el periodo de exámenes.
- 5%, Exposiciones realizadas durante la asignatura (evaluación individual).
- 30%, Carpeta repositorio (evaluación de grupo).

La nota resultado de las evaluaciones periódicas realizadas representa la mitad de la nota de la carpeta. La otra mitad corresponde al contenido final de la carpeta. Se tendrá muy en cuenta si el grupo ha ido mejorando el contenido de la carpeta.

- 30%, Informe del proyecto y prototipo (evaluación de grupo). En su evaluación se tendrá en cuenta la calidad técnica, la claridad de la presentación, la capacidad de expresar las ideas por escrito y la corrección del lenguaje utilizado.
- 10%, Exposición final del proyecto (evaluación de grupo). Se valorará tanto la exposición oral como el material de soporte elaborado para la misma.
- 10%, Ganador del concurso (evaluación de grupo).

La suma de los porcentajes anteriores es 115%, es decir, mayor que el 100% que cabe esperar. Sin embargo, no se trata de una equivocación. Al realizar tantas evaluaciones sobre distintas actividades (está previsto un hito de evaluación aproximadamente cada 7 días), resulta difícil para los estudiantes obtener una nota media alta (sobresaliente), puesto que eso implica que casi todas las actividades han de ser evaluadas con una nota alta. Al considerar una nota máxima teórica de 11,5 según los porcentajes anteriores, relajamos un poco dicho aspecto, ya que una nota final de 9 sobre 11,5 la evaluaríamos como 9 sobre 10.

#### 4 Resultados provisionales obtenidos durante el curso 2012-2013.

##### 4.1 Estado actual del proceso de evaluación.

Durante el curso 2012-2013 esta asignatura se ha impartido en 2 grupos: uno en euskara y otro en castellano. En la tabla se muestran el número de alumnos y grupos formados en cada caso.

	<i>Euskara</i>	<i>Castellano</i>
<b>Nº alumnos</b>	9	8
<b>Nº de grupos (3)</b>	3	3(unos de 2)

Tabla 1: Alumnos matriculados en la asignatura 2012-2013.

Ahora bien, en el momento actual estamos en pleno proceso evaluación final y los únicos resultados que podemos adelantar son los siguientes:

	<i>Euskara</i>	<i>Castellano</i>
Cuestionario autoevaluación	9 respuestas nota media 7.8 nota max 9.5/ nota min 5.5	8 respuestas nota media 8.5 nota max 10/ nota min 5.5
1 <sup>er</sup> Examen parcial	3 con nota > 5 1 con nota > 4	6 con nota > 5 0 con nota > 4
2 <sup>o</sup> Examen parcial	3 con nota > 5 4 con nota > 4	7 con nota > 5 0 con nota > 4
Exposiciones realizadas	no evaluadas	no evaluadas
Carpeta repositorio	bien en general	bien en general
Informe proyecto y prototipo	3 entregados 3 prototipos funcionando	3 entregados 3 prototipos funcionando
Exposición final	3	2
Ganador concurso	--	--

Tabla 2: Resultados parciales ( algunos provisionales) de la evaluación continua 2012-2013.

En la siguiente figura se muestran las notas de los dos exámenes en los dos grupos de impartición.

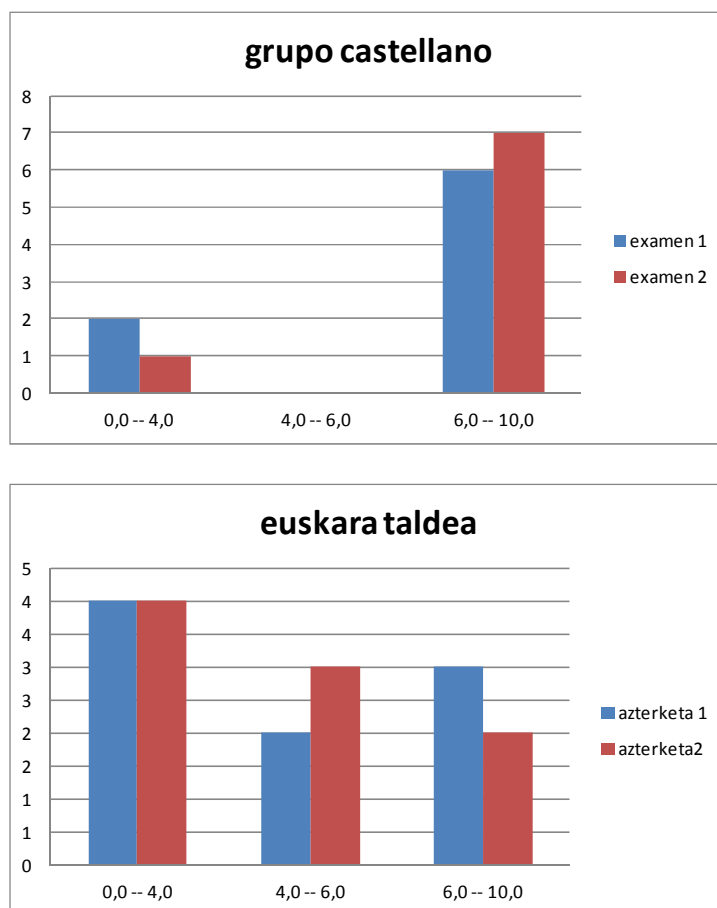


Figura 2: Notas obtenidas en los dos exámenes parciales.

## 5 Reflexiones sobre el proceso de aplicación e ABP durante el curso 2012-2013.

A continuación vamos a exponer algunas reflexiones que la aplicación de esta metodología ha supuesto en nuestra asignatura:

### 5.1 Reflexión general:

Esta asignatura ha sido siempre fundamentalmente práctica y orientada a aprender a diseñar un sistema digital real. Esto es, al final del cuatrimestre los estudiantes debían presentar un prototipo en funcionamiento. Este objetivo no ha variado, pero hemos cambiado de manera radical “cómo” lograr este propósito. Antes al principio del cuatrimestre explicábamos en clases magistrales los conceptos teóricos y enseñábamos cómo usar las herramientas de ayuda al diseño de las que disponemos. Tras ello, se entregaba el enunciado del sistema-proyecto a diseñar y los estudiantes, en grupos o de manera individual, lo tenían que diseñar. En este enunciado, no sólo se planteaban el objetivo del sistema y los requisitos que debían cumplir sus entradas y salidas, sino que se proponía una arquitectura o partición en sub-módulos cuya funcionalidad se describía de manera exhaustiva; así

se definían sus entradas y salidas, los protocolos que debían verificar, etc. Además, se establecía un calendario de logros parciales que se debían de cumplir.

Al aplicar la metodología ABP la situación se ha invertido. El primer día se plantea el proyecto a diseñar pero sin ningún enunciado que lo describa de manera detallada. Sólo se enuncian los requisitos generales que del sistema debe cumplir y las herramientas de las que se dispone en la Facultad. A partir de ahí y, tal y como hemos descrito en esta comunicación, se inicia un proceso paralelo de aprendizaje de conceptos teóricos y desarrollo del diseño del sistema propuesto con la ayuda de una serie de técnicas de aprendizaje descritas en el apartado 2. La característica más importante de estas técnicas es que es el estudiante el que demanda unos conocimientos al profesor cuando le surge esa necesidad por las actividades que se le plantean, y no al revés como suele ser en una metodología más clásica.

## 5.2 Reflexión sobre los resultados provisionales.

Sobre las técnicas de aprendizaje:

1. Actas de reuniones de grupo: En general los grupos no han enviado actas de las reuniones salvo el acta de constitución. En un caso si lo han hecho y ha sido el grupo cuya asistencia a las clases ha sido menor. Consideramos que es difícil mantener esta práctica ya que el resultado de las reuniones de grupo es precisamente algún diseño, resultados de una simulación, etc.. que es lo que se añade o actualiza en la carpeta, esto es, el propio contenido de la carpeta.
2. Elaboración de la carpeta: En general el contenido requerido de la carpeta : ejercicios, propuestas de diseño, simulaciones, etc.. se ha ido elaborado en los plazos estimados, y la calidad de los trabajos ha sido buena .
3. Búsquedas de información: Se ha utilizado bastante en las clases iniciales y con ello los alumnos han participado de una manera mucho más activa en dichas clases en comparación con lo que ocurría los cursos pasados. Todo ello a pesar de que con las preguntas guía planteadas las páginas a las que se accede vía internet no dan mucha información, o la que ofrecen está muy alejada del objetivo fijado. Es preciso una labor de preparación mayor por parte de los profesores para poder dirigir mejor estas sesiones. Además es precisamente en estas clases donde los profesores han tenido más dificultades en adaptarse a esta metodología y la "tentación" de volver al esquema clásico de clase magistral ha sido a veces grande. Es complicado hallar un equilibrio justo entre dejar a los alumnos totalmente libres al buscar información o guiarle en exceso dade que estamos interesados en que "encuentren" unos contenidos en concreto.
4. Las revisiones propuesta de la carpeta han sido efectivas en la primer parte del cuatrimestre: resultados de póster, ejercicios, .. pero una vez que ha empezado el trabajo más intenso del proyecto las correcciones se hacían en el aula ya que las sesiones se dedican a dicho desarrollo. Por ello, a menudo, el contenido de la carpeta ha quedado

obsoleto debido a que los estudiantes están en revisando una y otra vez el desarrollo del trabajo y no hay tiempo de actualizar la carpeta, esperar a las correcciones del profesor y aplicar dichas correcciones. Sin embargo como los estudiantes han mantenido la costumbre de dejar los resultados parciales en la carpeta, la elaboración del informe final ha sido mucho más fácil de realizar que los cursos pasados. En esta fase ha habido también poca información a los alumnos sobre los resultados de estas revisiones. Este hecho no ha sido muy grave este curso debido a que el número de alumnos ha sido muy pequeño y la comunicación con ellos era continua. Ello hacía que no tuvieran muchas dudas sobre los resultados de la evaluación de su carpeta. Sin embargo este es un aspecto a mejorar para cursos siguientes.

5. Resultados de exámenes: los resultados presentados en los dos exámenes parciales realizados han sido diferentes en los dos grupos. Así, mientras que en el de castellano el número de suspensos en ambos exámenes ha sido muy bajo, y las notas de los aprobados han sido más bien elevadas, en el grupo de euskara los resultados han sido pobres. En estos exámenes se les propone hacer un diseño de un sistema simple similar en cuanto a complejidad a los sub-módulos del proyecto a desarrollar. Por ello los resultados del grupo de euskara han sido un tanto sorprendentes y decepcionantes. Pensamos que ello se ha debido a las siguientes razones:
  - a. En el 1<sup>er</sup> examen los estudiantes habían resuelto pocos ejercicios de diseño
  - b. En el 2<sup>o</sup> examen los estudiantes estaban tan inmersos en el proyecto que no le han dedicado tiempo a la preparación.

También pensamos que este hecho haya sido algo puntual ya que la muestra de alumnos es muy pequeña, pero lo tendremos en cuenta en los cursos siguientes.

Sobre el desarrollo del proyecto: Es en esta parte donde esta nueva metodología nos ha parecido más interesante.

1. Los alumnos han participado en el proceso de aprendizaje de los conocimientos necesarios para desarrollar el diseño propuesto de una manera mucho más activa que en el caso de las metodologías docentes clásicas aplicadas en años anteriores. Como ya se ha citado el uso de las técnicas de elaboración de póster, puzzles, búsquedas de información, etc. han resultado ser muy eficaces para evitar que el alumno asista de manera pasiva a clase.
2. Este cambio de actitud ha sido aún más notorio en el propio proceso de diseño. Así al no disponer de un enunciado en el que se describía de manera detallada los módulos a diseñar y sus características, han sido ellos mismos los que han tenido que primero deducir la partición del diseño en módulos, su funcionalidad y a partir de ella sus entradas y salidas los protocolos de tiempo y de comunicación asociados, etc. Todas estas tareas han sido corregidas por el profesor pero a diferencia de años anteriores dichas correcciones han sido entendidas rápidamente y puestas en práctica de manera inmediata

3. En esta parte hemos intentado consensuar las decisiones tomadas para facilitar la evaluación del proyecto de todos los grupos de una manera más homogénea.
4. En cuanto al diseño propuesto los resultados obtenidos de momento son también mejores ya que todos los grupos han diseñado un prototipo que funciona correctamente. En ediciones pasadas lo normal es que unos pocos grupos no llegarán a la fase final y se conformaran con el desarrollo de algunos sub-módulos.
5. Los estudiantes han tenido que presentar su proyecto en una sesión oral y hacer una demostración práctica de su prototipo, lo que no se hacía con anterioridad. Pues bien, las exposiciones a las que hemos asistido hasta ahora han sido elaboradas de manera cuidadosa, y aunque con algunos fallos menores, los alumnos consiguen describir el trabajo de manera concisa y clara.
6. La documentación entregada no ha sido revisada aún de manera exhaustiva pero ya podemos señalar dos aspectos en los que ha mejorado:
  - a. el coste en tiempo y trabajo para los alumnos ha sido mucho menor ya que la elaboración y mantenimiento de la carpeta les ha permitido ir guardando resultados parciales y su documentación asociada. Así sólo han tenido que actualizar lo almacenado y darle la forma final.
  - b. el orden, la claridad, la inclusión de comentarios y explicaciones, y en general la forma del documento final es claramente mejor ya que en las correcciones parciales anteriores el profesor ya ha detectado los problemas relacionados con estos aspectos.

Como comentarios finales queremos señalar también que la asistencia a las clases ha sido excepcional. Todos los alumnos han asistido a casi todas las clases salvo alguna falta muy puntual. También que el cambio de optativo a obligatoria de esta asignatura ha podido influir de forma algo negativa en la motivación de los alumnos, lo que ha sido más relevante en el grupo de castellano que en el de euskara.

## 6 Resumen

En esta comunicación se presentan las reflexiones que se han derivado de la aplicación de una metodología tipo PBL-ABP (Project based learning-Aprendizaje basado en proyectos) a la asignatura de "Diseño y construcción de sistemas digitales", obligatoria de 3<sup>er</sup> curso del Grado en Ingeniería Informática. Este curso (2012-2013) ha sido el primer año de uso de dicha metodología aunque la asignatura lleva más de 10 años impartándose. La propuesta ha consistido en el desarrollo de un proyecto en el que los estudiantes han tenido que diseñar un prototipo real durante todo el cuatrimestre de impartición de la asignatura. Los aspectos más positivos han estado relacionados con el grado de participación de los estudiantes tanto en el proceso de aprendizaje de los conocimientos necesarios para el diseño como en su implicación en el desarrollo de dicho proyecto. Los resultados finales en cuanto a prototipos diseñados han

sido también muy buenos. En la parte negativa hay que señalar la dificultad de los profesores en adaptarse a esta nueva metodología sobre todo en las fases iniciales de enseñanza de conceptos teóricos, la falta de sincronización entre las correcciones durante las fases finales del proyecto y algunos desajustes en la planificación. En conclusión la experiencia ha sido interesante y nuestra intención es mantener esta nueva metodología e intentar corregir los aspectos negativos detectados.

## References

1. « Una colección de metáforas para explicar (y entender el EEES) », M. Valero, J.J. Navarro. Universidad Politécnica de Cataluña, XVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, 2010.
2. Johnson, D. W., Johnson, R. T., et Smith, K. A., Cooperative learning: Increasing College faculty Instruction Productivity, ASHE-ERIC Higher Education Report nº 4, George Washington University, 1991.
3. Woods, D. R., Problem based Learning: How to gain the Most form PBL, Donald R. Woods McMaster University, 1994.
4. Página web : <http://www.bie.org/>

1.

**ANEXO A: Pregunta motriz y Escenario del proyecto**

El proyecto se presenta a modo de concurso mediante la pregunta motriz y el escenario siguiente:

The advertisement features a white background with a blue gradient at the bottom. The main title, "Primer concurso de diseño y construcción de sistemas digitales", is written in a large, blue, sans-serif font, slanted upwards. To the right of the title are logos for "U.P.V. E.H.U." and "TUPU". Below the title is a photograph of a blue printed circuit board (PCB) populated with various electronic components. A red, cylindrical alarm bell is positioned to the right of the PCB. In the center, the text "Diseña tu propio sistema de alarma anti intrusión" is displayed in a grey, sans-serif font. To the left of this text is a cartoon bulldog character with a speech bubble that says "¡¡SOY UNA ALARMA GUAYUUUUU!!". Below the speech bubble, the text "¿PUEDES HACER ALGO MEJOR?" is written in a red, slanted font. The CNM logo is located below the central text. At the bottom left, a blue gradient area contains the text "Gana el concurso y visita con tus compañeros de grupo la sala blanca del CNM, Centro Nacional de Microelectrónica de Barcelona" in a yellow, sans-serif font. On the bottom right, there is a photograph of a person in a white lab coat and blue gloves holding a glowing, multi-colored microchip.

Primer concurso de  
diseño y construcción  
de sistemas digitales

U.P.V. E.H.U. TUPU

¡¡SOY UNA  
ALARMA  
GUAYUUUUU!!

¿PUEDES HACER  
ALGO MEJOR?

Diseña tu propio  
sistema de alarma  
anti intrusión

CNM

Gana el concurso y visita con tus  
compañeros de grupo la sala blanca  
del CNM, Centro Nacional de  
Microelectrónica de Barcelona



**Escenario:**

- ▶ La empresa Mirakonta S.L. y el Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores de la Facultad de Informática (UPV/EHU) presentan la Primera edición del concurso de diseño y construcción de sistemas digitales.

**BASES DEL CONCURSO**

- ▶ **Requisitos:** Estar matriculado en la asignatura DCSD
- ▶ **Plazo de ejecución:** Septiembre a Diciembre de 2012
- ▶ **Sistema a diseñar:** Sistema de alarma anti-intrusión
- ▶ **Especificaciones funcionales mínimas :**
  - Conexión serie con PC
  - Configuración de parámetros desde PC mediante hipertexto
  - Activación y desactivación desde PC mediante hipertexto
  - Activación retardada mediante temporización programable.
  - Alarma retardada mediante temporización programable.
  - Desactivación con la introducción de una clave mediante hipertexto.
  - Detección de sensores de presencia binarios.
  - Indicación en placa y en PC del tiempo restante para activación y del tiempo para alarma.
  - Activación de leds en placa para indicar la alarma y posibilidad de activar un elemento externo.
- ▶ **Material disponible:**
  - Herramienta de diseño Quartus
  - Herramienta de simulación ModelSim
  - Hardware de implementación: Placa DE2 de Altera.
  - Instrumentación de laboratorio (laboratorio de tecnología FISS)

**PREMIO**

Viaje a Barcelona, una noche de hotel en el hotel de la "Vila universitaria de la UAB (Universidad Autónoma de Barcelona)" y una visita guiada a la sala blanca del Centro Nacional de Microelectrónica.  
El premio puede quedar desierto.

## ANEXO B: Planificación semanal detallada

### SEMANA 3

Actividad	Tiempo
<b>S5 (17-IX-2012, lunes)</b>	
<b>Reunión de expertos</b> de cada apartado del puzzle.	30'
Reunión del grupo para revisar los temas asignados con las aportaciones obtenidas del resto de los grupos.	30'
<b>Exposición de cada apartado</b> por tres miembros de distintos grupos (al azar). Dicha exposición ha de ser completada por el resto de estudiantes y sobre todo revisada por el profesor. Se están repasando los conocimientos básicos hay que corregir ideas erróneas en torno a los mismos.	30'
<b>Carpeta:</b> incluir informe de cada tema junto con las conclusiones y los comentarios realizados durante la discusión en clase.	1h
Realización de ejercicios (individual)	1h 15'
Realización de ejercicios (en grupo)	1h 20'
Cuestionario individual sobre el funcionamiento del grupo.	10'
<b>Revisión 2 de la carpeta (el profesor)</b>	
<b>S6 (18-IX-2012, martes)</b>	
Corrección de los ejercicios propuestos: <b>evaluación por pares.</b>	30'
<b>Exposición a la clase de los errores detectados.</b> Análisis de los mismos: resolución de dudas comunes; corrección de conceptos erróneos.	50'
<b>Propuesta de nuevo ejercicio para resolver individualmente.</b>	10'
<b>Carpeta:</b> incluir ejercicios resueltos, corregidos y comentados.	45'
Realización de ejercicio individual propuesto	30'
Cuestionario sobre funcionamiento del grupo (Moodle)	15'
<b>Repaso y estudio del material analizado previo al cuestionario de autoevaluación.</b>	45'
<b>S7 (21-IX-2012, viernes)</b>	
Repaso entre todos de la funcionalidad del sistema analizada en la 2ª sesión de trabajo.	10'

<b>Exposición “magistral”</b> sobre filosofía de diseño <i>top-down/ bottom-up</i> .	15'
<b>Revisión de las especificaciones del escenario:</b> comunicación serie con PC; comunicación con el sistema a través de hyperterminal. Búsqueda de información sobre las características de esa aplicación. Análisis de la placa en la que se va a implementar el sistema.	25'
Realización de un <b>póster</b> para proponer una arquitectura del sistema. Primera división en subsistemas. Debate dirigido a la identificación de los módulos básicos que necesita el sistema para realizar la comunicación serie con el PC: el módulo serie-paralelo (denominado SRPT232) y el paralelo-serie (denominado PRST232). Especificación de dichos módulos: entradas, salidas y funciones a realizar.	40'
<b>Propuesta de diseño</b> individual del módulo básico PRST232.	
<b>Carpeta:</b> incluir póster y conclusión (Arquitectura básica del diseño).	30'
Diseño del módulo PRST232 (individual)	1h
<b>Análisis del cuestionario sobre el funcionamiento del grupo y reorganización de grupos si es el caso.</b>	
<b>Entrega de ejercicio propuesto en la sesión S6.</b>	
Total presencial	4h 30'
Total no presencial	7h 30'

## SEMANA 4

Actividad	Tiempo
<b>S8 (24-IX-2012, lunes)</b>	
<b>Reunión por grupos</b> para consensuar una propuesta de diseño del módulo PRST232.	20'
<b>Exposición de un grupo (al azar) del diseño realizado.</b> El resto de grupos plantean sus alternativas si son diferentes, sus dudas, etc.	45'
<b>Debate</b> para consensuar el diseño final del módulo dirigido por el profesor.	20'
<b>Planteamiento de:</b>	5'
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Preguntas guía</b> para siguiente fase: ¿Cómo se comprueba el funcionamiento del módulo? ¿Cómo se implementa físicamente? Búsqueda de información de acuerdo al escenario planteado.</li> <li>• <b>Cuestionarios de autoevaluación</b> en Moodle para que los estudiantes comprueben si van alcanzando de manera satisfactoria los resultados de aprendizaje asociados a las competencias deseadas y, en caso contrario, estudien aquellos temas en los que fallan.</li> </ul>	
Respuestas a preguntas guía (en grupo)	30'
Cuestionarios de autoevaluación (individual)	1h
<b>Carpeta: incluir diseño del módulo PRST232.</b>	1h
<b>Revisión 3 de la carpeta (el profesor)</b>	
<b>S9 (25-IX-2012, martes)</b>	
<b>Debate</b> sobre las preguntas planteadas en la clase anterior. Identificación de las herramientas que necesitamos para continuar: ModelSim para comprobar el funcionamiento; Quartus para implementar el sistema en la placa.	20'
<b>Búsqueda de información</b> sobre ModelSim en Internet.	10'
El simulador requiere que la descripción del sistema se realice en un lenguaje HDL: en particular el VHDL. <b>Exposición magistral sobre las ideas básicas del lenguaje.</b>	20'
<b>Análisis de dos ejemplos</b> de descripción de elementos básicos conocidos y ya revisados en clase.	20'
<b>Propuesta de ejercicios por grupos:</b> descripción de otros elementos básicos.	20'
<b>Estudio individual del material resumen</b> sobre dicho lenguaje y resolución de ejercicios propuestos.	2h
<b>Carpeta: incluir informe de herramientas de diseño.</b>	30'
<b>S10 (28-IX-2012, viernes)</b>	
<b>Exposición y debate</b> sobre las descripciones realizadas por grupos en los ejercicios propuestos (se eligen grupos al azar). El resto de grupos comentan sus alternativas si son distintas.	45'
<b>Análisis de un ejemplo</b> de diseño concreto: identificación de los bloques básicos utilizados e interconexión entre ellos para formar lo que la metodología denomina Unidad de Proceso del sistema. Definición de dicha UP mediante VHDL. Comentarios sobre: librerías, tipos de datos, etc.	45'
Finalización del ejemplo analizado completando su descripción VHDL (individual)	1h
<b>Carpeta: incluir informe de diseño con VHDL, conceptos básicos, apuntes y bibliografía. Incluir ejercicios resueltos y corregidos en clase. Incluir definición VHDL de la UP vista en clase.</b>	1h 30'
Total presencial	4h 30'
Total no presencial	7h 30'



## INGENIERÍA DEL SOFTWARE I: DISEÑO DE UNA ASIGNATURA QUE APLICA EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS.

A. Goñi, J. Ibáñez, J. Iturrioz y J.A. Vadillo

*Facultad de Informática de Donostia-San Sebastián, UPV/EHU*

**Resumen.** En la última edición del programa ERAGIN de la UPV/EHU propusimos una guía docente y una guía del estudiante para implantar este curso académico el Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL) en la asignatura Ingeniería del Software (Segundo curso del Grado en Informática). En esta propuesta hemos establecido que los estudiantes desarrollen un proyecto aplicando el proceso unificado de desarrollo de software (UP) a lo largo de tres iteraciones que comienzan prácticamente el primer día de clase, y donde la evaluación del proyecto a realizar por los estudiantes supondrá el 75% de la calificación. En esta presentación nos centraremos en dos aspectos que consideramos novedosos y de interés para ser aplicados en esta asignatura. Por un lado, las metodologías ágiles de desarrollo, donde concretamente proponemos la metodología SCRUM como apoyo al trabajo colaborativo de los grupos de alumnos. Y, por otro lado, el modelo de evaluación asociado, donde se proponen mecanismos de evaluación como Filtro, Punto Fijo, Anti-dopping y Extra Bonus, para las diferentes actividades a realizar.

### 1 Introducción

La asignatura objeto de este artículo, Ingeniería del Software (Segundo curso del Grado en Ingeniería Informática) tiene un fuerte componente técnico. Las herramientas y artefactos utilizadas en el proceso de desarrollo del software se caracterizan por su multiplicidad y por la complejidad de su uso combinado (que al fin y al cabo es lo que asegura que la producción de software pueda acometerse con estándares de tipo industrial). El alumno debe dominar un subconjunto de ellas y luego desarrollar criterios para decidir cuándo son útiles y cuándo suponen una sobrecarga de trabajo, por no mencionar un estorbo. Hay que considerar que el 75% de la evaluación se basa en realizar un proyecto que engloba el conocimiento y uso de las técnicas y herramientas planteadas.

Pero no existe en nuestra asignatura ni siquiera el planteamiento de que el estudiante pueda intervenir en la elección de las técnicas y herramientas más adecuadas para cada problema, entre otras cosas porque decidir cuáles satisfacen mejor nuestras necesidades es una obra mucho más compleja. De hecho nuestra selección concreta dista mucho de ser casual: es más bien el resultado de años de experiencia con asignaturas del área en el intento de maximizar el número de problemas resolubles con el mínimo esfuerzo de adaptación a las exigencias de las técnicas utilizadas. Nuestro cóctel es:

- Análisis y diseño orientado a objetos.
- Lenguaje de programación Java.
- Entorno de programación Eclipse.
- El Proceso Unificado de Desarrollo del Software (UP) como ciclo de vida de referencia.
- Artefactos UML: diagramas de Casos de Uso, Flujos de Eventos y Diagramas de Secuencia.
- StarUML como herramienta de modelado.
- Metodologías ágiles [1].

- Java AWT/SWING para el diseño de interfaces gráficas de usuario (GUI)
- Db40 para implementar la persistencia en bases de datos orientadas a objetos
- Java RMI para desarrollar aplicaciones distribuidas.

Dicho todo esto, ¿cómo conseguir que el estudiante tenga un poco de autonomía para “descubrir” por sí mismo una lista tan larga de tecnologías y metodologías sin perderse en el propio proceso de búsqueda?

La aproximación que vamos a elegir es la propuesta de ejemplos. Siempre que sea posible mantendremos la siguiente aproximación: los problemas que se le proporcionarán a los grupos de estudiantes como parte del Proyecto vendrán con una solución parcial, es decir, bajo la hipótesis de que algunas características ya están resueltas y otras no. El trabajo con versiones ya iniciadas permitirá que los estudiantes experimenten la incertidumbre y, por qué no decirlo, la frustración de tener que revisar, corregir y ampliar un trabajo realizado por otros en condiciones de insuficiente documentación. Posteriormente se les proporcionará la documentación que faltaba para que aprecien la diferencia, y por tanto la utilidad de los distintos artefactos.

## 2 El Proyecto de la asignatura

El Proyecto para la asignatura se planteará en forma de enunciado incremental que se enriquece a medida que los estudiantes van superando las iteraciones. Asimismo es muy importante la idea de suministrarles junto al enunciado una solución parcial, es decir un punto de partida que, por un lado, les limita y obliga a hacer un trabajo de análisis y comprensión, y por otro les da pistas acerca de cómo pueden abordar los problemas.

### 2.1 El escenario de partida

Antes incluso de la formación de grupos el planteamiento será el siguiente. Cada estudiante acaba de llegar a la importante empresa *Sinking Soft*. Inicialmente el desconcierto es total: el recién llegado no sabe qué se espera de él, y el equipo técnico que le recibe tampoco sabe hasta qué punto puede contar con él ni tiene tiempo o ganas de averiguarlo. Cada estudiante deberá enfrentarse a esta situación (primero en solitario y poco después en un equipo de trabajo).

Una de las primeras cosas que le sucederán es que le caerán “marrones”: trabajos que han quedado sin terminar y que hay que completar para que cumplan todas las especificaciones. Inicialmente se le darán mal documentados, pero progresivamente empezará a ver que otros trabajos vienen acompañados de información útil (artefactos) que simplifican mucho su tarea. Si consigue superar este estadio inicial con éxito tendrá un encargo de mayor responsabilidad (el Proyecto, que también será un trabajo dejado a medias por otros compañeros) formando un equipo, pero siempre

teniendo en cuenta que su actuación está a prueba y que hasta que no complete dicho proyecto no se le ofrecerán responsabilidades reales ni condiciones laborales mejores.

En este contexto, la pregunta motriz asociada al proyecto es la siguiente: ***¿Tú crees que vas a durar mucho en Sinking Soft?***

## *2.2 Desarrollo del proyecto basado en iteraciones*

Para desarrollar el proyecto hemos intentado integrar cuatro de las tendencias más importantes que han caracterizado la evolución de la Ingeniería del Software:

1. La necesidad de utilizar una metodología sólida integrada en la cultura de la organización (en nuestro caso el Proceso Unificado de Desarrollo del Software UP).
2. El uso de notaciones lo más estandarizadas posible orientado a producir software manejable, mantenible y reutilizable (en nuestro caso lenguaje visual de modelado UML).
3. El desarrollo del software en iteraciones, por oposición a los ciclos de vida que pretenden agotar al máximo cada fase antes de proceder a la siguiente.
4. La adopción de metodologías ágiles que eviten la sobrecarga de artefactos, fomenten la discusión entre grupos de interés y produzcan versiones ejecutables y utilizables de manera continua.

Como se ve, algunos de estos aspectos están más bien basados en conocer y aplicar una teoría subyacente, mientras que otros no pueden ser inculcados sin una práctica sostenida. Así sucede con las metodologías ágiles en el desarrollo de software, que promueven basar cualquier proceso en breves iteraciones temporizadas (2-4 semanas) en cada una de las cuales se aplican todas las fases del desarrollo (Requisitos, Diseño e Implementación) para obtener cada vez un producto software que mejore al producto desarrollado en la iteración anterior.

Esta metodología dada de carácter iterativo e incremental favorece la trazabilidad y evolución de los proyectos software. Es el tiempo la variable que gobierna el desarrollo y no el producto. De este modo siempre se sabe exactamente en qué fase se encuentra un proyecto, puesto que no existe el concepto de "fase en la que debería estar". Por otro lado cobra importancia el concepto de "el mejor producto que podemos producir en tiempo X", idea muy interesante desde el punto de vista didáctico, ya que permite que grupos de alumnos con diferentes preparaciones, diferentes capacidades y, sobre todo, diferentes expectativas académicas, puedan sacar el mejor provecho de sí mismos sin verse negativamente afectados por las características de los restantes grupos.

Por ello hemos configurado nuestro proyecto docente siguiendo PBL e inspirados en la propia materia que impartimos. Consideramos que si vemos los objetivos de aprendizaje de esta asignatura como un producto a desarrollar, podemos aplicar estas metodologías al diseño y planificación mismos de la asignatura. Nos gustaría resaltar el aspecto novedoso de este enfoque, en el que en vez de desarrollar secuencialmente los temas, estos se plantean de manera iterativa, revisando y profundizando cada concepto y técnica en varias ocasiones a lo largo del desarrollo del curso sobre el mismo Proyecto.

El Proyecto sufrirá tres iteraciones o “pasadas” en las cuales la progresión será de tipo horizontal. El resultado de cada iteración será un producto ejecutable que se irá enriqueciendo con funcionalidades, aspectos, casos de uso, interfaces y modelos de dominio crecientemente complejos, que estimularán al o a la estudiante a dominar de manera progresiva las diferentes técnicas y herramientas de la Ingeniería del Software. Para ser más exactos, las que nos da tiempo a introducir en seis créditos, contando con su precaria formación previa y con la restricción de que no debe quedar ningún hueco insalvable en su camino hacia el desarrollo de una aplicación digna en fase de explotación (es decir, que el decorado de su actuación sea completamente realista).

Al basar además este proceso iterativo en metodologías ágiles tendremos que en cada una de las “pasadas” se habrán de contemplar todas las fases del desarrollo, ya que en cada iteración se partirá de una ampliación de los requisitos y se concluirá con un producto ejecutable. Esto quiere decir que queda fuera de lugar la estructura secuencial del temario Análisis de Requisitos (Tema 1) ⇒ Diseño (Tema 2) ⇒ Implementación (Tema 3). Más bien los contenidos de la asignatura se aprenderán en oleadas: dado que cada iteración propondrá problemas cada vez más complejos ello dará pie a que en cada una de ellas se amplíe y profundice el estudio de cada fase del desarrollo, y sobre todo a que se dominen más a fondo las técnicas y herramientas que les corresponden.

Por tanto los temas 1, 2 y 3 ya no serán los que doten de estructura al curso, sino que se repartirán a lo largo de las iteraciones del Proyecto. A continuación se describe cuál es el enfoque propuesto para abordar el temario en el marco de PBL.

**Iteración 1:** Se introduce el Proyecto y se forman los grupos para abordarlo. El planteamiento inicial está orientado a la identificación de los requisitos iniciales del Proyecto. Algunos de estos requisitos pueden estar ya correctamente documentados e incluso implementados, mientras que en otros la fase de diseño será crucial. De entre los requisitos capturados los estudiantes deben seleccionar los más importantes, teniendo en cuenta su centralidad para la arquitectura de la aplicación, los riesgos estimados para su implementación y, por supuesto, las prioridades del cliente. Se estudiará cómo obtener los diagramas de secuencia a partir de los casos de uso y flujos de



eventos seleccionados, cómo conseguir una evolución consistente del Modelo del Diseño a partir del Modelo del Dominio, y cómo mantener la consistencia entre los diferentes artefactos. La iteración termina en fecha prevista de antemano y la solución de los requisitos debe estar incorporada a la aplicación. En esta iteración el profesor tiene que prestar atención para evitar, por un lado, que los alumnos prescindan del soporte metodológico, y en el otro extremo que adopten metodologías inadecuadas (por ser demasiado restrictivas o por exigir una carga de gestión desproporcionada).

**Iteración 2.** Se pueden incorporar nuevas especificaciones del cliente, normalmente expresadas con vaguedad. El objetivo consiste en que los alumnos sepan capturar y modelar estos nuevos requisitos funcionales del sistema utilizando Casos de Uso, Flujos de Eventos y enriqueciendo del Modelo del Dominio. La lista de requisitos obtenida por los grupos deberá ser acotada, teniendo en cuenta el tiempo necesario para su desarrollo y su complejidad. El resto de las fases deben realizarse de manera similar a la iteración anterior. Entre las características de implementación nuevas estará el desdoblamiento de la aplicación en una arquitectura cliente/servidor usando RMI.

**Iteración 3.** A partir de aquí los grupos de trabajo tendrán mayor libertad para proponer modificaciones en las funcionalidades según sus propios criterios, espíritu emprendedor y eficacia trabajando. Los profesores seguirán proporcionando soporte de clientes y usuarios finales para evitar que los estudiantes intenten abarcar funcionalidades de alto coste y reducido valor añadido (no se puede suponer que los estudiantes tengan mucha experiencia ni como propietarios ni como usuarios de casas rurales). El resultado final de esta iteración será el Proyecto resultante del grupo y será evaluado como tal.

### **3 Metodología, actividades y tipos de evaluación.**

#### *3.1 El proceso SCRUM como metodología de trabajo cooperativo.*

En el momento de diseñar una actividad de trabajo cooperativo nos encontramos muchas veces con que los estudiantes no cuentan con herramientas ni habilidades básicas para los mismos, empezando por el hábito de tomar decisiones y terminando por la forma de mantener una documentación efectiva que promueva el reparto de tareas.

Para salvar al menos parcialmente este obstáculo hemos apreciado que el dotar a los alumnos de una metodología sencilla de entender y aplicar puede ser un impulsor crucial. Es por ello que les propondremos el uso de SCRUM. Esta metodología es ampliamente utilizada en metodologías ágiles de desarrollo del software [1]. Por su naturaleza de proceso en el que se aplican de manera regular

un conjunto de buenas prácticas para trabajar en grupo de manera colaborativa y obtener el mejor resultado posible de un proyecto.

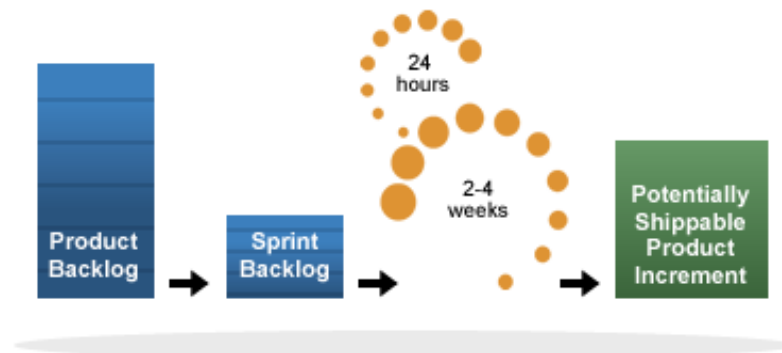


Figura 1: El proceso SCRUM [2]

La metodología está basada en roles, lo que supone una ventaja a la hora de dotar a los alumnos una manera natural de distribuir las responsabilidades y tareas:

1. El **Dueño** del proyecto. En un proyecto real sería el cliente, pero en nuestro caso tendrá que ser desempeñado por el profesor.
2. El **Scrum Master** o Responsable del Proyecto. En cada iteración sería un alumno distinto, lo cual garantiza que todos pasen alguna vez por este rol.
3. El **Scrum Team** o Equipo del Proyecto. Lo formarían los otros dos miembros del grupo .

En SCRUM un proyecto se ejecuta en bloques temporales cortos y fijos llamados sprints. La noción de sprint es absolutamente análoga a la de iteración, y el nombre únicamente recalca la importancia del tiempo y la distancia fija a una meta. Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto final que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo al cliente cuando lo solicite.

Las tres iteraciones de nuestro Proyecto se planificarán, de acuerdo con la metodología, mediante tres acciones principales:

1. **Selección de requisitos** (una sesión de clase). El cliente presenta al equipo la lista de requisitos más o menos priorizada del producto o proyecto. En nuestro caso los profesores en nuestro rol de clientes marcamos las pautas de la selección de requisitos para cada iteración, sobre todo en la iteración inicial.
2. **Planificación de la iteración**. El equipo elabora la lista de tareas de la iteración necesarias para desarrollar los requisitos a que se ha comprometido. La estimación de esfuerzo se hace de manera conjunta y los miembros del equipo se autoasignan las tareas. Esta planificación se recoge en un backlog del Proyecto. El volumen de trabajo obliga al grupo a repartirse el trabajo

entre los tres. Cada uno de los alumnos se centra en su parte, pero no puede desentenderse de lo que hacen los compañeros, porque al final debe estar en condiciones de explicar el estado del desarrollo del Proyecto. De esta manera conseguimos garantizar la interdependencia positiva y la exigibilidad individual.

3. **Ejecución de la iteración.** Para ello SCRUM propone una reunión diaria de sincronización (15 minutos máximo). Cada miembro del equipo inspecciona el trabajo que el resto está realizando (dependencias entre tareas, progreso hacia el objetivo de la iteración, obstáculos que pueden impedir este objetivo) para poder hacer las adaptaciones necesarias que permitan cumplir con el compromiso adquirido. En la reunión cada miembro del equipo responde a tres preguntas: ¿Qué he hecho desde la última reunión de sincronización? ¿Qué voy a hacer a partir de este momento? ¿Qué impedimentos tengo o voy a tener?

El backlog puede ser una estructura muy compleja que sirva como elemento de gestión global, pero en nuestro caso será suficiente con una lista de tareas de grano suficientemente fino como para describir de manera clara las responsabilidades y tareas del grupo y de cada uno de sus miembros. La lista surge durante la planificación de la iteración, las tareas son las que el equipo define como necesarias para conseguir el objetivo, identificándose el responsable de hacer el trabajo y estimándose el esfuerzo requerido para completarla. Por último, el backlog debe reflejar claramente el avance diario del Proyecto, así como los riesgos y problemas identificados sin exigir procesos complejos de gestión. Es también una herramienta de soporte para la comunicación directa del equipo y promueve la reflexión crítica del grupo. El backlog debe también ser accesible para el profesor como herramienta fundamental de seguimiento del Proyecto.

### 3.2 Actividades y tipos de evaluación de las mismas.

Todas las actividades a realizar serán obligatorias, y por tanto conllevarán algún tipo de evaluación. Sin embargo, para evitar una excesiva rigidez y un número demasiado alto de notas a integrar hemos considerado dos modalidades principales y una variante adicional:

- **Filtro.** La valoración de la actividad se calificará como APTA o no APTA, pero no tendrá capacidad aditiva sobre la calificación final.
- **Punto Fijo.** La actividad tendrá un peso concreto en la calificación final.
- **Extra Bonus.** Independientemente de que la actividad se evalúe según alguno de los esquemas anteriores, se premiarán las actividades que de alguna forma sean sobresalientes con puntos adicionales sobre la calificación final.

Las actividades contempladas en nuestra asignatura son: (1) Actividades cooperativas: Puzle, póster, (2) Breve exposición de un tema por parte de un grupo, (3) Lluvia de ideas (brainstorming), (4) Entrevista a expertos, (5) Discusión dirigida a través de preguntas planteadas, (6) Búsqueda de información y puesta en común en el grupo, (7) Elaboración colaborativa de fuentes de información y recursos, (8) Presentación del Proyecto, (9) Cuestionarios de autoevaluación, (10) Laboratorios cerrados dirigidos, (11) Análisis de escenario, (12) Uso de las preguntas-guía para dirigir la discusión y (13) Contraste por pares.

El enunciado inicial del Proyecto (desarrollo de una aplicación de software que permite elección y alquiler remoto de casas rurales y la gestión de las mismas por sus propietarios) se presentará una vez formados los grupos tras la actividad individual inicial. Junto con el enunciado se les entregarán artefactos correspondientes a una iteración ya desarrollada del Proyecto (Iteración 0).

La primera actividad de desarrollo será P0, y en la misma se planteará una reflexión por parte de los grupos acerca de los requisitos del Proyecto, teniendo en cuenta no sólo las especificaciones y artefactos recibidos sino también algunos ejemplos reales.

El resto de Actividades de desarrollo del Proyecto (P1-3) serán recurrentes y deberán revisarse y completarse en cada una de las tres iteraciones. Para ello tendrán que buscar documentación e inspirarse en el material que se les ha entregado para conocer y aplicar los aspectos de cada fase.

Dado que al final de cada iteración cada grupo debe tener una aplicación operativa, aunque quizás incompleta, debería ser posible hacer una presentación de control ante el cliente. Sin embargo esto puede suponer un indeseado cuello de botella si el profesor tiene que revisar en tiempo real todos los trabajos. La solución será introducir una sesión de contraste entre pares, a realizar en el laboratorio al final de las iteraciones 1 y 2. Cada grupo tendrá como tarea asistir a la defensa del Proyecto de otro grupo y detectar posibles errores, inconsistencias o fallos de funcionamiento. Como conclusión debe escribir un Informe de Inspección que se entregará al profesor e incorporará al backlog del grupo auditado, junto con una versión “congelada” del Proyecto.

Este contraste será una tarea de tipo **FILTRO**, pero podrá tener consecuencias posteriores. Si un fallo grave es detectado e incluido en el Informe pero no es corregido por el grupo inspeccionado, este sufrirá una penalización adicional que en casos extremos puede implicar la anulación del proyecto. Pero si un fallo grave no es detectado y se propaga a iteraciones posteriores la responsabilidad será compartida entre el grupo inspeccionado y el inspector.

La inspección final será la Defensa del Proyecto y se efectuará por el profesor al terminar la tercera iteración. Esta tendrá forma de exposición pública ante la clase. Finalmente, en las últimas

semanas del cuatrimestre se realizará un control para confirmar el nivel de exigibilidad individual adecuado en el desarrollo del Proyecto (lo denominamos **Control Anti-Doping**).

La Tabla 1 recoge el porcentaje de la nota asignado a las diferentes actividades en cada iteración. La primera fila, un 75% es la parte dedicada a la ejecución del proyecto según el modelo PBL. La segunda fila, un 25% recoge las actividades complementarias, no centradas en el modelo PBL, aunque si estrechamente relacionadas con el. Se han agrupado las evaluaciones de las pruebas **Anti-Doping** con los laboratorios dirigidos y otras actividades de tipo **Filtro**, sin una puntuación fija.

	ITERACION-1	ITERACION-2	ITERACION-3	TOTAL
<b>P0</b>				
<b>P1</b>	<b>15%</b>	<b>25%</b>	<b>35%</b>	<b>75%</b>
<b>P2</b>				
<b>P3</b>				
<b>Control Anti-Doping + Laboratorios + Actividades Filtro</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>5%</b>	<b>25%</b>

**Tabla 2:** Porcentaje asignado a las actividades en cada Iteración del Proyecto.

#### 4 Conclusiones

Se ha presentado dentro del PBL una implementación concreta para evaluar una asignatura con un carácter práctico muy marcado [3]. Debido a las limitaciones del tamaño de este artículo, resulta imposible comentar todos los aspectos y nos hemos centrado en los aspectos metodológicos y de evaluación. Nos ha parecido novedoso la inclusión de SCRUM como metodología ya que, por su propia naturaleza, fomenta el compromiso conjunto y la colaboración entre los miembros del equipo. La transparencia entre todos es fundamental para poder entender la situación real del Proyecto y así poder hacer las mejores adaptaciones que permitan conseguir el objetivo común. Por ello, su implantación como marco de trabajo en el desarrollo del Proyecto creemos que potencia decisivamente la adquisición de habilidades interpersonales y de trabajo en grupo.

**Referencias**

[1] <http://www.proyectosagiles.org/>

[2] <http://pkab.wordpress.com/2008/07/11/scrum>

[3] A. Goñi, J. Ibáñez, J. Iturrioz y J.A. Vadillo. Aprendizaje Basado en Proyectos aplicado a la asignatura Ingeniería del Software: Guía del docente y Guía del estudiante. Informe Interno UPV/EHU / LSI / TR 03-2012 (<https://addi.ehu.es/bitstream/10810/8428/1/TR%2003-2012.pdf>).

## IRAGARKIAREKIN JOLASTUZ: DIZIPLINA ARTEKO LAN BATEN EKIMENA

*Carmen de las Cuevas (Musika, Plastika eta Gorputz adierazpenaren didaktika saila, carmen.cuevas@ehu.es)*

*Daniel Losada (Didaktika eta Antolakuntza saila, daniel.losada@ehu.es)*

*Txema Preciado (Musika, Plastika eta Gorputz adierazpenaren didaktika saila, josemaria.preciado@ehu.es)*

*Itxaso Ugalde (Musika, Plastika eta Gorputz adierazpenaren didaktika saila, mirenitxaso.ugalde@ehu.es)*

*Maribi Urruzola (Musika, Plastika eta Gorputz adierazpenaren didaktika saila, mariavictoria.urruzola@ehu.es)*

*Donostiako Irakasleen U.E., UPV/EHU*

### Abstract.

This paper presents the modular project entitled "Communication tools"/"Komunikazio lanabesak" developed by students of the Degree in Primary Education at the Teacher Training School of San Sebastian (University of the Basque Country UPV/EHU) during the first term of the second Academic year (2011/2012). In the project, students worked on the skills and techniques required to make a video around the idea "Playing with advertising". The video had to be structured based on the characteristics of a pedagogical game. The project involved different learning areas in the second year of the Degree in Primary Education e.g.: Development of communicative competence – Spanish and Basque language- II, Education in the Arts and Visual Culture, Information and Communication Technology, and Music. It aimed at working on a number of cross-cutting skills of the Degree through a single project.

## 1 Sarrera

Unibertsitateko irakaskuntza-ikaskuntza prozesuak aldaketa nabarmenak ezagutu ditu azken urte hauetan. Europa mailako titulazioen konbergentziarekin hasi zena jada irakaskuntza-praktikaren aldaketa metodologikoa bihurtu da. Hortaz, irakaskuntza metodoen paradigmaren aldaketan kokaturik, irakaskuntzaren objektuak ikaslearen ikaskuntza-prozesuan kokatu beharra dago. Titulazioari dagozkion konpetentziak zehaztu ondoren, konpetentzia hauek lortzeko ikasleek burutu beharreko jarduerak eta bizi beharreko esperientziak diseinatu beharra daude.

Orain arteko irakaskuntza egoeraren fragmentazioa ekiditeko asmoz, Donostiako Irakasleen Unibertsitate Eskolak zeharkako konpetentziak landu ditu diziplina arteko lan bereziak proposatuz. Hau kontuan harturik Lehen Hezkuntza Graduko 2. kurtso "Komunikazio Lanabesak" moduluan parte hartzen duten ikasle eta irakasleek "Iragarkiarekin jolastuz" ekimena aurrera eraman dute 2011/2012 ikasturtean.

Inplikaturiko irakasgaiak sail ezberdinetakoak dira: *Komunikazio Gaitasunaren Garapena Euskara eta Gaztelania Lehen Hezkuntzan II* (Hizkuntzaren eta Literaturaren Didaktika saila), *Arteen eta Ikusizko Kulturaren Hezkuntza* (Musika, Plastika eta Gorputz Adierazpenaren Didaktika saila), *Informazio eta Komunikazio Teknologia Lehen Hezkuntzan* (Didaktika eta Eskola Antolakuntza saila), eta *Musika Lehen Hezkuntzan* (Musika, Plastika eta Gorputz Adierazpenaren Didaktika saila).

Proiektuen bitarteko metodologia erabiliz (PBL-“Project Based Learning”), irakasgai hauen laguntzaz ikasleek jostailuen inguruko iragarki bat egiten dute balio hezitzaileak erdigunea izanik. Lan hau fase ezberdinetan garatzen da, ikasleek eta irakasleek lankidetzan bultzatuz.

## 2 Lanaren zergatia eta kokapena

Sorbonako (1998) eta Boloniako (1999) hitzarmenei esker, Europako unibertsitatea eraldatze prozesu batean murgilduta dago. Herrialde ezberdinen (29 estatu sinatzaile) prestakuntza prozesuak alderatzeko asmoz, Goi Mailako Europar Espazioa sortu da (“European Higher Education Area”). Funtsean, Europako sistema unibertsitarioak homogeneizatu nahi dira, eskaintzen diren titulazio unibertsitarioak barne. Halaber, ikaskuntzan eta ikaslearengan zentratutako europar unibertsitatea sortu nahi da, titulazioa osatzen duten ikasgai guztiak XXI. mendeko gizartera egokituz. Sakontasun handiko iraultza denez, eraldaketa hau maila ezberdinetan gertatu da.

Arautegiari dagokionez, Errege Dekretu (2003, 2007) berriek Europako estatuen arteko titulazio ulergarriak eta transferigarriak ezarri dituzte. Berrantolaketak Goi Mailako Ikasketak hiru ziklotan banatzea suposatu du: Graduak, Masterrak eta Doktoregoak. Espainiako kasuan, banaketa berri honek diplomaturen desagerpena suposatu du, maisu/maistra tituluen berformulazioa emanez graduko ikasketak bihurtuz.

Horrez gain, Kredituen Transferentziarako Europar Sistema ezarri da (“European Credit Transfer System”). Sistema hau ikasleek helburuak lortzeko egin behar duten lan-zaman zentratutako dago (Goñi, 2005). Ikaslearen lan-zama neurtzeko asmoz, helburuak esplizituki adierazita egon behar dira, bereziki, konpetentzien eta ikas emaitzen bitartez. Hainbat ikerketa-lanek (González & Wagenaar, 2003, 2005) zeharkakoak diren konpetentziak zehazten saiatu dira, batik bat, unibertsitateko ikasle ororen komuneko ikaskuntzak aurreikusteko asmoz. Espainiako kasuan, graduko titulazio guztientzat komunak diren konpetentziak bost dira eta bakoitza bi hitzekin sintetiza daiteke: ezagutza ulertu, ezagutza aplikatu, datuak interpretatu, informazioa transmititu eta autonomia izan.

Instituzionalki dagokionez, Euskal Herriko Unibertsitateak konpetentziak ezartzearen eta lantzearen aldeko apustu garbia egin du bere titulazio guztietan. Paradigma aldaketa honen adierazlea, Kalitate eta Ikasle Berrikuntzaren Errektoretzak proposaturiko ikaslearengan zentratutako “Ikasketa Kooperatiboa eta Dinamikoaren” (2009) ereduari aurki daiteke. Kultura aldaketa eta irakaskuntza-ikaskuntza prozesuen berrikuntza bultzatzen du, batik bat, garapen kurrikularra ikasleen konpetentzien lanketan eta metodologia aktiboetan oinarrituz. Eredu honek unibertsitateko irakasleen praktikak eraldatzera gonbidatzen du, ikaslea bere ikaskuntza prozesuaren erantzule eta protagonista izatera bultzatzeko.

Guzti honek ikaskuntza prozesuaren erdigunean egungo gizarteak eskatzen dituen konpetentzia profesionalen garapena egon dadin egokierak eskatzen ditu. Irakaskuntza-praktikek ikasleen autonomia sustatu behar dute eduki kontzeptualen menpekotasuna gaindituz. Aldaketa hauek antolamenduzko eta metodologiazko erronka garbiak sortarazi ditzake, eta horiek ekiditeko zenbait erreferentzia kontuan har ditzakegu; hala nola, Zabalzak eta Zabalzak (2010) kalitatezko unibertsitate irakaskuntza bermatzeko asmoz proposatzen dituzten hamar oinarritzko gakoak:



1. Hezigarria eta ez-burokratiko den diseinu on baten bitartez Irakaskuntzaren planifikazioa egitea
2. Ikaskuntza testuinguruaren baldintza egokien antolaketa ona egitea
3. Eduki esanguratsuen, egokien, adierazgarrien, interesgarrien, erabilgarrien eta neurrikoen aukeraketa egitea
4. Ikasleen ikaskuntza autonomia sustatzen duten baliabide didaktiko egokiak eskuragarri izan.
5. Metodologia didaktikoa, koherentea, anitza eta eraginkorra aplikatzea
6. Informazio eta Komunikazio Teknologien inplementazioa egitea.
7. Tutoretzaren bitartez arreta pertsonalizatua egitea
8. Ikasleen arteko lankidetzak estrategiak bultzatzea
9. Ebaluazio sistema egokiak aplikatzea
10. Berraztertze-tresnen aurreikuspena egitea

Donostiako Irakasleen Unibertsitate Eskolak (DIUE) eskaintzen duen Lehen Hezkuntzako graduan, zeharkako kompetentziak lantzeko Diziplina arteko Lan Modular (DILAN) ezberdinak inplementatzen ari dira, non aurreko gakoak kontuan hartzen direlarik. Estrategia metodologiko horren bitartez, bai Errege Dekretuan (2007) gradu guztientzako ezartzen diren zeharkako kompetentziak, eta baita Lehen Hezkuntzako graduentzako gutxienezko ikaskuntzen aginduan (2007) ezartzen direnak ere lantzen dira.

Azken agindu honetan zeharkako 13 kompetentzia ezartzen dira eta deskriptore hauekin sintetiza daitezke:

1. Diziplinartekotasuna curriculum-arloetan
2. Talde laneko irakaskuntza-ikaskuntzaren diseinua
3. Hizkuntzen ikaskuntza kultura anitzeko testuinguruetan
4. Dibertsitatea eta balioak
5. Gatazken konponbidea
6. Orientazioa eta tutoretza
7. Hezkuntzaren dimentsioa eta komunitatea
8. Pentsamendu kritikoa eta autonomia
9. Gizarte erantzukizuna eta iraunkortasuna
10. Praktikari buruzko hausnarketa
11. Dokumentazioa eta informazio aukeraketa
12. Hezkuntza zentroaren eginkizunak
13. Komunikazio kompetentziak

### 3 Lan modularreko parte-hartzaileak eta proposatutako helburuak

Lan modular honen deskribapen zehatza egin aurretik, De Miguelek (2005) zuzendutako lan taldeak proposatutakoa jarraitzea lagungarri suerta dakiguke, bertan jorratu beharreko hiru urrats seinalatzen baititu:

- Zer nahi dugun ikasleek ikastea (ezarritako kompetentziak)
- Ikasleek ikaskuntza horiek barneratzeko zeintzuk ote diren metodologia egokienak
- Zein irizpide eta prozedura erabiliz jakingo dugun ikasleek barneratu ote dituzten ikaskuntza horiek.

Moduluan garatuko den Diziplina arteko Lan honekin (DILAN) hiru aspektu hauen artean dagoen harremana argitzeko ahalegina gauzatu behar da, xedea ondorengo delarik:

*Ikasleen ikaskuntzarako ezarri diren kompetentziak barneratzea helburu izanik, irakasleek beren irakaskuntza prozesua planifikatzeko eman behar den elkarlana zehaztu.*

“Komunikazio Lanabesak” lan modular honetan, Graduko kompetentzietatik egokiak diren ondorengo zeharkako kompetentziak landu genituen:

- 2) Talde laneko irakaskuntza-ikaskuntzaren diseinua
- 3) Hizkuntzen ikaskuntza kultura anitzeko testuinguruetan
- 8) Pentsamendu kritikoa eta autonomia
- 10) Praktikari buruzko hausnarketa
- 11) Dokumentazioa eta informazio aukeraketa
- 13) Komunikazio kompetentziak

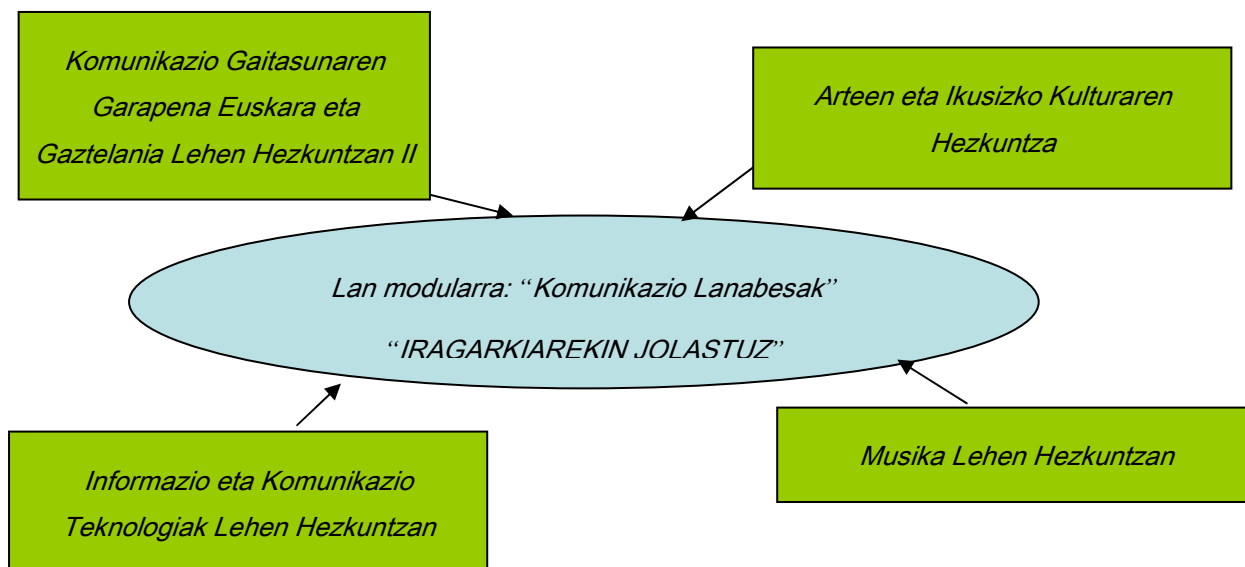
#### 3.1 Parte hartzaileak

“Iragarkiarekin Jolastuz” proiektua Lehen Hezkuntzako Graduaren bigarren mailan garatzen da, “Komunikazio Lanabesak” moduluen barruan. Modulu honetan, hiru sail desberdinetako lau irakasgai daude eta irakasgaia bakoitzean koordinatzaile bat dago.

IRAKASGAIAK	SAILAK
<i>Komunikazio Gaitasunaren Garapena Euskara eta Gaztelania Lehen Hezkuntzan II</i>	Hizkuntzaren eta Literaturaren Didaktika saila (3 irakasle)
<i>Arteen eta Ikusizko Kulturaren Hezkuntza</i>	Musika, Plastika eta Gorputz Adierazpenaren Didaktika saila (2 irakasle)
<i>Informazio eta Komunikazio Teknologiak Lehen Hezkuntzan</i>	Didaktika eta Eskola Antolakuntza saila (2 irakasle)
<i>Musika Lehen Hezkuntzan</i>	Musika, Plastika eta Gorputz Adierazpenaren Didaktika saila (3 irakasle)

**Taula 1.- “Komunikazio Lanabesak” lan modularreko irakasgaiak eta sailak**

Lan-proiektu honetan, guztira 171 ikaslek eta 10 irakaslek hartzen dute parte.



Irudia 1.- "Komunikazio Lanabesak" moduluko irakasgaiak

### 3.2 Moduluko irakasgaien helburuak

Helburu nagusia moduluko irakasgaien diziplinartekotasuna eta talde lana sustatzea bada ere, lan modular hau zehazteko, irakasgai bakoitzerako finkatu ziren berariazko helburuak:

IRAKASGAIAK	HELBURUAK
<i>Komunikazio Gaitasunaren Garapena Euskara eta Gaztelania Lehen Hezkuntzan II</i>	Egoki erabili aukeratu den generoari dagozkion hizkuntza lanabesak/ Utilizar adecuadamente las herramientas lingüísticas propias del género textual elegido
<i>Arteen eta Ikusizko Kulturaren Hezkuntza</i>	Kritikoki ezagutu iragarkien irudien erabilera eta horiek sortu eta egoki erabili beste arloekin batera finkatutako iragarkia osatzeko
<i>Informazio eta Komunikazio Teknologiak Lehen Hezkuntzan</i>	Osagai morfologikoak, sintaktikoak eta semantikoak antolatzen dituen gidoi teknikitik abiatuz ikusentzunezko lan bat editatu
<i>Musika Lehen Hezkuntzan</i>	Musika komunikazio lanabesa bizi eta hezkuntz prozesu honetan baliabideak aplikatzea, ulermena, entzumena eta sormena landuz

Taula 2.- Moduluko Irakasgaiak eta Helburuak

Arlo desberdinetako edukiez baliatuz, ideia, imajina eta kontzeptu desberdinen joste prozesua garatzen hasi zen. Diziplina arteko lanaren bitartez, kritikoa izaten eta sortzeko kapazitatea bultzatzen jardun ginen. Honetarako, arlo bakoitzeko irakasle on ideiak eta proposamenak mahai gainean jarri ziren. Azkenik, konkrezio maila batetara ailegatu izan zen, irakasleen arteko komunikazioa eta moldaketa indartuz.

Proiektu honetan, ikasleek jolas edo jostailu bat asmatu edo aukeratu ondoren, ikus-entzunezko iragarki hezitzaile bat gauzatu beharko zuten. Haur zein nagusiei zuzendutako 30 segundo eta hiru minutu bitarteko iragarkia izango zen.

Ikasleak lau laguneko taldetan antolatu ziren, lan kooperatibo eta autonomorako ohitura eta kompetentziak eskuratzeko asmoz. Lan-talde bakoitzari tutore bat esleitu zitzaion. Tutore horrekin talde bakoitzak gutxienez bi bilera egin behar izan zituen lanerako norabidea zehazteko, proiektua komentatzeko, iradokizunak eta proposamenak jasotzeko. Ondoren, eta iragarkia garatzen hasi aurretik, ikasleek nolako iragarkia landu nahi zuten erabaki behar zen. Bideoa osatzeko irudiak, musika eta ahozko edota idatzizko testua ezinbesteko osagaiak ziren, nahiz eta eginiko aukera edo beharren arabera, atal bat besteak baino gehiago garatu.

#### 4 Ekintza plana

Lan modularra hiru fasetan garatu egin zen

##### 4.1 Planifikazioa

“Komunikazio lanabesak” moduluak aipaturiko lau diziplinen arteko hartu emanak lantzea du helburua. Proiektu hau aurrera eramateko, lehendabizi ideiak eta edukiak adostu egin ziren, eta hautatutako ideia nagusia hau izan zen: *jostailu hezitzaile baten iragarkia bideo baten bitartez sortzea*. Lan honetarako proposatutako izenburua “Iragarkiarekin jolastuz” izan zen.

Lan prozesua hasteko, espresuki diseinatutako Gida eta materialak ikasleen eskura jarri ziren moodle plataforman: fitxa deskriptiboa, moduluko gida (helburuak, irakasgaiak, baloraziorako portzentajeak, kronograma, errubrika, portfolioa, talde fitxa, eguneroko fitxa eta bibliografia).

Hasteko iragarki mota desberdinen azterketa egin zen. Ikasle talde bakoitzak lan egiteko aukera desberdinak aztertu behar zituen, bai ideiak sortzeko, baita errekurtsu desberdinen erabileraz ohartzeko ere. Arlo bakoitzetik, lan egiteko aukerak eta baliabideak aztertu ziren, talde bakoitzari eman nahian beharrezko errekurtsuak proposatzen zituzten ideiak garatu ahal izateko, beti kontuan harturik proiektuan parte hartzen duten lau irakasgaien presentzia ezinbestekoa zela egin beharreko bideo horretan.

Talde bakoitzak bideoa amaitzen zuenean, “Youtube”-ra igotzen zuen. Ondoren propio sortutako kontu batera bideo guztiak igo ziren. Egindako lanen ikuskizuna egun zehatz batean egitea erabaki zen. Egun horretan ikasle eta irakasle guztiak bertaratu egin ziren, aurkezpenean emaitzak baloratu ahal izateko, baita ikuskizunaz goatzeko ere.

Aurkeztu ziren lanen ebaluaketarako errubrika propio bat prestatu zen kontuan hartuz lortu beharreko kompetentziak eta irakasgaietatik proposaturiko helburuak. Guzti hau baloratzeko, errubrikan jaso ziren hiru atal nagusiak: lanaren prozesua, aurkeztutako bideoa eta balorazio orokorra.

Urtarrilean, talde bakoitzak bere tutoreari prestatutako portfolioa entregatu behar zion. Portfolioak jasotzen zituen lan prozesu osoaren datuak, hau da: egunerokoa, jostailuaren ezaugarriak, iragarkia sortzeko prozesua, emaitzaren deskribapena, ondorioak eta iradokizunak. Txosten hura osatzen zen erabilitako erreferentzien aipamenarekin.

## 4.2 Inplementazioa

100 orduko lan-proiektua proposatu zen, parte hartzen zuten irakasgaien artean era honetan banaturik:

IRAKASGAIAK	AURREZ AURREKO ESKOLAK	EZ AURREZ AURREKOAK	GUZTIRA
<i>Komunikazio Gaitasunaren Garapena Euskara eta Gaztelania Lehen Hezkuntza II</i>	7	18	25
<i>Arteen eta Ikusizko Kulturaren Hezkuntza</i>	10	15	25
<i>Informazio eta Komunikazio Teknologiak Lehen Hezkuntza</i>	10	15	25
<i>Musika Lehen Hezkuntza</i>	10	15	25
<b>Guztira</b>	<b>37</b>	<b>63</b>	<b>100</b>

Taula 3.- Irakasgai bakoitzeko erabilitako ordu kopurua

Diseinatutako lana egutegi batean zehaztu zen. “Komunikazio Lanabesak” modulua 2. kurtsoko 1. lauhilabetekoan garatzen zenez proposamena baldintzatuta zegoen ikasleen Graduko I. Praktika aldia (bost astea). Gabonetako oporraldia tartean, oso egutegi estu eta behartua gelditzen zen.

MODULUKO EGUTEGIA 2011-2012										
#	HILABETEA	A1	A2	A3	O1	O2	LA	IG	DATA	DESKRIPZIOA
	IRAILA				01	02	03	04		
		05	06	07	08	09	10	11		
1		12	13	14	15	16	17	18	12	Moduluaren aurkezpena
2		19	20	21	22	23	24	25	19	Taldeak osatzeko azken eguna
3	URRIA	26	27	28	29	30	01	02		
4		03	04	05	06	07	08	09	03 07	Tutoretzak
5		10	11	12	13	14	15	16		
6		17	18	19	20	21	22	23	21	Informazioa bilatzeko azken eguna
7		24	25	26	27	28	29	30	24	Praktika hasiera
8	AZAROA	31	01	02	03	04	05	06		
9		07	08	09	10	11	12	13		
10		14	15	16	17	18	19	20		
11		21	22	23	24	25	26	27	25	Praktika bukaera
12	ABENDUA	28	29	30	01	02	03	04	28	Iragarkiaren garapena
13		05	06	07	08	09	10	11		
14		12	13	14	15	16	17	18	16	Iragarkiaren garapenaren bukaera
15		19	20	21	22	23	24	25	19 20	Lanen aurkezpena areto nagusian
	URTARRILA	26	27	28	29	30	31	01		
		02	03	04	05	06	07	08		
		09	10	11	12	13	14	15		
		16	17	18	19	20	21	22	18	Portfolioa entregatzeko data
		23	24	25	26	27	28	29		

Irudia 2.- Moduluko egutegia 2012/2012

Praktiketara joan aurretik informazioa jasotzeko garaia izan zen. Talde bakoitzak bere tutorearekin bildu eta lanaren zirriborroa praktiketara joan aurretik aurkeztu behar zion.

Praktiketarik etortzerakoan, talde guztiak buru-belarri proiektua garatzen jardun ziren. Parte hartzen zuten irakasgaien orduak proiektua garatzeko erabili ziren, irakasgai bakoitzeko ordutegia eta espazioak tailer modura erabiliz, talde bakoitzari behar izan zuen arloan aritzeko askatasuna emanaz. Ikasgelak irekita mantendu ziren, talde bakoitzak bere erritmo eta beharren arabera lana egin ahal izateko.

Laneko hiru asteak igarota bideo ikuskizuna izan zen: talde bakoitzak berea aurkeztu, baita besteenak ikusi ere.

Prozesua amaitzeko, atal guztiak jasotzen dituen portfolioan oinarrituta, bideo bakoitzaren erabateko ebaluazio egin zen.

#### 4.3 Ebaluazioa

Egindako lanen ebaluazioa egiteko errubrika propio bat diseinatu egin zen, non prozesua, emaitza eta balorazioa hartzen ziren kontuan. Hauetariko atal bakoitzean aldagai propioak sartuz, ondorengo taulan ikusten den moduan:

PROZESUA	EMAITZA	BALORAZIOA
Antolaketa	Egokitasuna	Lorpenen identifikazioa
Talde-lana	Alde teknikoa	Akats edo alde ahulenak
Informazio-iturriak	Alde grafikoa	Hobetzeko iradokizunak
Egunerokoa	Alde musikala	Balorazio orokorra
	Testuarena	
	Dei-erakargarritasuna	
	Sormena, originaltasuna	

**Taula 4.- Moduluko ebaluazio irizpideak (Errubrika)**

Bideo ikuskizunaren ondoren, irakasle bakoitzak emaitza atala bere ezaugarriekin baloratu zuen, txantilo baten bitartez. Bukatutakoan irakasle guztiak bildu, eta elkarrekin talde bakoitzaren balorazioa adostu zuten.

Urtarrilean portfolioa jaso ondoren, tutore bakoitzak errubrikaren beste bi atalak (prozesua eta balorazioa) aztertu eta baloratu egin zituen, azken balorazioa erdietsiz.

## 5 Lan modularraren ebaluazioa

Egindako proposamenaren lana ebaluatu egin zen kontuan hartuz moduluko parte-hartzaile guztiak. Ikasleen iritzia garrantzitsutzat jotzen genuen. Horretarako “google.doc”-en bidez inkesta bat prestatu genuen kontuan hartzen moduluko irakasgaiak, ekipo lana eta lan modularra. Lan modularraren balorazio orokorra eskatzen zen amaieran.

Bestaldetik, moduluan aritutako irakasleok ere balorazioa egin genuen identifikatzeko modu zehatz batean izandako arazoak eta proposatzeko beharrezko konponbideak.

### 5.1 Ikasleen balorazioa

Aurkezpen saioaren ondoren, ikasleei eskatu zitzairen Moduluko ebaluazio inkesta betetzea. Parte-hartze handia izan zen. Denera 136 erantzun jaso genituen 171 ikasletatik, hau da LH ikasleriaren %79.53ak erantzun zuen.

INKESTAKO PARTE-HARTZEA		
Ikasturtea	N	% matrikulazioan
2011-2012	136	79.53

**Taula 5.- Moduluko ikasleen inkesta: parte-hartzaileen kopuruak**

Inkesta lau dimentsiotan eratuta zegoen: 1.- Moduluko irakasgaiak, 2.- Ekipo lana, 3.- Lan modularra, eta 4.- Balorazio orokorra.

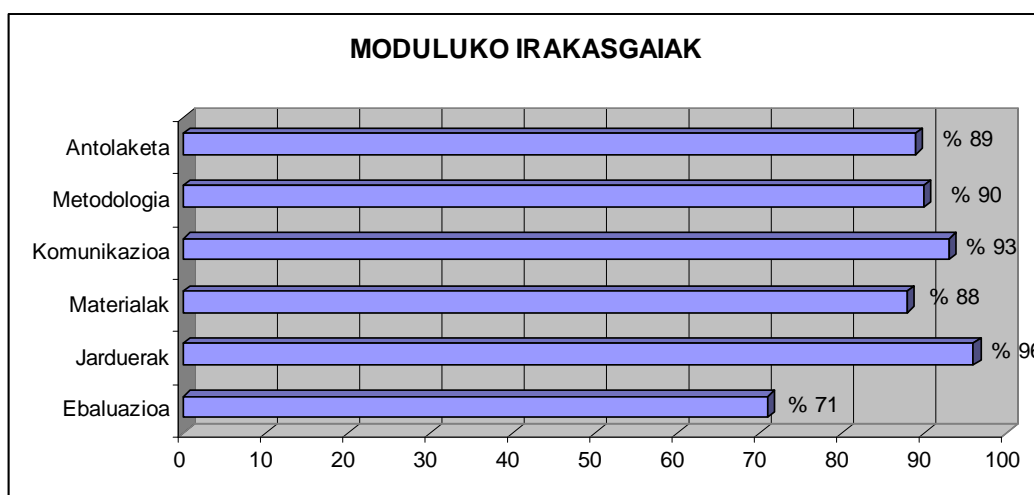
#### 5.1.1.- Moduluko irakasgaiak

Moduluko irakasgaien inguruan, lehenengo galderan lan-zamaren balorazioa egin behar zen 1etik (Eskasa) 10ra (Jasangaitza). Batez besteko emaitzetan 7.8 balorazioa lortu zen.

Beste item batean Moduluko irakasgaien ikaskuntza-irakaskuntzaren sei aspektu 1etik (Oso gaizki) 5era (Bikain) baloratu egin ziren: Irakasgaien antolaketa orokorra, Irakasgaien metodologia, Irakasleenganako komunikazioa, Irakasgaien materialak, Proposaturiko jarduerak eta Ebaluazio sistema.

Proposaturiko ebaluazio eskalatik, Nahikoa, Ondo eta Bikain gehien aukeratutakoak suertatu ziren.

Emaitza hauek modu trinko batean aurkezteko, aldeko balorazioen batuketa egiten dugu:



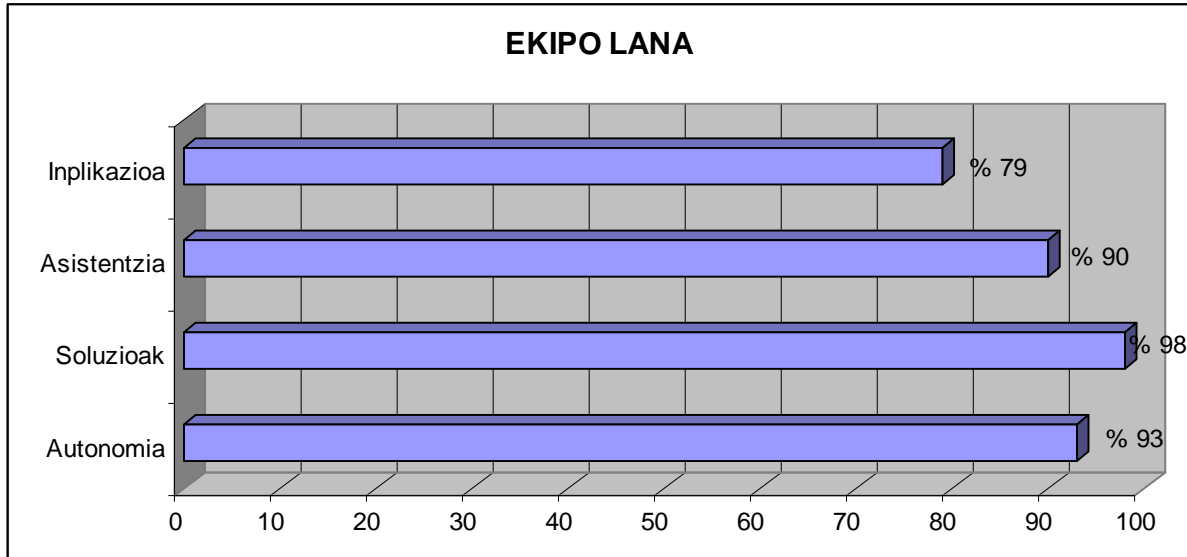
**Grafika 1.- Ikasleen balorazio positiboaren portzentajea moduluko irakasgaien ikaskuntza-irakaskuntza prozesuaren inguruan**

Ikusten denez, Ebaluazio sisteman izan ezik, gainerakoetan balorazio positiboak %90ren inguruan daude.

#### 5.1.2. Ekipo Lana

Atal honetan 1etik (“Ez nago batere ados”) 4ra (“Erabat ados”) Ekipo Lanaren balorazioa zehazteko eskatzen zen. Besteak beste: Taldekideen arteko inplikazioa, Taldekideen asistentzia, Gatatzak bideratzeko irtenbideak eta Lan taldearen autonomia.

Oraingo honetan 3 (“Ados”) eta 4 (“Erabat ados”) puntuazioetan zentratu ziren erantzunak.

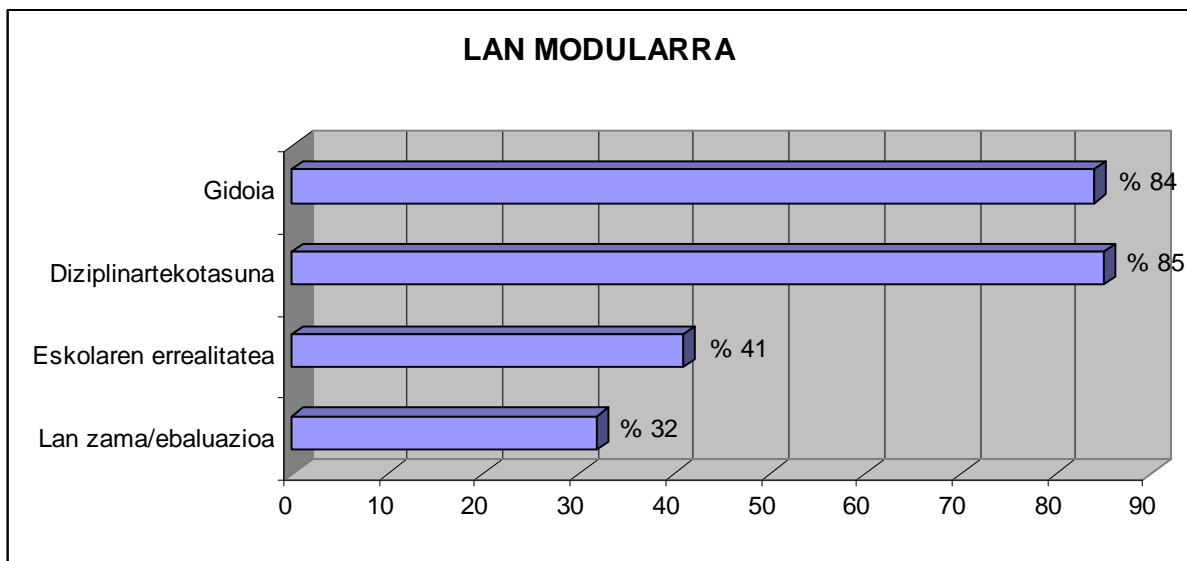


Grafika 2.- Ikasleen balorazio positiboaren portzentajea Ekipo Lanaren prozesuaren inguruan

Ikusten denez, gorengo balorazioak izan ziren nagusi.

5.1.3. Lan modularra

Lan modularra 1etik (“Ez nago batere ados”) 4ra (“Erabat ados”) baloratu behar zuten. Bestak beste: Lan modularraren gidioa, Diziplinartekotasuna, Eskolaren errealitatearen ezagutza eta Izandakoaren zama eta balorazioaren proportzioa.



Grafika 3.- Ikasleen balorazio positiboaren portzentajea lan modularraren inguruan



Kasu honetan baiezko balorazioak ikasleentzako prestatutako gidan eta proposaturiko diziplina arteko ekimenean zentratzen dira. Eskolaren errealitatea ezagutzekoa ez da erdira iritsi balorazio positiboan, eta Lan-zamarena eta honi emandako balioaren proportzionaltasuna (%10-15 artean irakasgaien arabera) ez da, oro har, positiboki baloratua izan.

#### 5.1.4.- Balorazio orokorra

Atal honetan 1etik (“Oso txarra”) 10era (“Bikaina”) puntuazioa emanaz Lan Modularraren balorazioa eskatzen zen. Erantzun gehienak 6-9 puntuazioetan zentratu ziren, 7.27 batez besteko balorea lortuz.

### 5.2 Irakasleen balorazioa

Irakasleen balorazioa lauhilabetea bukatu ondoren egin zen.

Bilera egin aurretik irakasleei luzatu egin zitzairen fitxa bat, non eskatzen zen adierazteko identifikatutako arazoak eta arazo hauen konponbideak lau garai ezberdinetan: informazio zabaltze eta talde hautaketarena, lanerako prestaketak eta gauzatzeko prozesuarena, aurkezpen egunarena, eta azkenik ebaluazioarena.

#### 5.2.1.- Ikasleei informazio zabaltzea eta lantalden hautaketa

Garai honetan identifikatutako hainbat ahulezien artean, honako hau nabarmendu zen: lan modularraren inguruan informazio zabaltzerakoan, nahiz eta Gidan zaheaztasunak jaso, ikasleentzat ez zen oso argi gelditzen egin beharrekoa. Arazo hau konpontzeko, eta bide batez “iragarki” kontzeptuan zer sartzen den argitzeko, lortu beharreko helburua adibide batez azaltzea proposatu zen.

#### 5.2.2.- Lanerako prestaketak eta gauzatzeko prozesu garaia

Garai honen aspektu garrantzitsuena honako hau izan zen: oso beharrezkoa ikusi zen lan talde bakoitzak prozesu osoan zehar, bere tutoreari berri ematea, bai egiten ari ziren lanez, baita ere lan horien nondik norakoak (kokapena, materialen erabilera, etab.)

#### 5.2.3 Aurkezpen egunean

Gai honi buruz egindako balorazioaz, oso komenigarria ikusi zen ebaluaziorako txantiloian zehaztea ebaluatzaile bakoitzaren arloa edota irakasgaia. Baita ere ongi baloratu egin zen irakasleek talde bezala euren taldeen balorazioa adostea.

Beste alde batetik, birplanteatu eta errebisatu egin zen aurkezpenak egiteko modua. Bideoen aurkezpena egiteko modua birplanteatu beharra ikusi zen: bideo bakoitza bi aldiz proiektatzen zen eta lan-taldeen parte-hartzerik ez zegoen.

#### 5.2.4 Ebaluazio garaian

Tutoreen arteko noten trukaketa egiteko oso komenigarri ikusi zen data bat finkatzea, azken balorazio orokorra egin ahal izateko.

Hizkuntzen presentzia birplanteatu egin zen ere. Gure ikasleek jasotzen duten formazioa eleanitza dela eta, hobekuntza moduan portfolioan beste hizkuntzen presentzia bermatzea proposatu zen.

Beste aldetik, irakasleen arteko harremanak eta koordinazioa onak izan ziren. Egoera pertsonalak tartean egonda ere, gustura eta “zapora” onarekin gelditu da irakasle taldea. Honekin batera irakasgai bakoitzaren gutxiengo ezagutza bermatu beharko zela ikusi zen. Guzti honekin lotuta ere, Moduluko irakasleen metodologia ezagutza falta sumatu da. Honen aurrean “eginez ikasi” egiten dela azpimarratu egin da, kontuan izanik esperientzia honetan bestetikiko oniritzia eta konfiantza nagusitu zela irakasle taldekideen artean.

## 6 Lan modularraren ondorioak

Bai ikasleen aldetik, bai irakasleen aldetik jasotako balorazioak ikusirik, hona hemen ondorio nagusiak:

- Nahiz eta hobetu beharreko elementu garrantzitsuak ikusi, oso balorazio positiboa egin da. Umezurtz gisa bidea irekitzen abiatu eta lorpen duin eta itxurosoak lortu direla ez du inork zalantzan jartzen. Oso esperientzia ona eta aberatsa izan da. Zalantzarik gabe, pizgarria aurrera begiratzeko.
- Ikaslegoari begira ere, ikaskuntza prozesu honen onurak ikusi egin dira. Lan modular hau baldintzatuta egoten da lauhilabeteko egutegia eta bereziki ikasleen praktika aldiagatik. Hala eta guztiz ere, oso faktore onak finkatu izan dira: portfolioa, egunerokoa, emaitzak plazaratzekoa, eta oro har, sormen-lanketa, antolaketa (barne antolaketa zein prozesua eta ekoizpenarena), eta elkar-lana.
- 2011/2012 ikasturtean izandako esperientziatik, eta kontuan hartuz partaide guztien balorazioak, 2012/2013rako proposatu dugun lan modularrak hainbat iradokizun jaso egin ditu. Hobekuntza bidean jarraitzen dugu jasotako balorazioen ahuleziak gainditzeko, eta proiektu honen alde indartsuak mantendu eta hobetzeko.

## 7 Erreferentziak

De Miguel, M. (Ed.) (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Oviedo: Servicio de Publicaciones Universidad de Oviedo.

González, J. y Wagenaar, R. (Eds.) (2003). *Tuning Educational Structures in Europe*. Bilbao: Universidad de Deusto.

González, J. y Wagenaar, R. (Eds.) (2005). *Tuning Educational Structures in Europe II: Universities' contribution to the Bologna process*. Bilbao: Universidad de Deusto.

Goñi, J. M. (2005). *El Espacio Europeo de Educación Superior, un reto para la universidad*. Barcelona: Octaedro.

- Euskal Herriko Unibertsitatea (2009). IKD: Ikasketa Kooperatiboa eta Dinamikoa. Kalitate eta Berrikuntza ikasketarako Errektoretza. [http://www.ikasketa-berrikuntza.ehu.es/p272-shikdct/eu/contenidos/informacion/ikd\\_desarrollo\\_profesional/eu\\_prof/desarrollo\\_profesional.html](http://www.ikasketa-berrikuntza.ehu.es/p272-shikdct/eu/contenidos/informacion/ikd_desarrollo_profesional/eu_prof/desarrollo_profesional.html) tik jasota.
- Orden, ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria. Boletín Oficial del Estado (29 de diciembre de 2007), 53747-55350 or.
- Real Decreto, 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Boletín Oficial del Estado (5 de septiembre de 2003), 34355-34356 or.
- Real Decreto, 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Boletín Oficial del Estado (29 de octubre de 2007), 44037-44048 or..
- Zabalza, M. A. y Zabalza, M. A. (2010). *Planificación de la docencia en la Universidad. Elaboración de las Guías Docentes de las Materias*. Madrid: Narcea.

## AURKIBIDEA

<a href="#">1. Sarrera</a> .....	107
<a href="#">2. Lanaren zergatia eta kokapena</a> .....	108
<a href="#">3. Lan modularreko parte-hartzaileak eta proposatutako helburuak</a> .....	110
<a href="#">3.1. Parte hartzaileak</a> .....	110
<a href="#">3.2. Moduluko irakasgaien helburuak</a> .....	111
<a href="#">4. Ekintza plana</a> .....	112
<a href="#">4.1. Planifikazioa</a> .....	112
<a href="#">4.2. Inplementazioa</a> .....	113
<a href="#">4.3. Ebaluazioa</a> .....	114
<a href="#">5. Lan modularren ebaluazioa</a> .....	114
<a href="#">5.1. Ikasleen balorazioa</a> .....	115
<a href="#">5.2. Irakasleen balorazioa</a> .....	117
<a href="#">6. Lan modularren ondorioak</a> .....	118
<a href="#">7. Erreferentziak</a> .....	118

**TAULAK**

<a href="#">Taula 1.- “Komunikazio Lanabesak” lan modularreko irakasgaiak eta sailak</a> .....	110
<a href="#">Taula 2.- Moduluko Irakasgaiak eta Helburuak</a> .....	111
<a href="#">Taula 3.- Irakasgai bakoitzeko erabilitako ordu kopurua</a> .....	113
<a href="#">Taula 4.- Moduluko ebaluazio irizpideak (Errubrika)</a> .....	114
<a href="#">Taula 5.- Moduluko ikasleen inkesta: parte-hartzaileen kopuruak</a> .....	115

**IRUDIAK**

<a href="#">Irudia 1.- “Komunikazio Lanabesak” moduluko irakasgaiak</a> .....	¡Error! Marcador no definido.
<a href="#">Irudia 2.- Moduluko egutegia 20122/2012</a> .....	¡Error! Marcador no definido.

**GRAFIKAK**

<a href="#">Grafika 1.- Ikasleen balorazio positiboen portzentaia moduluko irakasgaien ikaskuntza-irakaskuntza prozesuaren inguruan</a> .....	¡Error! Marcador no definido.
<a href="#">Grafika 2.- Ikasleen balorazio positiboen portzentaia Ekipo Lanaren prozesuaren inguruan</a> .....	¡Error! Marcador no definido.
<a href="#">Grafika 3.- Ikasleen balorazio positiboen portzentaia lan modularren inguruan</a> ;	¡Error! Marcador no definido.



## ¿LA FORMA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD CONDICIONA LOS RESULTADOS?

Jesús Rubio Pilarte<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Nieves Aja Hernando<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Donostiako Erizaintza Eskola - Escuela Universitaria de Enfermería de Donostia

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

P<sup>o</sup> Dr Begiristain 105.- 2014 Donostia- E-mail: [jesus.rubio@ehu.es](mailto:jesus.rubio@ehu.es)

**Abstract.** El perfil de ingreso del alumnado de la Escuela de Enfermería de Donostia presenta una proporción mayor de alumnado procedente de ciclos de formación profesional de grado superior. Se detecta que este alumnado requiere mayor atención y esfuerzo del profesorado. Tras implantar los estudios de grado el curso 2010-11 se analiza según la vía de acceso a la universidad (variable de agrupación) la nota media de los expedientes académicos del alumnado de grado en enfermería. En su conjunto, se observa que existe una diferencia significativa en la nota media del expediente según sea la modalidad de acceso a la universidad, aunque no se pueda determinar si a nivel de grupo (clase) esas diferencias se mantienen.

Aunque en los estudios de grado en enfermería, las tasas de éxito, rendimiento y la nota media de los expedientes académicos son elevadas, no obstante, se observa que existe una diferencia significativa en los resultados de aprendizaje, medidos en función a la nota media del expediente académico según la vía de acceso a la universidad.

Se debería continuar con el análisis para determinar si al final de la titulación esas diferencias detectadas se mantienen, y si realmente se producen diferencias dentro de los grupos.

### 1 Introducción

El perfil de acceso a la Escuela Universitaria de Enfermería de Donostia, lo compone, al igual que en gran parte de las titulaciones, mayoritariamente el alumnado que procede de bachiller. Sin embargo, tradicionalmente hay un número importante de personas que acceden a esta titulación tras haber realizado Ciclos Formativos de Grado Superior de materias relacionadas con las ciencias de la salud (radiología, análisis clínicos, anatomía patológica, técnico en cuidados de enfermería, asistencia sociosanitaria...).

Hasta la implantación de los estudios de grado, las universidades debían reservar un número de plazas no inferior al 15% ni superior al 30% para aquellos alumnos que hayan superado los estudios de Formación Profesional que faculten para las enseñanzas universitarias, según determina el RD 777/1998 y la OM de 4 de julio de 2005. Para los estudios de diplomado en enfermería en esta universidad se estableció que el porcentaje de reserva fuera del 20%, es decir, que podía haber un máximo de 29 alumnos.

La Ley Orgánica 2/2006 determina que las personas que estén en posesión de los títulos de técnico superior en formación profesional podrán acceder sin necesidad de prueba a las enseñanzas universitarias de grado. Según el artículo 7 del RD 558/2010, en los casos de enseñanzas universitarias oficiales de grado en los que el número de solicitudes sea superior al número de plazas ofertadas, los estudiantes que estén en posesión de los citados títulos podrán presentarse a la fase específica para mejorar la nota de admisión. De este modo, se establece un único cupo genérico (general) para el acceso desde modalidad de acceso desde bachiller y formación profesional.

De acuerdo con el art. 48 del R.D. 1892/2008, la Universidad repartirá las plazas entre el cupo general y los cupos de reserva. Las plazas objeto de reserva que queden sin cubrir serán

acumuladas a las ofertadas por la Universidad por el cupo general en cada una de las convocatorias. Los cupos de reserva son los siguientes:

- Alumnado con prueba de acceso a la Universidad para mayores de 25 años: 2%.
- Alumnado con prueba de acceso a la Universidad para mayores de 45 años: 1%.
- Acceso por acreditación laboral o profesional: 1%.
- Alumnado con discapacidad igual o superior al 33%: 5%.
- Alumnado deportista de alto nivel y de alto rendimiento: 3%.
- Alumnado con titulación universitaria o equivalente: 2%.

Dado que la adjudicación de las plazas para este cupo general se hará en función a la nota de admisión resultante de la aplicación de la siguiente fórmula, con 3 cifras decimales

$$\text{BACHILLER: Nota de admisión} = 0,6 \times \text{NMB} + 0,4 \times \text{CFG} + a \times \text{M1} + b \times \text{M2}$$

NMB= nota media de bachillerato

CFG= nota de la fase general

M1 y M2 calificaciones de las materias superadas en la prueba específica que den lugar a la nota más alta

a y b parámetros de ponderación de las materias de la fase específica

$$\text{CICLOS FORMATIVOS GRADO SUPERIOR: Nota de admisión} = \text{NMC} + a \times \text{M1} + b \times \text{M2}$$

NMC= nota media de bachillerato

M1 y M2 calificaciones de un máximo de 2 ejercicios superados de la fase específica que proporcionen mejor nota de admisión.

a y b parámetros de ponderación de las materias de la fase específica

Los parámetros de ponderación de las materias de la fase específica son idénticos en ambas vías de acceso.

	SELECTIVIDAD		FP		OTROS		TOTAL
<b>2012-2013</b>	98	72,06%	31	22,79%	7	5,15%	136
<b>2011-2012</b>	134	88,74%	5	3,31%	12	7,95%	151
<b>2010-2011*</b>	78	52,86%	58	41,73%	3	2,16%	139
<b>2009-2010</b>	99	70,71%	28	20,00%	13	9,29%	140
<b>2008-2009</b>	96	70,59%	29	21,32%	11	8,09%	136
<b>2007-2008</b>	90	70,87%	21	16,54%	16	12,60%	127

Tabla 1: Datos de matriculación en la Escuela Universitaria de Enfermería de Donostia según la vía de acceso. Fuente UPV/EHU. La universidad en cifras.

El curso 2010-2011 se implantan los estudios de Grado en esta Escuela, coincidiendo con los cambios en la selectividad. Ese primer año se observa un aumento del alumnado procedente de ciclos de formación profesional de grado superior, que duplica valores previos, por un problema en la aplicación de la ponderación en la prueba de selectividad. El siguiente curso, 2011-2012, la



proporción de este alumnado se reduce drásticamente, sin haber detectado ninguna causa que lo justifique y este curso 2012-2013 retornamos a las proporciones habituales, en torno al 20%. Sin embargo, para el conjunto de los estudios universitarios esta cifra es del 10,8%, según se recoge en los Datos básicos del Sistema Universitario Español. Curso 2011/2012.

Tradicionalmente este grupo de alumnas y alumnos que procede de estos Ciclos formativos, así como el resto del alumnado que accede por otras vías (mayores de 25 años, mayores de 40; acceso por experiencia laboral...) tiende a concentrarse en el grupo de castellano.

Considerando, que la coordinación e integración de actividades entre asignaturas pertenecientes a disciplinas diferentes es imprescindible desde el punto de vista de la formación en competencias (Paricio,J. 2010) , en esta Escuela se estableció un plan de coordinación. Desde la puesta en marcha de los estudios de Grado en Enfermería, en dichas reuniones de coordinación se había puesto de manifiesto que este tipo de alumnado era más demandante de atención personalizada (tutoría) y, además, exigía una mayor dedicación a este grupo para poder alcanzar las competencias establecidas en los programas de las asignaturas.

De hecho, en base al análisis de las tasas de rendimiento del primer curso de grado, a los problemas detectados y a las percepciones del profesorado, mediante las reuniones de coordinación se han realizado ajustes y acciones de mejora para intentar compensar estas diferencias percibidas:

- Intensificar la acción tutorial tanto individual como grupal
- Homogeneizar los grupos de trabajo de los seminarios de forma que en los mismos haya alumnado de las diferentes vías.
- Refuerzo formativo específico para suplir carencias formativas (prácticas de seminario / sesiones adicionales).
- Visibilización de las competencias transversales.
- Utilización de multiplicadores de tiempo, compartiendo metodología didáctica, documentación, recursos... entre asignaturas.
- Aumento de la coordinación horizontal y vertical.

## **2 Objetivos**

Analizar si existen diferencias en los resultados del proceso de aprendizaje entre el alumnado de Grado de la Escuela Universitaria de Enfermería Donostia en función de su forma de acceso a la universidad.

## **3 Metodología**

Como se ha mencionado anteriormente, los estudios de Grado se implantaron en el curso 2010-2011 y son los únicos datos disponibles hasta el momento En este caso, los datos analizados

corresponden a la nota media de primer curso, para el alumnado que ha cursado únicamente el primer curso (2011-12) y a la nota media de primer y segundo curso de los estudios de grado, de aquellos alumnos que ya han cursado los dos primeros cursos de grado (2010-2011 y 2011-2012)

Para garantizar la homogeneidad de la fuente de datos, se ha analizado la nota media del expediente académico que genera la aplicación para la gestión de expedientes (GAUR) de Universidad, es decir, la nota media obtenida en función de todas las asignaturas cursadas.

Los datos de cada uno de los expedientes se han tabulado, consignando el mecanismo por el que se accedió a la universidad, el curso y el grupo (euskara o castellano). Se han utilizado como variables de agrupación las variables cualitativas curso; grupo (castellano/euskara); forma de acceso (Bachiller; FP y otros) y una transformación de esta última en dos categorías (bachiller y otros) para analizar la variable cuantitativa nota media.

Los datos se han analizado, utilizando un nivel de confianza del 95% con el programa estadístico SPSS 19.0, utilizando en el caso de pruebas paramétricas, la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar la normalidad y la prueba de Levene para la homogeneidad de las varianzas.

#### 4 Resultados

Se analizan la nota media de los expedientes académicos de 280 alumnas y alumnos, 139 (75 en el grupo de castellano y 64 en el de euskara) que han cursado primero y segundo curso de Grado en Enfermería (cursos 2010-11 y 2011-12) y 151 (60 en el grupo de castellano y 91 en el de euskara) que han cursado primero (curso 2011-12), considerando la vía de acceso a la universidad en base a tres grupos: acceso desde bachiller; acceso desde ciclos de formación profesional de grado superior y otras formas de acceso (mayores de 25 años, por tener otra titulación, experiencia laboral...)

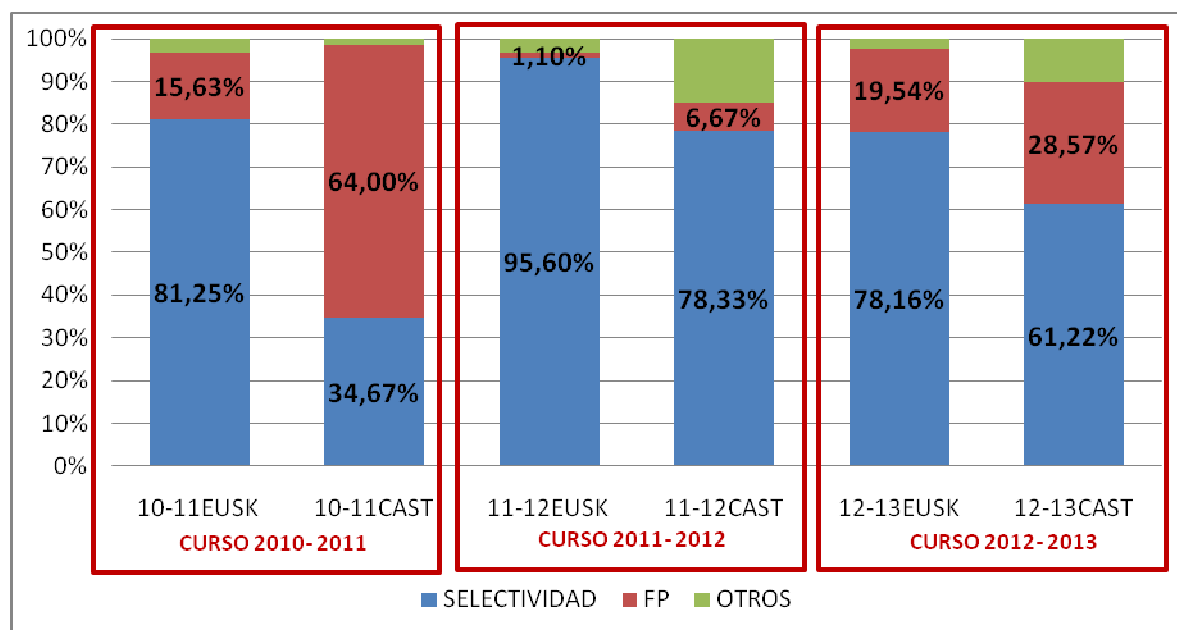


Gráfico 1. Porcentaje de alumnado matriculado por curso académico, vía de acceso a la universidad y grupo (euskara / castellano). Fuente: Sistema de información de la Escuela de Enfermería de Donostia.

La nota media del expediente académico según las diferentes formas de agrupación, se recoge en la tabla 2.

	POR CURSOS Y GLOBAL			SEGÚN VIA DE ACCESO			SEGÚN GRUPO	
	PRIMERO (2011-12)	PRIMERO Y SEGUNDO (2010-11 Y 2011-12)	TODOS	BACHILLER	FP	OTROS	CASTELLANO	EUSKARA
<b>NOTA MEDIA</b>	<b>7,67</b>	<b>7,82</b>	<b>7,70</b>	<b>7,76</b>	<b>7,59</b>	<b>7,32</b>	<b>7,58</b>	<b>7,82</b>
<i>DESVIACION</i>	<i>0,54</i>	<i>0,47</i>	<i>0,51</i>	<i>0,52</i>	<i>0,41</i>	<i>0,56</i>	<i>0,50</i>	<i>0,49</i>

Tabla 2: Nota media del expediente académico y desviación por cursos, vía de acceso a la universidad y grupo (castellano/euskara). Fuente: Sistema de gestión de la UPV/EHU (GAUR). Elaboración propia.

#### 4.1.- RESULTADOS PARA EL CONJUNTO DE LOS DATOS

Al analizar el conjunto de los datos se puede apreciar que existe diferencia significativa en la nota media del expediente académico, según la forma de acceso a la universidad (bachiller; FP u otros) (Prueba de Kolmogorov-Smirnov  $p_B=0,20$ ,  $p_{FP}=0,08$  y  $p_O=0,16$ ; Prueba de Levene  $p=0,117$  y ANOVA  $p=0,01$ ). También al analizar el conjunto de los datos según el grupo (castellano / euskara) se comprueba que existe una diferencia significativa entre los mismos (Prueba de Kolmogorov-Smirnov  $p_{CAST}=0,20$  y  $p_{EUSK}=0,20$ ; Prueba de Levene  $p=0,885$  y T de Student  $p=0,000$ ).

#### 4.2.- RESULTADOS POR CURSOS

Para el grupo que ha cursado 1º y 2º también se puede apreciar que existe diferencia significativa en la nota media del expediente académico, según la forma de acceso a la universidad (Prueba de Kolmogorov-Smirnov  $p_B=0,20$ ,  $p_{FP}=0,20$  y  $p_O=0,043$ ; y Prueba de Kruskal-Wallis  $p=0,000$ ).

Sin embargo, para el grupo que sólo ha cursado 1º, no se puede determinar que exista diferencia significativa (Prueba de Kolmogorov-Smirnov  $p_B=0,20$ ,  $p_{FP}=0,00$  y  $p_O=0,20$ ; y Prueba de Kruskal-Wallis  $p=0,053$ ), aunque como se ha mencionado anteriormente, el reducidísimo número de personas que entraron desde ciclos formativos superiores pueda ser el motivo por el que dicha diferencia no se pueda evidenciar.

#### 4.3.- RESULTADOS POR CURSOS Y GRUPOS

Si se analiza la nota media del expediente por curso y grupo, atendiendo a la forma de acceso a la universidad, sólo en el grupo de que ha cursado 1º y 2º en euskara se puede determinar que existe diferencia significativa entre la nota media de los expedientes.

	1º y 2º castellano	1º y 2º euskara	1º castellano	1º euskara
Prueba de Kruskal-Wallis	$p=0,254$	$p=0,026$	$p=0,445$	$p=0,512$

Tabla 3: Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para determinar la relación entre vía de acceso a la universidad y la nota media del expediente académico. (En todos los casos se realiza la prueba de Kruskal-Wallis porque en ningún caso se cumple la condición de normalidad para los valores de la nota media de cada uno de los grupos de tipo de acceso a la universidad). Fuente: Sistema de gestión de la UPV/EHU (GAUR). Elaboración propia.

#### 4.4.- RESULTADOS AGRUPANDO EL TIPO DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD EN DOS GRUPOS (BACHILLER Y OTROS)

Si se compara la nota media del expediente del alumnado procedente de bachiller con el que ingresa en la universidad por cualquier otra vía, también se aprecia que existe diferencia significativa para el conjunto de los datos (Prueba de Kolmogorov-Smirnov  $p_B=0,20$  y;  $p_O=0,015$ ; prueba U de Mann-Whitney  $p=0,001$ ), para el alumnado que ha cursado primero y segundo (Prueba de Kolmogorov-Smirnov  $p_B=0,20$  y;  $p_O=0,20$ ; Prueba de Levene  $p=0,026$  y T de Student corregida  $p=0,002$ ) y también para el alumnado que ha cursado solamente primero (Prueba de Kolmogorov-Smirnov  $p_B=0,20$  y;  $p_O=0,127$ ; Prueba de Levene  $p=0,174$  y T de Student  $p=0,001$ ).

En el caso del análisis por curso y grupo, se reproducen los resultados anteriores, y no se puede confirmar la existencia de una diferencia significativa salvo en el grupo que ha cursado 1º y 2º en euskara.

	1º y 2º castellano	1º y 2º euskara	1º castellano	1º euskara
<b>Prueba de Kolmogorov-Smirnov</b>	$p_B=0,20$ $p_O=0,20$	$p_B=0,20$ $p_O=0,20$	$p_B=0,20$ $p_O=0,127$	$p_B=0,20$ $p_O=0,0$
<b>Prueba de Levene</b>	$p=0,149$	$p=0,003$	$p=0,158$	
<b>T de Student</b>	$p=0,217$	$p=0,000^*$	$p=0,07$	
<b>Prueba de U de Mann-Whitney</b>				$p=0,512$

Tabla 4: Resultados de la pruebas para determinar la relación entre vía de acceso a la universidad (agrupada en bachiller y otros) y la nota media del expediente académico. (\* se utiliza la prueba T de Student corregida). Fuente: Sistema de gestión de la UPV/EHU (GAUR). Elaboración propia.

## 5 Conclusiones

A nivel global, debemos tener en cuenta que, si bien, durante el proceso el alumnado procedente de ciclos formativos y otras vías de acceso es un grupo más demandante, si se analizan los resultados, debemos decir que las tasas de éxito, rendimiento y la nota media de los expedientes académicos son elevadas.

No obstante, se observa que existe una diferencia significativa en los resultados de aprendizaje, medidos en función a la nota media del expediente académico según la vía de acceso a la universidad en los estudios de Grado en Enfermería en la Escuela Universitaria de Enfermería de Donostia. La distorsión generada por la diferencia en la composición de los grupos en los dos cursos analizados, no permite extraer conclusiones. Por ese motivo, se hace necesario continuar analizando las tendencias en los próximos años.

Respecto a los ajustes realizados para el curso 2011-2012 en el primer curso de los estudios de Grado en Enfermería, al comparar las tasas de rendimiento global de 1º de los años 2010-11 y 2011-12 se puede apreciar que se ha producido una mejora sustancial, consiguiendo alcanzar el objetivo previsto con una equiparación de los resultados entre los grupos de castellano y euskera. No obstante, no se debe olvidar que el grupo de personas que accedieron desde ciclos formativos es

muy reducido respecto al curso anterior. Este mismo dato podría ser un reflejo de la diferencia en los resultados académicos según la vía de acceso a la universidad, algo que debemos constatar con los resultados del presente curso, en el que se han mantenido las mismas medidas de mejora, pero el grupo procedente de ciclos de formación profesional supera el 20%.

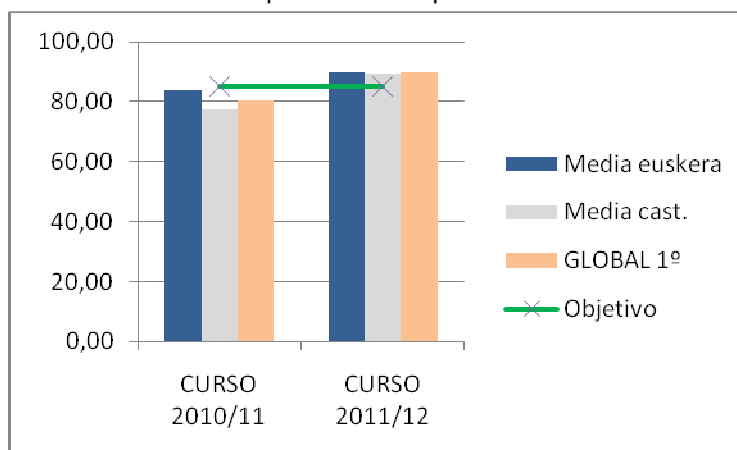


Gráfico 2. Tasa de rendimiento global de 1er curso de Grado en Enfermería en la Escuela Universitaria de Enfermería de Donostia. Fuente: Informe de Gestión del Centro.

Por último, a la vista de los resultados obtenidos, se debería profundizar y continuar con este análisis para determinar si al final de la titulación esas diferencias detectadas se mantienen o se han podido compensar. Este análisis también nos ha llevado a cuestionarnos la propia política de captación de alumnado de la Escuela, orientada tradicionalmente hacia los centros de bachillerato.

## 6 Bibliografía

LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado N° 106 de 4 de mayo de 2006. 17158 – 17207.

OM de 4 de julio de 2005

Paricio J. (2010) *El reto de institucionalizar la coordinación e integración docente*. En Rué, J y Lodeiro, L. (Ed.) Equipos docentes y nuevas identidades académicas. Madrid. Narcea.

REAL DECRETO 1892/2008, de 14 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas. Boletín Oficial del Estado N° 283 de 24 de noviembre de 2008. 46932 – 46946.

REAL DECRETO 558/2010, de 7 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1892/2008, de 14 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas. Boletín Oficial del Estado N° 113 de 8 de mayo de 2010. 40784 – 40788.

REAL DECRETO 777/1998, de 30 de abril, por el que se desarrollan determinados aspectos de la ordenación de la formación profesional en el ámbito del sistema educativo. Boletín Oficial del Estado N° 110 de 8 de mayo de 1998. 15389 – 15459.

Secretaría General de Universidades. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2011). Datos básicos del Sistema Universitario Español. Curso 2011/2012. Madrid. Secretaría General Técnica. Subdirección General de Documentación y Publicaciones. [Fecha de acceso: 21/11/2012] Disponible en: <http://www.mecd.gob.es/dctm/ministerio/educacion/universidades/estadisticas-informes/informes/2012-datos-y-cifras-11-12.pdf?documentId=0901e72b81230a74>

## APRENDIZAJE COOPERATIVO Y DINÁMICO DE LA RADIOLOGÍA EN EL GRADO EN ODONTOLOGÍA, A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

*Teodoro Palomares Casado*  
*Facultad de Medicina y Odontología. UPV/EHU*

**Abstract.** El paradigma actual de la formación universitaria se fundamenta en la enseñanza por competencias centrada en el estudiante. El éxito de esta educación superior requiere de un liderazgo institucional que estimule la innovación docente y apueste por la utilización de metodologías activas para el desarrollo de dichas competencias. Fundamentado en el modelo educativo “aprendizaje cooperativo y dinámico centrado en el alumno (modelo IKD)” impulsado por la UPV/EHU, se presenta la experiencia de la implementación del aprendizaje basado en problemas (ABP) para el desarrollo de las competencias específicas y transversales asignadas a la asignatura de Radiología y Medicina Física, en el grado en odontología de esta universidad. Esta innovación educativa facilitó el aprendizaje situacional autoconstructivo, y el desarrollo de las competencias en un clima de motivación y participación activa grupal, con un alto grado de satisfacción del alumnado. Además, en comparación con los cursos académicos previos, esta metodología permitió incrementar las tasas de evaluación, de rendimiento y de éxito académico.

### 1 Introducción

El proceso de Bolonia está representando un importante cambio en el quehacer universitario. Sin embargo, este proceso de cambio no está exento de dificultades, surgidas principalmente por resistencias al mismo (Gual et al., 2012a). Por ello, dicho cambio ha exigido y sigue exigiendo un importante liderazgo institucional para establecer una dinámica de innovación educativa que influya, de forma relevante, en la acción de los principales agentes implicados en el proceso de enseñanza – aprendizaje: el profesorado y el alumnado.

Este nuevo paradigma educativo, en el que nos hayamos inmersos, contempla, entre otros, tres elementos destacables: *i*, el aprendizaje en términos competenciales mensurables; *ii*, el alumno, conocedor de los logros a alcanzar, es el protagonista de la construcción de su nueva identidad profesional, y *iii*, la adopción de metodologías que faciliten la adquisición de las competencias (Palés-Argüllos et al., 2010).

En lo referente al primer elemento, y en el entorno de las profesiones sanitarias, el término de competencia profesional viene definida por la Ley de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud (2003) como “la aptitud del profesional sanitario para integrar y aplicar los conocimientos, habilidades y actitudes asociadas a las buenas prácticas de su profesión para resolver los problemas que se le plantean”.

Con respecto al alumno, se ha descrito que la educación debe considerarse como un proceso de autoconstrucción del ámbito del conocimiento y de las capacidades psicomotoras, así como un proceso de aculturamiento profesional (Oriol-Bosch, 2011). De este modo, se entiende que la responsabilidad del estudiante por su aprendizaje, le permitirá obtener una buena preparación para, en el futuro, desarrollar una actividad profesional creativa y responsable (Gual et al, 2012b).

En relación a la utilización de metodologías pertinentes con el nuevo modelo educativo, las diferentes sociedades de educación médica (SEDEM et al., 2005) incluyeron en sus recomendaciones para el proceso de reforma curricular de las facultades de medicina, la utilización de las metodologías activas, que acercasen al alumno lo antes posible a la realidad de su práctica, y que favoreciesen el trabajo en equipo y la toma de decisiones para la resolución de problemas.

Todo ello ha supuesto un auténtico reto, por un lado, para la universidad en su conjunto, que debe especificar un modelo educativo acorde a los pilares educativos expuestos anteriormente, y por otro lado, para cada profesor en particular, que debe adaptarse a su rol de apoyo y facilitador del proceso de autoconstrucción del aprendizaje del alumno.

Considerando la innovación como uno de los pilares fundamentales para impulsar la excelencia de la educación universitaria, la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) estableció su modelo educativo denominado "Aprendizaje Cooperativo y Dinámico centrado en el Alumno (modelo IKD)" (Fernández et al, 2011). Como profesores de esta universidad, conscientes de la necesidad del cambio educativo, decidimos implementar una innovación docente en el aula que permitiera desarrollar las competencias asignadas a nuestra asignatura, tomando como referente, por un lado, el modelo IKD, y por otro, los elementos anteriormente señalados, como son *autoconstrucción del aprendizaje*, *resolución de problemas* y *metodologías activas*. En este sentido, uno de los referentes principales de las metodologías activas es el aprendizaje basado en problemas (ABP). Introducido en 1960 en los estudios de medicina por la universidad de McMaster, y ampliamente difundido y utilizado desde entonces (Branda, 2009), el ABP toma como centro de su estrategia educativa, el aprendizaje autodirigido y la reflexión como uno de los ejes centrales del aprendizaje (Barrows, 2009).

El presente artículo describe los elementos clave del diseño e implementación del ABP en la asignatura de radiología y medicina física en el grado de odontología de la UPV/EHU, los resultados más destacables en el aprendizaje, y la comparación con los resultados obtenidos en cursos previos.

## 2 Material y Métodos

### 2.1 Diseño e implementación en el aula del problema

El proceso de diseño del problema incluyó un proceso reflexivo del profesor en torno a las siguientes preguntas: *¿Qué me gustaría que aprendieran los alumnos? ¿Qué competencias deben desarrollar mis estudiantes? ¿Cuáles son los resultados de aprendizaje que deben alcanzar?* A partir de dicha reflexión, se estableció la pregunta estructurante a través de la cual pivota el planteamiento de la situación – problema. Dicha pregunta fue la siguiente: *¿Cómo utilizo de forma adecuada los rayos X?* Esta pregunta motriz, permitió elaborar el hilo conductor para abordar el problema, a través de la especificación de nuevas preguntas derivadas de la misma, y que habrían de ir resolviendo paulatinamente los estudiantes durante las actividades del ABP. Dichas preguntas fueron las siguientes: *i, ¿Con qué agente se obtiene una radiografía? ¿En qué consiste dicho agente?; ii, ¿Cómo se obtiene una radiografía dental?; iii, ¿Cómo manejo los rayos X?; iv, ¿Qué efectos biológicos*



*producen los rayos X?; v, ¿Cómo puedo medir los rayos X?, y vi, ¿Cómo se genera una imagen radiográfica?*

Esta fase previa del diseño sirvió de estructura base para, posteriormente, definir la situación – problema denominado “*la inquietud de Erika*” (Tabla I), el cual fue diseñado para su aplicación en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de *Radiología y Medicina Física*, de segundo curso del grado en Odontología. Dicho diseño tenía por objetivo el aprendizaje de los dos primeros bloques temáticos de la asignatura: física de la radiación y biología de la radiación, que abarcan al 32% del temario.

El ABP se implementó en el primer cuatrimestre del curso 2011–2012, en dos grupos de alumnos/as, el grupo en castellano (36 alumnos/as) y el grupo en euskera (14 alumnos/as). Para ello, se dispuso de un aula con mesas movibles para permitir el trabajo grupal; en dicho aula, los estudiantes tuvieron acceso a wifi, recursos multimedia y recursos bibliográficos. El desarrollo metodológico incluía sesiones presenciales y no presenciales de carácter semanal con un número de grupos reducidos, y sesiones con todos los grupos, dirigidas a la integración y síntesis de los conocimientos desarrollados. Cada grupo de trabajo, constituidos por una media de cuatro alumnos/grupo, definió los roles de cada miembro y las normas de funcionamiento para el desarrollo del trabajo a realizar. Durante el proceso, el profesor actuó como agente facilitador del proceso de enseñanza – aprendizaje. La presentación de la metodología ABP fue contextualizada al futuro del desarrollo profesional del odontólogo. Para ello, en la primera actividad, y con la finalidad de conocer la percepción de los estudiantes de las competencias que deben alcanzar para el desarrollo de su profesión, se realizó la siguiente pregunta: *¿Qué tiene que hacer un odontólogo de forma cotidiana en su consulta?*

---

### La inquietud de Erika

---

Jon Urrutía es estudiante de cuarto curso de Odontología. De hecho, acaba de empezar el curso. Su novia, Erika Undabeitia, estudia publicidad en la misma universidad. Erika es una persona alegre, curiosa y muy imaginativa, motivo por el cual eligió dicha carrera. Se conocieron el año anterior en una fiesta de su facultad.

Un día Erika le comenta a Jon que desde la semana anterior siente molestias en uno de los dientes posteriores del lado inferior izquierdo de su cara, que si bien no es muy doloroso, sí que le molesta de forma intermitente, aunque le remite cuando se toma alguna pastilla.

Erika le pregunta a Jon que debería hacer para mejorar su situación. Jon le comenta que pida consulta en la clínica odontológica de la universidad y que él intentará estar presente durante el diagnóstico. Erika le agradece la respuesta, pero siente curiosidad sobre lo que le van a tener que realizar, como lo van hacer y que riesgos y molestias le puede suponer. Jon, de forma dispuesta, le comenta que en la propia consulta le explicará de forma detallada (ya que allí podrá ver el equipamiento) todas las cuestiones que le preocupan al respecto.

---

**Tabla I.** Descripción de la situación – problema.

El trabajo del alumnado se distribuyó en un total de siete actividades, cada una de las cuales incluía el título de la actividad, los objetivos de aprendizaje, diferente número de tareas presenciales y no presenciales y el tipo de evaluación, con la especificación de los criterios de corrección. En este sentido, la estrategia de evaluación incluyó pruebas individuales, presentaciones orales y la elaboración de un portafolio que recogiese las evidencias de aprendizaje realizadas, las correcciones

de los errores cometidos, así como una reflexión de proceso de aprendizaje llevado a cabo. El porcentaje del valor del ABP en la evaluación global de la asignatura fue del 30% de la nota final.

## *2.2 Valoración de la opinión del alumnado*

Al final de la implementación del ABP, se realizó una encuesta al alumnado, con respuestas cerradas y abiertas, para conocer su grado de satisfacción con la innovación educativa, su opinión sobre la influencia de la metodología en el aprendizaje y en la adquisición de las competencias.

## *2.3 Evaluación de los resultados*

Se analizó la influencia de la innovación educativa en los resultados académicos, en relación a la tasa de evaluación (nº de alumnos presentados/nº de alumnos matriculados en la asignatura), la tasa de rendimiento (nº de alumnos que superan la asignatura/nº de alumnos matriculados) y la tasa de éxito (nº de alumnos aprobados/nº de alumnos presentados). Así mismo, se realizó una comparación con los resultados obtenidos en dichas tasas en los cursos académicos previos 2009-10 y 2010-11.

## *2.4 Análisis estadístico*

El análisis de los datos se realizó con el software GraphPad Prism®, utilizando la prueba estadística de chi cuadrado y el test de Fisher para la comparación de porcentajes. Se consideró significación estadística valores de  $p < 0.05$ . Las respuestas abiertas se establecieron por categorías y se escogieron fragmentos de frases según un criterio como representador del texto.

# **3 Resultados y Discusión**

## *3.1 La contextualización del ABP al alumnado fundamentada en el desarrollo profesional*

El objetivo de la primera actividad fue que los alumnos reflexionaran en torno a las competencias que el odontólogo desarrolla en su actividad profesional, de manera que interiorizaran el hecho de que habrán de enfrentarse cada día al reto de tener que dar solución a los problemas derivados de la misma. Los estudiantes señalaron una serie de competencias relevantes, específicas y transversales, que deben ser capaces de desarrollar en su profesión. En relación a las transversales, indicaron las siguientes: *i*, crear un buen clima de trabajo en equipo; *ii*, toma de decisiones; *iii*, responsabilidad y ética profesional; *iv*, habilidades de comunicación (con el equipo de trabajo, con otros profesionales, con el paciente), y *v*, aprendizaje autodirigido para mantenerse actualizado. Estas competencias coincidieron plenamente con las previstas a desarrollar en el ABP, a excepción de la competencia de análisis y síntesis, ausente en la descripción de los estudiantes. Esta actividad permitió una acogida inicial positiva del ABP por los estudiantes.

### 3.2 Influencia del ABP en el proceso de aprendizaje

Tras la presentación de la situación – problema, los estudiantes lo analizaron en grupo, sintetizaron las ideas principales y plantearon hipótesis diagnósticas. Posteriormente, listaron los objetivos de aprendizaje que, a su juicio, debían abordar para que, de una forma autodirigida, dinámica y cooperativa, les permitiera ir resolviendo el problema en su conjunto. Una vez consensuados dichos objetivos, los estudiantes abordaron los diferentes contenidos para darles sentido aplicativo dentro de su contexto situacional. El momento álgido del proceso del ABP se produjo en la última actividad, donde los estudiantes pusieron de relieve los conocimientos adquiridos, la capacidad de análisis e interpretación de una imagen radiológica y la contextualizan en la molestia de *Erika*, para comprobar finalmente la presunción diagnóstica establecida al inicio.

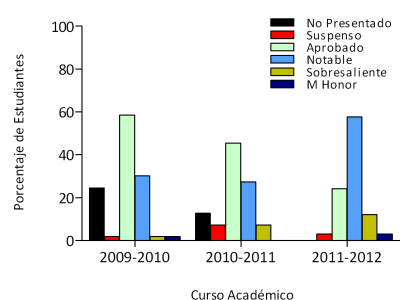
Es importante destacar la evolución positiva que los estudiantes fueron desarrollando en relación a las competencias transversales. Así, además del desarrollo de su capacidad de aprendizaje autónomo y grupal, en relación a la búsqueda de la información y, en particular, a la utilización de las TICs, se pudo observar que los alumnos utilizan con gran facilidad sus portátiles, tableros y PDAs durante las sesiones para obtener la información necesaria, así como para realizar sus exposiciones. En lo referente al desarrollo de la capacidad de comunicación verbal y escrita, los alumnos interiorizaron que los informes escritos, además de su contenido, deben presentar un estilo adecuado y, en este sentido, agradecieron las correcciones propuestas por el profesor. Por otro lado, en las presentaciones orales, desarrollaron habilidades en relación a: diseñar diapositivas equilibradas entre contenido e imágenes; dirigirse a la audiencia mientras realizan la exposición; utilizar una terminología apropiada; dar respuesta coherente a las interpelaciones, etc.

En relación a la capacidad de análisis y de síntesis, los estudiantes comprendieron la finalidad del esfuerzo que supone realizar una labor de síntesis de las tareas realizadas durante la actividad, que permitan concluir los elementos significativos de la misma y su repercusión en su actividad profesional. Es destacable la reflexión que realizaron sobre su aprendizaje, de manera que fueron capaces de sintetizar el proceso realizado y la importancia contextualizada de los contenidos de dicho aprendizaje.

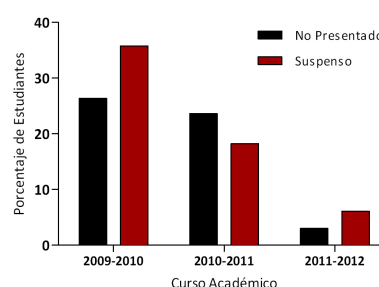
Por otro lado, otros elementos que resultaron fundamentales para el proceso de aprendizaje fueron la motivación, la participación activa, la responsabilidad y el compromiso con el trabajo en equipo. En general, se apreció un gran interés por la comprensión de los conceptos y la relación argumentada entre los mismos. Así, los estudiantes mostraron una participación activa, realizando un debate interactivo entre los diferentes grupos y desarrollando un aprendizaje entre iguales, a través del cual se clarificaron los conceptos. Es destacable la responsabilidad que, de forma natural, adquirieron durante el proceso, reflejada, por ejemplo, en el cumplimiento en plazo de los compromisos adquiridos entre sesiones, como era la entrega de los informes. Cuando esto no era posible, existió una comunicación expresa justificativa al respecto, denotando un comportamiento ético. En relación al trabajo en equipo, los participantes fueron rotando los roles previamente establecidos, creando un clima de confianza que redundó en que el proceso se desarrollase con alto grado de naturalidad.

### 3.3 Influencia del ABP en el rendimiento académico y comparación con cursos académicos previos

El rendimiento académico en el curso donde se implementó el ABP fue superior al de los dos cursos académicos anteriores, aumentando el porcentaje de estudiantes que superaron la asignatura ( $p < 0.05$ ). Así, la tasa de rendimiento (teniendo en cuenta las dos convocatorias) fue de 0.97 en el curso 2011-2012 vs 0.73 y 0.80 en los cursos 2009-2010 y 2010-2011, respectivamente (Figura 1). Además, se redujo el porcentaje de alumnos no presentados, en particular en la primera convocatoria (3.0% en el curso 2011-2012 vs 26.4% y 23.6% en los cursos 2009-2010 y 2010-2011, respectivamente;  $p < 0.001$ ), de modo que la tasa de evaluación fue de 0.97 en el curso donde se realizó la experiencia, mientras que en los otros fue de 0.73 y 0.76, respectivamente. Igualmente significativa fue la reducción en el número de suspensos en la primera convocatoria, que fue de 35.8% y 18% en los cursos previos, mientras que en el curso 2011-2012 fue del 6.5% (Figura 2). De hecho, en este curso, la tasa de rendimiento en dicha convocatoria (0.90) se mantuvo muy similar a la tasa de rendimiento global (0.97), mientras que en los cursos previos dicha tasa fue entre un 27 – 47% inferior (0.38 y 0.58, para los cursos 2009-2010 y 2010-2011, respectivamente). De este modo, la tasa de éxito en primera convocatoria fue de 0.93 en el curso 2011-2012, siendo de 0.51 y 0.76 en los cursos 2009-2010 y 2010-2011, respectivamente ( $p < 0.01$ ).



**Figura 1.** Comparación de notas de los tres últimos cursos académicos. Los resultados corresponden a la globalidad de las dos convocatorias de cada curso académico.



**Figura 2.** Porcentaje de estudiantes no presentados o suspendidos, en primera convocatoria, en cada curso académico.

### 3.4 Valoración del alumnado

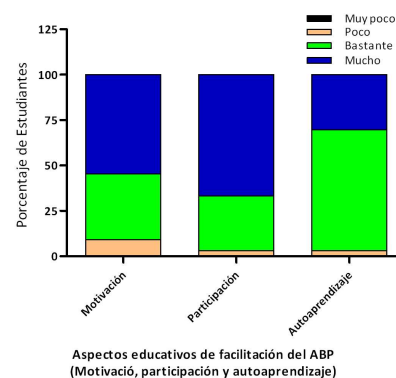
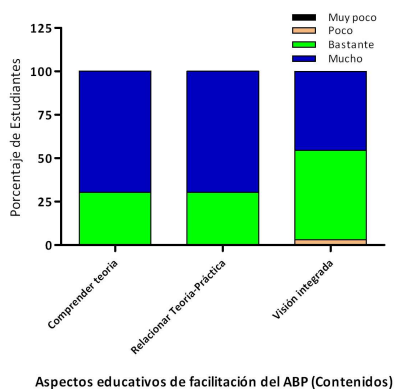
La valoración global sobre el planteamiento y desarrollo metodológico de la innovación educativa llevada a cabo fue catalogada, en más del 82% de los estudiantes, de bastante o muy satisfactoria. Las razones aportadas para señalar dicho grado de satisfacción fueron, entre otros, las siguientes:

- *“Mayor dinamismo en el proceso de aprendizaje: estimula la participación, el trabajo en equipo, la discusión, la reflexión y la argumentación”.*
- *“La necesidad de adaptarse a la situación de trabajo en equipo”.*
- *“El análisis y reflexión a partir de una información, que de otra manera no se hubiera reparado en ello”.*

- *“Permite ofrecer un aprendizaje dirigido a la actuación profesional”.*
- *“Permite exponer, de una forma más natural, los problemas y dudas, lo que ayuda a evitar confusiones”.*

Además, el 87% de los estudiantes señala que la metodología ABP facilita más el aprendizaje. Un análisis pormenorizado permite destacar los siguientes aspectos de facilitación:

- Aprendizaje de los contenidos de la asignatura y su visión integrada. Casi el 70% de los alumnos considera que el ABP facilita mucho la comprensión de los contenidos teóricos y su relación con la práctica; además, el 97% opina que ayuda bastante o mucho a tener una visión integrada de la asignatura en el contexto de la titulación (Figura 3).



**Figura 3.** Valoración del alumnado en relación a la influencia del ABP en el aprendizaje cognitivo, la relación teórico – práctica y la visión integrada de la asignatura.

**Figura 4.** Valoración del alumnado en relación a la influencia del ABP en el desarrollo de competencias transversales de la titulación.

- b) Motivación, participación y autoaprendizaje. Más del 90% de los alumnos señala que el ABP aumenta la motivación y la participación del estudiante, y estimula el autoaprendizaje (Figura 4).
- c) Práctica profesional. El 73% de los estudiantes considera que el ABP ayuda mucho a analizar situaciones de la práctica profesional y a desarrollar competencias necesarias para la misma, facilitando mucho (36%) o bastante (64%) la toma de decisiones en torno a situaciones reales.
- d) Desarrollo de competencias generales. Casi el 90% de los alumnos señala que el ABP facilita bastante o mucho la autonomía para aprender, mejora las capacidades para el trabajo en grupo y para la resolución de problemas, y la comunicación oral y escrita.

Finalmente, cuestionados por los inconvenientes de la metodología, los estudiantes destacaron el mayor esfuerzo que debían realizar para el de aprendizaje de los contenidos. Sin embargo, más del 96% de los alumnos optarían de nuevo por la metodología ABP.

#### 4 Conclusiones

La innovación docente llevada a cabo ha permitido alcanzar los objetivos de aprendizaje de una manera dinámica y cooperativa, términos éstos claves en el modelo educativo IKD de nuestra universidad. De hecho, en comparación con los cursos académicos previos, en el curso en el cual se implementó el ABP mejoraron la tasa de evaluación, la tasa de rendimiento y la tasa de éxito. Además, en la encuesta de opinión realizada, el nivel global de satisfacción de los estudiantes con la metodología desarrollada fue muy alta; esta valoración pudo estar motivada, entre otras razones, por la conexión de las actividades realizadas con la práctica profesional y con el desarrollo de competencias transversales (toma de decisiones, el trabajo en grupo, la comunicación y la autonomía de aprendizaje) que facilitaron dicha práctica.

#### 5 Agradecimientos

La innovación docente ha sido posible gracias al programa ERAGIN del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Docente y al Departamento de Cirugía y Radiología y Medicina Física de la UPV/EHU.

#### 6 Bibliografía

- Barrows, H. (1996). Problem-Based learning in medicine and beyond: A brief overview. In L. Wilkerson, WH Gijsselaers (Eds.), *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice* (pp. 3-12). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Branda, A. (2009). El aprendizaje basado en problemas. De herejía artificial a *res popularis*. *Educación Médica*, 12(1), 11-23.
- Fernández, I., & Palomares. T. (2011). ¿Cómo desarrollar un currículum universitario en la sociedad del conocimiento? IKD, un modelo de desarrollo curricular en la Universidad del País Vasco. En

- 
- N. Balluerka e Itziar Alkorta (Eds.), *Desarrollo curricular de las nuevas titulaciones de grado* (pp. 13-28). Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.
- Gual, A., Palés-Argüllos, J., Nolla-Domenjó, M., & Oriol-Bosch, A. (2012a). La contrarreforma al proceso de Bolonia. *Educación Médica*, 15(2), 63-65.
- Gual, A., Palés-Argüllos, J., Rodríguez de Castro, F., & Oriol-Bosch, A. (2012b). Bolonia: la excelencia y ASPIRE. *Educación Médica*, 15(3), 123-126.
- Ley 16/2003 de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud (2003). BOE nº 128, de 20 de marzo, 20567-20588.
- Oriol-Bosch, A. (2011). Bolonia y la aculturación profesional. *Educación Médica*, 14(3), 71-72.
- Palés-Argüllos J., Nolla-Domenjó, M., Oriol-Bosch, A., & Gual, A. (2010). Proceso de Bolonia (I): educación orientada a competencias. *Educación Médica*, 13(3), 127-135.
- Sociedad Española de Educación Médica, Associació Catalana d'Educació Medica, Soceidad de Educación Médica de Euskadi, & Sociedad Aragonesa de Educación Médica (2005). Recomendaciones para un nuevo proceso de reforma curricular en las facultades de medicina españolas. *Educación Médica*, 8(1), 3-7.
- .





---

## HERRAMIENTAS PARA LAS COMISIONES DE CURSO: MEDICIÓN DEL TRABAJO NO PRESENCIAL; EXPECTATIVAS SOBRE RESULTADOS ACADÉMICOS. ANÁLISIS DE CASO EN LA EPD DE LA UPV/EHU.

GRATAL, M.; MORAIS, A.; BELL, O.; CABEZUDO, S.  
Escuela Politécnica de Donostia-San Sebastián, UPV/EHU

### 1 INTRODUCCIÓN

La adecuación de la docencia universitaria a las exigencias del denominado Marco Europeo de Educación Superior trae consigo cambios significativos, tanto en las metodologías docentes como en la toma en consideración del trabajo realizado por los estudiantes en horario no lectivo (créditos por trabajo no presencial), (Goñi, 2005). En los nuevos grados, el profesorado define tanto las tareas que se realizan en el aula, como las que debe realizar el alumnado fuera de la misma, relacionando cada una de ellas con las horas de trabajo que debe asumir el alumnado. Para comprobar si la planificación de este trabajo no presencial es la adecuada, es necesario contar con herramientas que permitan medir, contrastar y corregir las posibles desviaciones que pudiesen ocasionarse entre los tiempos planificados y los realmente empleados (Lavigne, 2003; Garmendia et al, 2006).

En este trabajo se analiza una de las herramientas que se han puesto en marcha en la Escuela Politécnica de Donostia (EPD) y que permite detectar en qué asignaturas las desviaciones son significativas. Además, se obtienen datos sobre las expectativas de aprobar la asignatura en la primera convocatoria con ese tiempo de estudio. Esta información se contrasta a posteriori con los resultados académicos obtenidos (Gratal, 2011; Gratal, 2012). De esta forma, el profesorado tiene información sobre los siguientes inputs:

- Tiempo no presencial destinado a su asignatura para las tareas que ha planificado.
- Opinión del alumnado sobre el dominio de la asignatura.
- Resultados académicos obtenidos.

El análisis de esta información permite hacer ajustes de cara al siguiente curso, encaminados a mejorar el proceso de aprendizaje.

En este trabajo, se describe el proceso llevado a cabo para obtener estos datos y se analiza el caso concreto de los resultados obtenidos en uno de los grados que se imparten en la EPD, el Grado en Ingeniería Civil (se ha escogido el primer curso del grupo impartido en castellano). Tras tres años

desde su implantación se han podido establecer las primeras conclusiones sobre la base de las encuestas realizadas y los resultados académicos obtenidos.

## **2 PROCESO**

Para gestionar la docencia, la Escuela cuenta con un proceso estandarizado que recoge todas las etapas y acciones que tienen lugar a lo largo del curso. Antes de comenzar la docencia del mismo se realizan una serie de actividades de planificación, así, durante el curso se realiza el seguimiento y al terminar el mismo se analizan los resultados. Toda esta labor es liderada por la Subdirección de Grados que trabaja junto con las Comisiones de Curso. En éstas, el profesorado responsable de cada una de las asignaturas es el encargado de realizar las actividades y de trasladarlas al resto de los docentes de la Escuela. El flujograma que muestra la Figura 1 refleja el proceso completo detallando las actividades, el momento en el que se hacen y la persona responsable de las mismas.

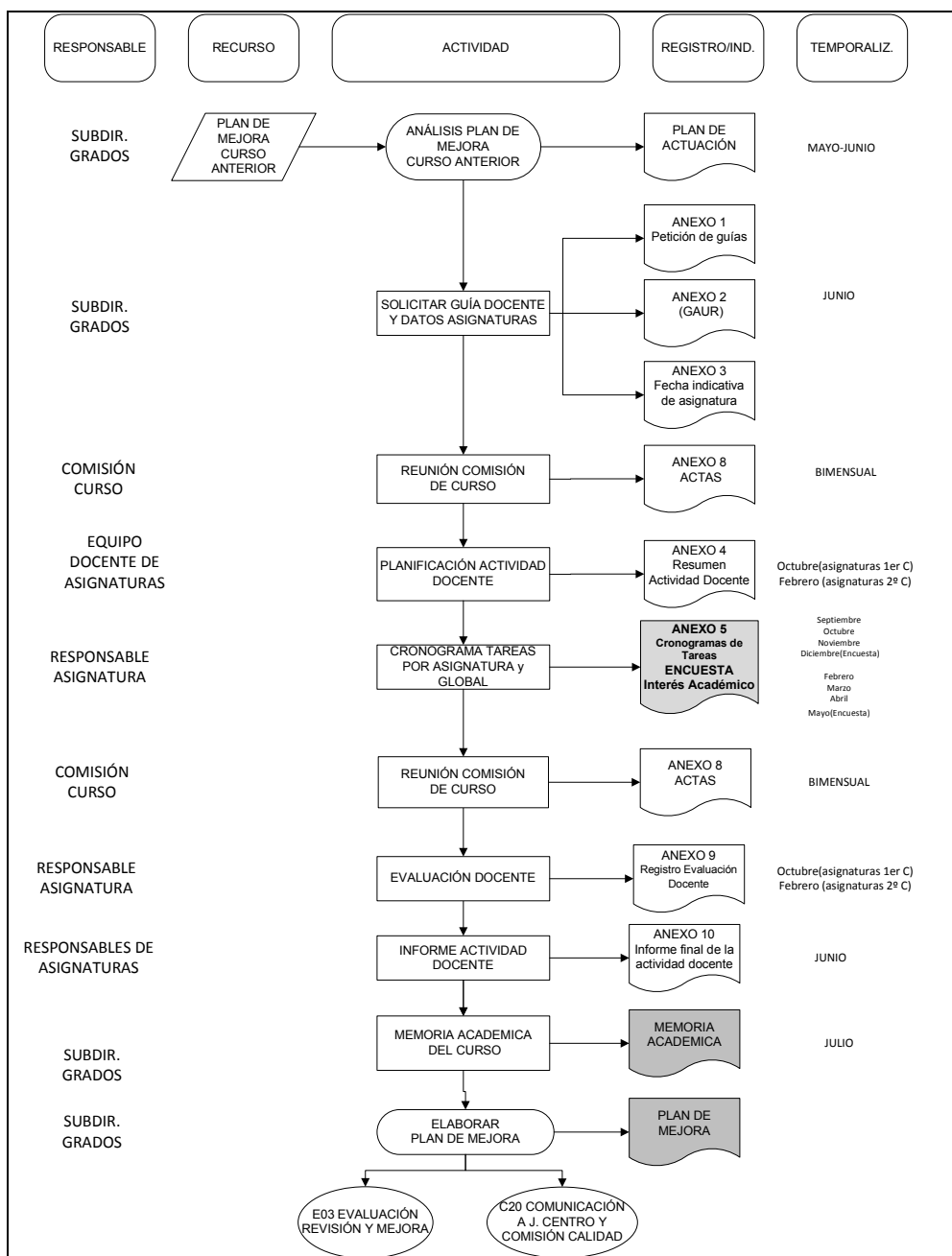


Figura 1: Flujograma proceso actividad docente

De todas estas actividades, en este trabajo se van a describir únicamente aquellas relacionadas con la planificación del trabajo no presencial del alumno-a, las expectativas de los mismos en aprobar y los resultados académicos obtenidos. Para ello se emplea la información de los tres registros sombreados en el flujograma.

### 3 ETAPAS EN LA ELABORACIÓN DE LOS DATOS

El procedimiento de este trabajo se realiza en las 5 etapas siguientes:

**ETAPA 1** Solicitar a los profesores-as el trabajo planificado por asignatura al inicio del cuatrimestre.

Cada profesor-a debe cumplimentar el Anexo 5 (ver Figura 2), en el que aparece la carga de trabajo semanal del alumno-a tanto presencial como no presencial. Una vez que se han cumplimentado los datos de todas las asignaturas, estas se visualizan en una hoja única, en la que semana a semana aparece la carga planificada por los profesores-as como trabajo presencial y no presencial en todas las asignaturas. La Subdirección de la Escuela comprueba que la carga global planificada de cada semana sea adecuada. Así, en el caso en el que se acumulen demasiadas horas de trabajo en una única semana, en la siguiente reunión de la Comisión de Curso, los profesores-as implicados acuerdan la solución más adecuada en cada caso. Además, se realiza una coordinación de las evaluaciones parciales. Este trabajo se realiza al iniciarse el cuatrimestre. En el siguiente gráfico se muestra la plantilla que emplean los profesores-as para introducir la carga de trabajo planificada.

Asignatura Codigo Grupo	Profesores					Año académico				
	M/GA					Curso				
	Ord/lab					Cuatrimestre				
	<b>Carga de trabajo presencial</b>					<b>Carga de trabajo no presencial</b>		<b>Total</b>		
	Clase Magistral	Seminario	Prácticas de Aula	Prácticas de laboratorio	Prácticas de Ordenador	Tareas asociadas	HORAS	TOTAL NO PRESENCIAL	TOTAL HORAS (Máximo)	Eventos: entrega de trabajos, informes, presentaciones, ...
Semana 1	5-9	9-9						0	0	
Semana 2	12-9	16-9						0	0	
Semana 3	19-9	23-9						0	0	
Semana 4	26-9	30-9						0	0	
Semana 5	3-10	7-10						0	0	
Semana 6	10-10	14-10						0	0	
Semana 7	17-10	21-10						0	0	
Semana 8	24-10	28-10						0	0	
Semana 9	31-10	4-11						0	0	
Semana 10	7-11	11-11						0	0	
Semana 11	14-11	18-11						0	0	

Figura 2: Anexo 5.- Cronograma de tareas (por asignatura e idioma)

**ETAPA 2 Pasar encuesta al alumnado al final de cada cuatrimestre.**

Antes de finalizar el cuatrimestre, los alumnos-as cumplimentan una encuesta en la que indican cuánto tiempo han dedicado a cada tipo de actividad planificada en las distintas asignaturas semanalmente. Además de esta información, también se les solicita que estimen el porcentaje de asistencia a clase (mayor del 50%, 75% o 90%) y la confianza que tienen en aprobar cada una de las asignaturas en primera convocatoria (si o no).

Estas encuestas se rellenan simultáneamente para todas las asignaturas. Para ello se escoge la clase a la que asiste un mayor número de alumnos-as. La Figura 3 muestra el porcentaje de alumnos-as sobre el total de matriculados que ha cumplimentado las encuestas en cada uno de los tres periodos anuales objeto del análisis.



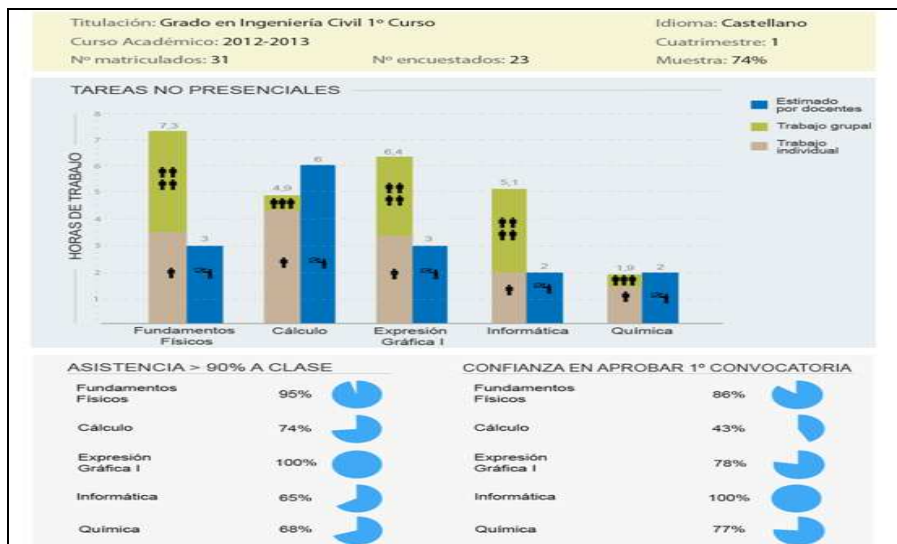


Figura 6: Gráficos de resultados

**ETAPA 5 Análisis de resultados y mejoras propuestas para el siguiente curso.**

En la última reunión de la Comisión de Curso, la Subdirección muestra los resultados obtenidos en las encuestas y las desviaciones sobre lo planificado. A partir de estos datos, el profesorado propone medidas y mejoras en sus asignaturas, las cuales quedan consignadas en el informe final sobre la actividad docente (Anexo 10) con el objetivo de que sirvan de punto de comienzo para la planificación del siguiente curso.

**4 ANÁLISIS DE CASO**

Las encuestas se han conducido a los cuatro grupos de primer curso de las titulaciones de Ingeniería de Edificación e Ingeniería Civil impartidos en la EPD de la UPV/EHU. Tal y como se puede observar en la Figura 3, el porcentaje de encuestas es superior al 60% de la población de alumnos-as. Debe ser explicado que este colectivo mayoritariamente se corresponde con el alumnado que asiste regularmente a las clases. El estudio de caso se ha enfocado hacia el análisis de los datos de un grupo de primer curso de la titulación de Ingeniería Civil, impartido en castellano y, para los resultados académicos, específicamente los resultados del primer y segundo cuatrimestre del curso académico 2011-2012. Las encuestas han arrojado datos similares sobre el resto de grupos. Además, los grupos son homogéneos en el sentido del enfoque de la docencia, del número de alumnos-as y de los resultados. Por otro lado, el proceso seguido en todos los casos ha sido idéntico en lo que respecta a la recolección y análisis de resultados. Se recogen a continuación los gráficos que resumen los ítems e indicadores más significativos (dado que las asignaturas de Cálculo y Fundamentos Físicos son anuales y que los resultados académicos se refieren a la evaluación anual de la asignatura, en estos casos se ha realizado una media de los valores de los ítems obtenidos para cada cuatrimestral para poder efectuar la comparación). Las Figuras 7 a 9 muestran los gráficos relativos a: la planificación realizada por el profesor-a por cada asignatura (obtenido de la planificación) y la estimación del trabajo realizado por el alumno-a (obtenido de la encuesta); el

porcentaje del alumnado que asiste a más del 90% de las clases (obtenido de la encuesta) y los resultados académicos del alumnado (obtenido de la base de datos de ordenación académica); el porcentaje de alumnado que espera superar la asignatura en primera convocatoria (obtenido de la encuesta) y los resultados académicos del alumnado (obtenido de la base de datos de ordenación académica). En cuanto a la Figura 7 cabe destacar una cierta consonancia entre previsión y estimación salvo en casos muy puntuales. En la Figura 8 destaca el alto porcentaje de alumnado que se presenta a los exámenes en relación a los matriculados. En la Figura 12 se observa una estimación elevada de confianza en superar las asignaturas en primera convocatoria.

**1) Horas no presenciales : Alumnado (individual + grupo) y Profesorado**

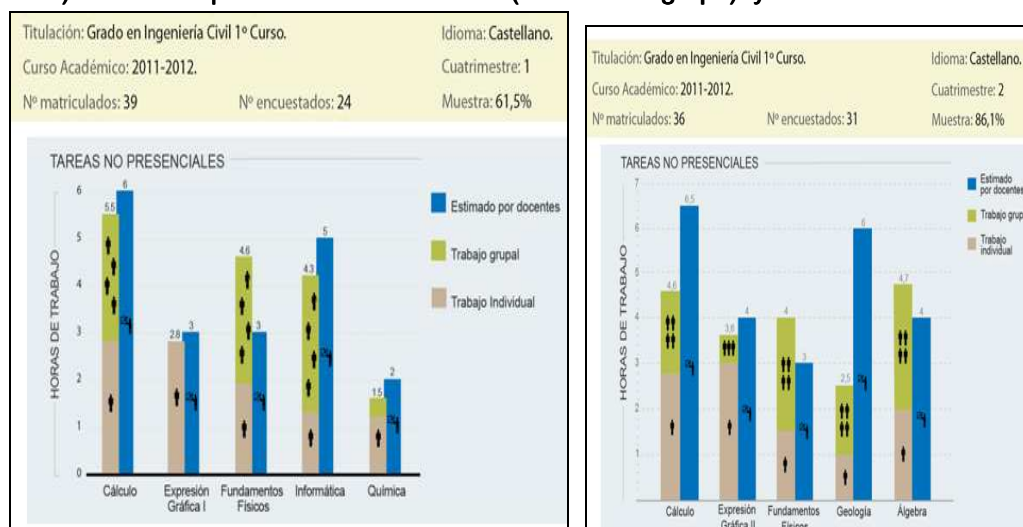


Figura 7: Gráficos cuatrimestrales sobre expectativas y Trabajo no presencial realizado

**2) Asistencia a clase > 90% y Resultados Académicos.**

P/M= Presentados/ Matriculados

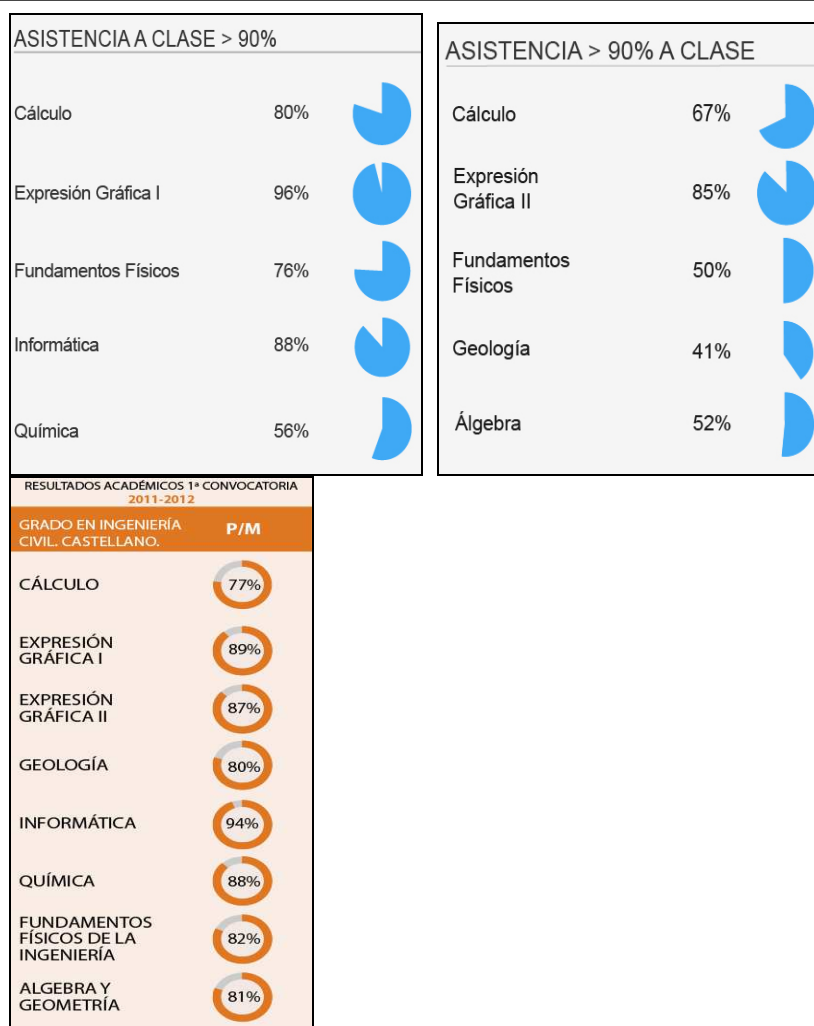


Figura 8: Gráficos sobre asistencia a clase (primer y segundo cuatrimestre) y resultados académicos

3) Confianza en aprobar en primera convocatoria y resultados académicos.

A/M = Aprobados/Matriculados; A/P = Aprobados/Presentados.



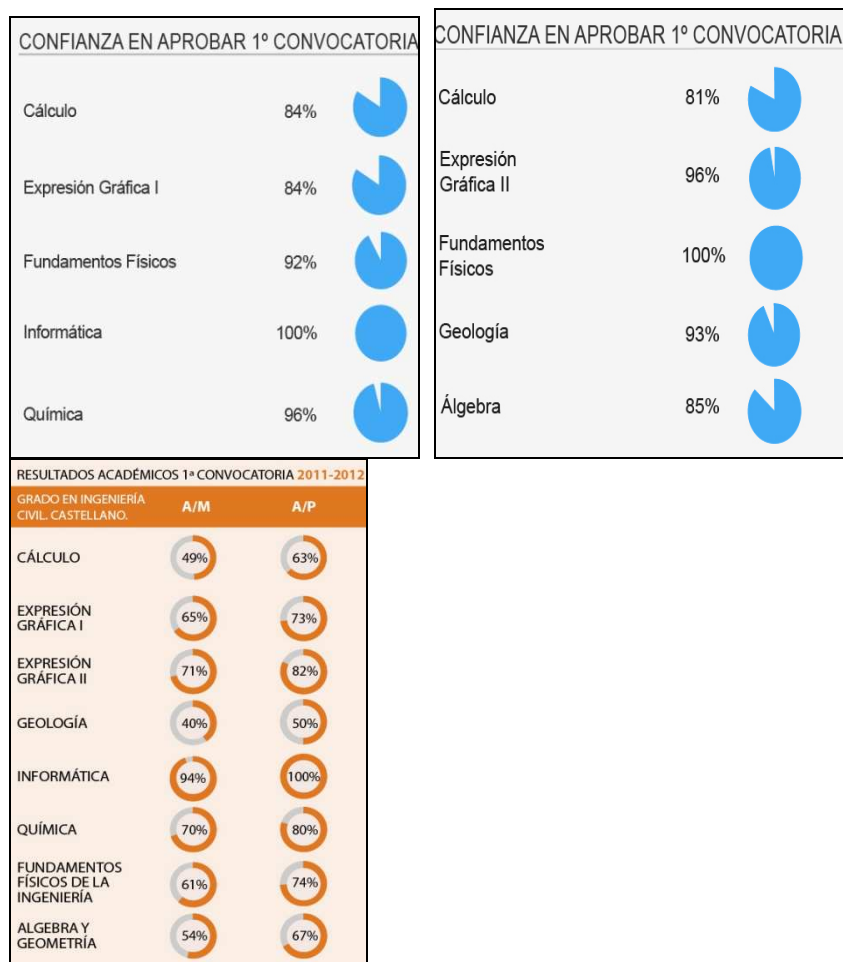


Figura 9: Gráficos sobre confianza en aprobar (primer y segundo cuatrimestre) y resultados académicos

## 5 OTROS DATOS Y GRÁFICOS DE INTERÉS

Las Figuras 10, 11, 12 y 13 muestran: los datos relativos a las notas del alumnado en el momento de ingreso en el Centro, así como la nota necesaria para el acceso a la titulación; las horas semanales que el alumnado estima dedica a cada una de las asignaturas y las previstas por el profesorado de manera acumulativa; los datos de asistencia por encima del 90% estimada por el alumnado a lo largo de los tres años de realización de las encuestas; la confianza en aprobar en primera convocatoria las asignaturas en relación a los resultados de la evaluación de la primera convocatoria. Los datos más destacados son: en la Figura 10 el descenso en la nota media del alumnado; en la Figura 11 un progresivo incremento de la estimación del trabajo a realizar por el alumnado, en contraposición con un ajuste menos acusado del trabajo planificado por el profesorado; en la Figura 12 una asistencia similar en los distintos años, quizás con un efecto de descenso en el segundo cuatrimestre que habrá que comparar en futuras estadísticas; en la Figura 13 una consonancia entre resultados académicos y la confianza en aprobar estimada por el alumnado.

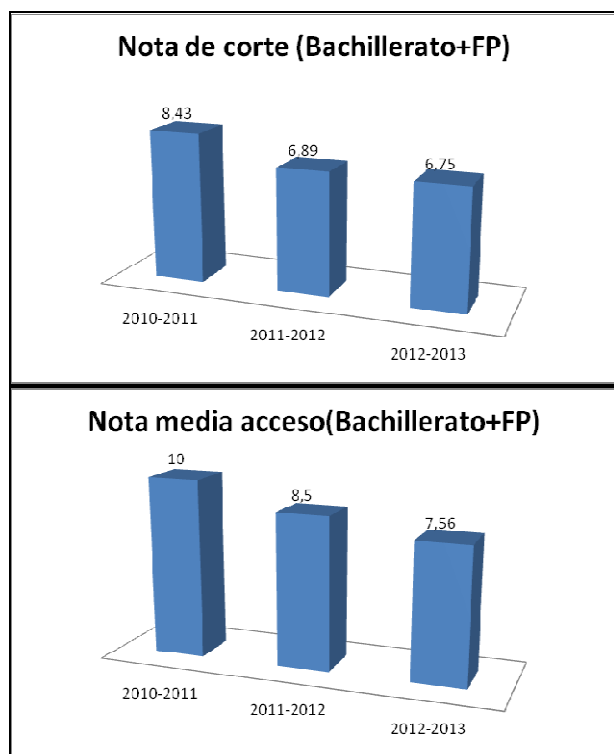


Figura 10: Nota de corte y nota media de acceso anual

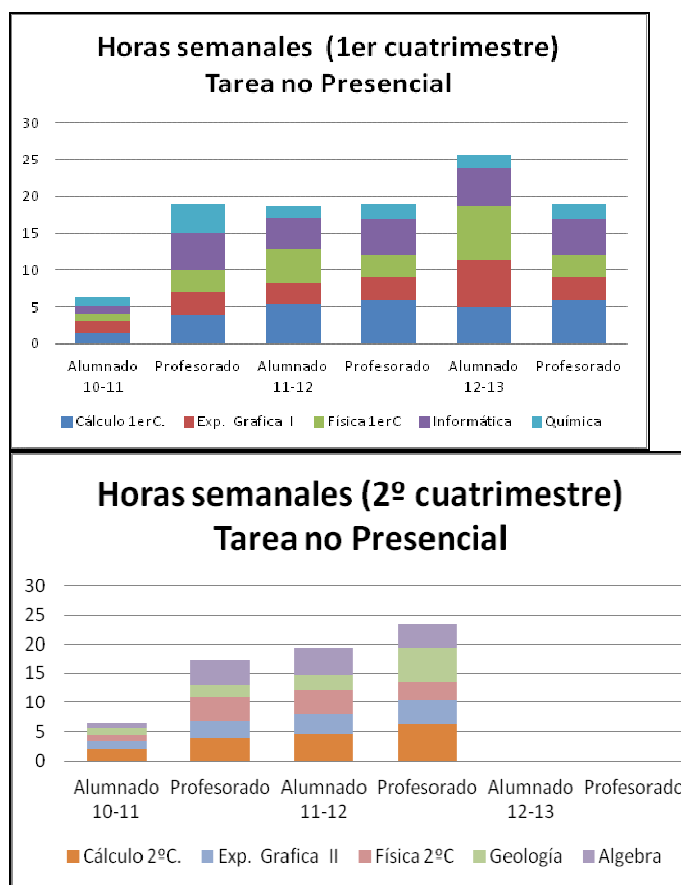


Figura 11: Datos cuatrimestrales agrupados sobre carga de trabajo no presencial realizado (alumnado) y planificado (profesorado)

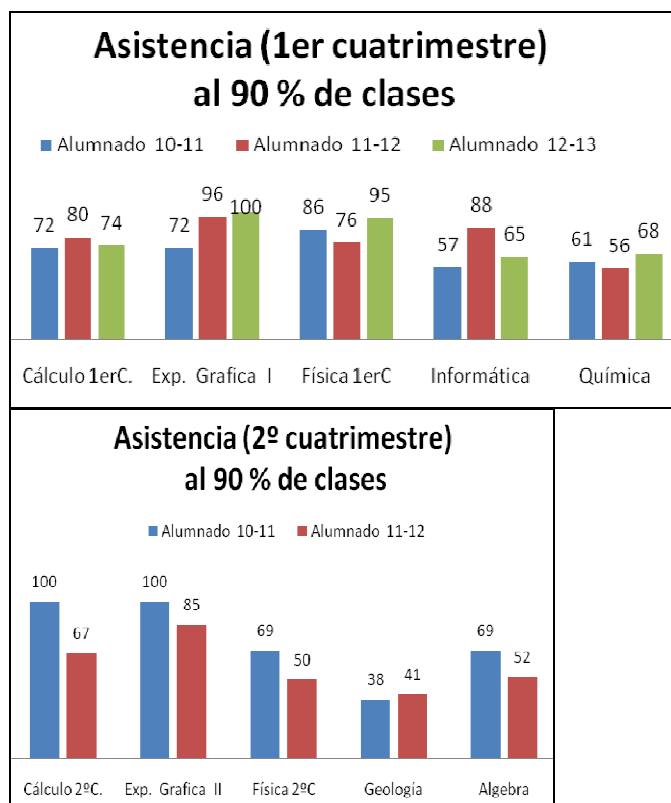


Figura 12: Datos cuatrimestrales de asistencia a clase del alumnado

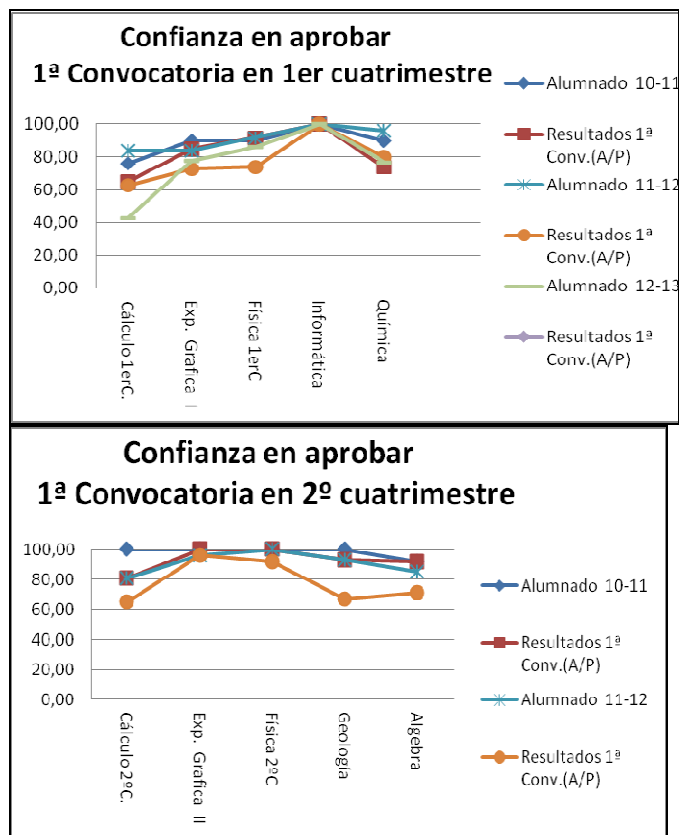


Figura 13: Datos cuatrimestrales sobre confianza en aprobar en primera convocatoria

## 6 CONCLUSIONES

En primer lugar cabe decir que el proceso de toma de datos a través de la realización de las encuestas que se han utilizado para este trabajo (comenzando en el curso 2010-11, coincidiendo con el comienzo de la impartición de las titulaciones de grado objeto de este análisis), ha servido para constatar y proponer soluciones a la problemática sobre la desviación de la previsión de trabajo no presencial realizada por el profesorado y la realización efectiva por parte del alumnado del mismo. En ese sentido, se observa una mayor previsión por parte del profesorado de trabajo no presencial en comparación con el que el alumnado dice realizar. Esa desviación ha sido más evidente en el primer año, y se ha ido ajustando progresivamente en los años siguientes, hasta el punto que actualmente podríamos convenir que la diferencia no es sustancial y el escenario actual muestra un equilibrio adecuado entre expectativas y realización (ver Figura 11).

En segundo lugar, se observa que la nota media y de corte del alumnado de nuevo ingreso guarda una relación directa con la realización del trabajo no presencial, de tal modo que cuanto mejor es dicha nota, menor ha sido el trabajo que han dicho realizar, algo absolutamente razonable, si bien es un factor a tener en cuenta para adecuar el volumen de trabajo previsto en un futuro (dado que la tendencia actual es hacia un empeoramiento de la nota media del alumnado, ver Figura 9), sin que ello signifique renunciar a un volumen de trabajo adecuado para conseguir adquirir las distintas competencias (tanto de las asignaturas, como de la titulación). De hecho, se puede observar en la Figura 11 (ver datos sobre primer cuatrimestre del curso 2011-12), cómo el alumnado con menor nota de corte opina que el trabajo a realizar es mayor, aunque el profesorado haya mantenido las actividades y su previsión horaria de forma idéntica a años anteriores.

Una tercera conclusión es que los resultados académicos han sido en todos los casos notablemente peores que las expectativas del alumnado (según se muestra en la Figura 9, hay un 18% de desviación entre las expectativas y el dato real calculado en términos absolutos). Este dato parece indicar un desconocimiento del alumnado de la mayor o menor dificultad de cada asignatura en el momento de realización de la encuesta. Además, en algún caso, como en la asignatura de Geología, esa diferencia es enorme. Así, uno de cada dos alumnos-as que pretende aprobar Geología en primera convocatoria suspende. El escaso trabajo no presencial realizado (2,5 horas reales sobre 6 horas previstas) y la baja asistencia a clase (tan sólo un 40% de alumnado dice asistir por encima del 90% a las clases), hace que el alumnado supere la asignatura en un porcentaje que coincide con el porcentaje que realmente ha asistido de manera continuada a las clases (el porcentaje de aprobados sobre matriculados es del 40%, dato que coinciden con el porcentaje de asistencia, un 41%, y la confianza en aprobar de este colectivo, un 93%). En cuarto lugar, se constata una relación directa entre la asistencia a clase por encima del 90% y los porcentajes de presentados sobre matriculados (P/M) y de aprobados sobre presentados (A/P). En líneas generales la Comisión de la Titulación entiende que los resultados académicos arrojan porcentajes elevados sobre alumnado que se

presenta a los exámenes de las asignaturas en primera convocatoria (ver Figura 7), así como sobre la superación de la evaluación (ver Figuras 8 y 13). En ese sentido, cabe citar que el número de aprobados en primera convocatoria en general supera el 50% de los matriculados y que asimismo el número de aprobados en primera convocatoria supera el 60% de los presentados. Cabe añadir que estos datos se encuentran por encima de los indicadores fijados para la acreditación de la titulación (ANECA, 2010). En este sentido, es subrayable la mejora en los resultados en asignaturas anuales como Cálculo, donde el fracaso del alumnado era significativamente superior en el escenario previo a la implantación de estas titulaciones y a la adecuación de la metodología docente al Marco Europeo.

Para terminar, decir que además de que los resultados obtenidos han servido como herramienta de mejora para corregir las desviaciones que se producen entre las expectativas del profesorado sobre trabajo no presencial y el realmente realizado por el alumnado, también han sido útiles para aportar evidencias objetivas sobre el efecto de la implantación de metodologías docentes adaptadas a los objetivos del Marco Europeo de Educación Superior.

## 7 REFERENCIAS

- ANECA (2010). *“Memorias de verificación de títulos”*. Madrid: ANECA.
- GARMENDIA, M.; CIRIZA, R.; ORIOZABALA, J.A.; PEÑALBA, M.; BLANCO, J.M.; ZUZA, K.; BARRAGUÉS, J.I. (2006). *“Estimación de los créditos necesarios para el aprendizaje de la asignatura”* en GUIASOLA, J. y NUÑO, T. (Eds), (2006) *“La educación universitaria en tiempo de cambio”*, páginas 207-218. Bilbao: Servicio Editorial de la UPV/EHU.
- GOÑI, J.M. (2005). *“Protocolo para la propuesta de currículo siguiendo las normas ECTS”*. Documento de trabajo del Servicio de Asesoramiento Educativo de la UPV/EHU. Programa AICRE. Disponible en <http://www.ehu.es/sae-helaz/C/index.htm>. Accedido el 1/12/2012.
- GRATAL, M.; LEON, I. (2011). *“Informe Ehundu –EPD Construcción”*. Donostia: EUPD.
- GRATAL, M (2011). *“Memoria Académica 2011: Curso 1º Civil”*. Donostia: EUPD.
- GRATAL, M (2011). *“Memoria Académica 2011: Curso 1º Edificación”*. Donostia: EUPD.
- GRATAL, M (2012). *“Memoria Académica 2012: Curso 1º Civil”*. Donostia: EUPD.
- GRATAL, M (2012). *“Memoria Académica 2012: Curso 1º Edificación”*. Donostia: EUPD.
- LAVIGNE, R.D. (2003). “Créditos ECTS y métodos para su asignación”. Disponible en [http://europa.eu.int/comm/education/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/education/index_en.html). Accedido el 17/12/2012.
- MORA, F.; GARITAONAINDIA, G. (2012). *“Informe Ehundu-EPD Construcción”*. Donostia: EUPD.



## ERAGINEN EREINALDIA

ITZIAR GONZALEZ GURRUTXAGA

*Escuela Politécnica de Donostia-San Sebastián, UPV/EHU*

**Resumen.** La experiencia docente descrita en esta comunicación se refiere a la implementación del proyecto diseñado en la metodología activa *“Aprendizaje Basado en Proyectos”* denominado *“Planificación de un Proyecto de Obra Civil”* en la asignatura *“Planificación y Gestión de Proyectos y Obras”* de tercer curso de la titulación de *“Ingeniería Técnica en Obras Públicas”* durante el curso 2011-2012, resultado del programa Eragin 2010-2011, ofertado por el servicio HELAZ-SAE al profesorado de la UPV-EHU. El propósito de esta comunicación es contribuir a la defensa de las metodologías activas justificada por los resultados académicos obtenidos y respaldada por las opiniones favorables de los estudiantes protagonistas de la experiencia de enseñanza-aprendizaje. Primeramente se describen las incidencias negativas experimentadas durante la implementación para posteriormente presentar los resultados académicos, opiniones de los estudiantes y sugerencias para reflexionar.

### 1 Introducción

El proyecto diseñado para su desarrollo en grupo abarca el grosor del programa docente de la asignatura *“Planificación y Gestión de Proyectos y Obras”* consistente en el aprendizaje de las técnicas de planificación para realizar las programaciones de la ejecución de las obras civiles y de construcción.

El punto de partida del proyecto es un proyecto técnico de una obra civil y el resultado es el *“Plan de obra”* que se requiere presenten las empresas constructoras en los concursos de licitación de adjudicación de las mismas.

La duración del proyecto es de todo el cuatrimestre y puntualmente, coincidente con las necesidades de aprendizaje que se van generando con el desarrollo del proyecto, se llevaron a cabo actividades colaborativas en el aula para facilitar la comprensión de los contenidos teóricos.

La guía docente del proyecto y el informe de implementación están publicados en el apartado *“IKD baliabideak 3 (enero-junio de 2012)”* del centro de recursos de aprendizaje de IKD (*Irakaskuntza Kooperatibo eta Dinamikoa*) cuya dirección web es <http://ehu.es/es/web/ikdbaliabideak/home>

### 2 Lecciones Aprendidas

En este apartado se exponen las incidencias negativas de mayor impacto identificadas durante el desarrollo de la implementación.

Mencionar que los textos han sido extraídos de apartados integrados en el informe de implementación elaborado durante el desarrollo del programa.

**Problema nº1:** La tradición estudiantil dice que la primera semana *“no merece la pena asistir a clase”* y esto repercute negativamente en la puesta en marcha del proyecto ya que muchos estudiantes se pierden las explicaciones de la metodología ABP, las características del proyecto, etc. Consecuencia: Retraso respecto a la planificación inicial; desfases entre los grupos. Plan de respuesta al riesgo: Mientras no cambie la cultura estudiantil, me parece que es más eficaz que la presentación se realice por lo menos la segunda semana del cuatrimestre (en mi opinión disminuye la probabilidad de un desarrollo ineficaz y de una mala gestión del proyecto por parte de los grupos y del docente respectivamente)

**Problema nº2:** Cuatro estudiantes son *demasiados* para un funcionamiento eficaz del grupo. Consecuencia: En vez de trabajar en grupo se efectúa un reparto de tareas entre subgrupos de dos. Plan de respuesta al riesgo: Establecer un límite máximo de tres estudiantes por grupo.

**Problema nº3:** Las opiniones transmitidas por los estudiantes en la encuesta Eragin, como *“No sé el significado de ABP”*, *“Se debería de enseñar cómo se debe de trabajar en estas metodologías”*, demuestran que las actividades colaborativas para el aprendizaje de las técnicas y herramientas de trabajo en grupo realizadas las primeras sesiones no han sido suficientes. Consecuencia: Baja efectividad del trabajo en grupo reduciéndose en muchas ocasiones a un simple *“reparto de tareas”*. Plan de respuesta al riesgo: Dedicar más sesiones iniciales a la puesta en práctica de las técnicas y herramientas de trabajo en grupo

**Problema nº4:** Insatisfacción de los estudiantes que han compartido grupo con los denominados *“jetas”*. Tengo la sensación de que no he valorado en su justa medida el trabajo de los que han asistido a clase y se han implicado en la asignatura, favoreciendo a los *“jetas”*. Consecuencia: Descompensación de la carga de trabajo individual. Plan de respuesta al riesgo: Definir y aplicar un sistema de control para penalizar en la calificación final el bajo rendimiento de la aportación de los *“jetas”* al grupo. Me planteo en cursos posteriores controlar la asistencia a clase y valorarla en la calificación de la asignatura

**Problema nº5:** Comentar que cada grupo ha tenido que conseguir y trabajar un proyecto de obra civil. Por tanto he tenido que realizar el seguimiento de 12 proyectos diferentes. Consecuencia: Por falta de tiempo no se ha podido realizar una evaluación técnica y la consecuencia ha sido que los entregables no han alcanzado la calidad técnica pretendida. Plan de respuesta al riesgo: Plantear la misma obra civil a todos los grupos.



### 3 Resultados Académicos

Se presentan en este apartado las *calificaciones individuales* y las *valoraciones cualitativas* reflejadas por los estudiantes en los cuestionarios de opinión respecto al grado de cumplimiento de los objetivos de aprendizaje que se preveían con el desarrollo del proyecto.

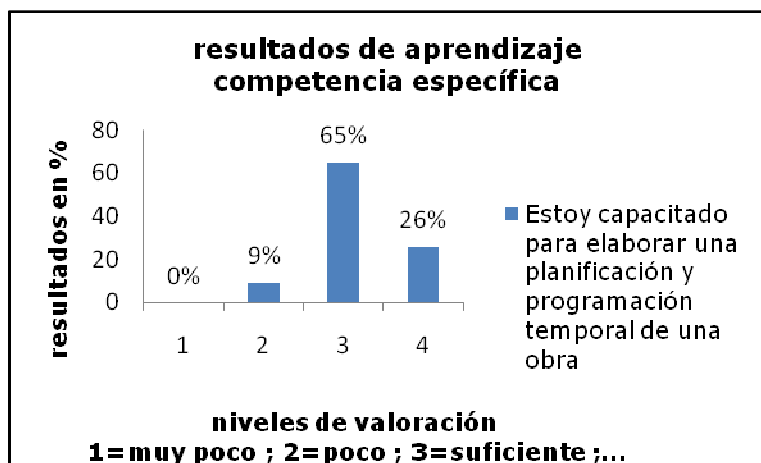
#### 3.1 Resultados Cuantitativos

Las calificaciones individuales obtenidas son buenas, ya que de 47 matriculados un 62% ha obtenido la calificación “notable” tal y cómo se puede comprobar a continuación:

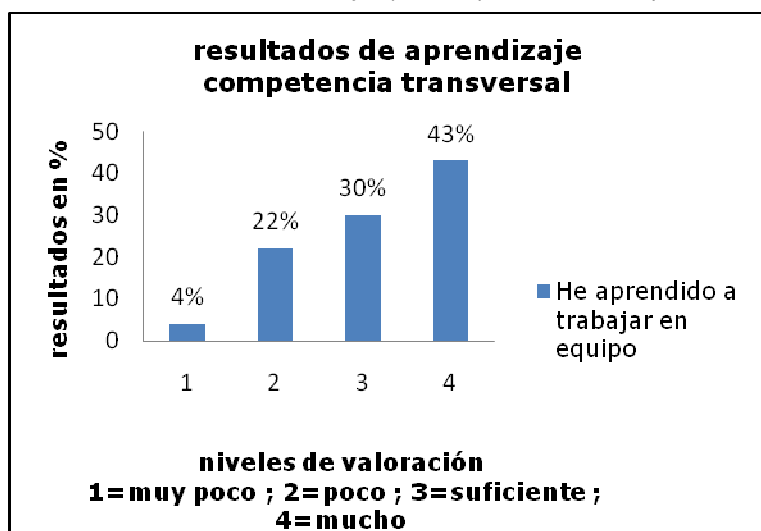
- No presentados : 2\_\_4%
- Aprobados : 16\_\_\_\_34%
- Notable : 21\_\_\_\_\_45%
- Sobresaliente: 8\_\_\_\_17%

#### 3.2 Resultados Cualitativos

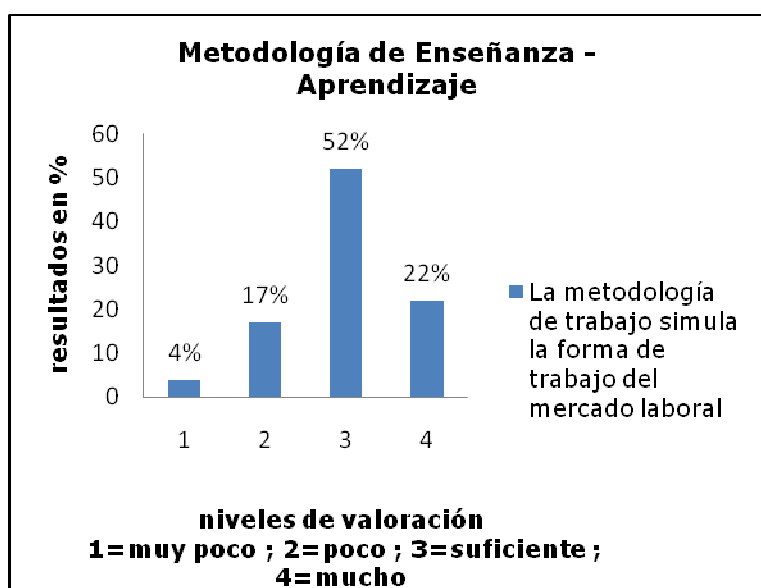
- 32 estudiantes (68% de los matriculados) cumplieron voluntariamente los cuestionarios de opinión. Se presentan los ítems más característicos a través de las representaciones gráficas que reflejan los resultados en porcentajes respecto al total de las respuestas. En él se especifica la cuestión del ítem.
- Las *representaciones gráficas nº 1 y 2* representan el nivel de satisfacción alcanzado con el desarrollo del proyecto respecto a los objetivos de aprendizaje de la asignatura. Los resultados son satisfactorios, ya que más de un 75% de respuestas corresponden a los niveles “suficiente” y “mucho”
- La *gráfica nº3* se refiere a la conveniencia de la metodología activa y las respuestas son favorables tal cómo puede comprobarse.
- La valoración de la cuarta cuestión referente a las actividades colaborativas llevadas a cabo en clase, demuestra la necesidad de mejorar en el diseño de los mismos tal cómo refleja la *gráfica nº4*.
- Por último he querido incluir los resultados de la cuestión que hace referencia a la conveniencia de la realización un control individual de conocimientos mínimos para que conste que los estudiantes defienden y respaldan la realización de la misma



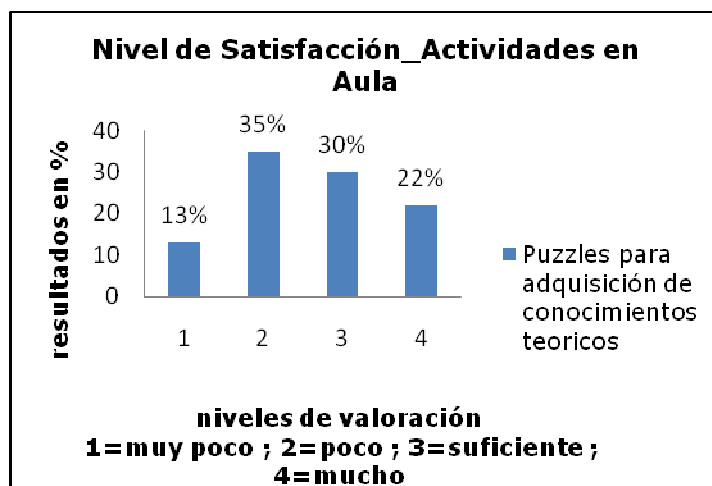
Gráfica nº1: resultados del ítem "estoy capacitado para elaborar una planificación y programación temporal de una obra"



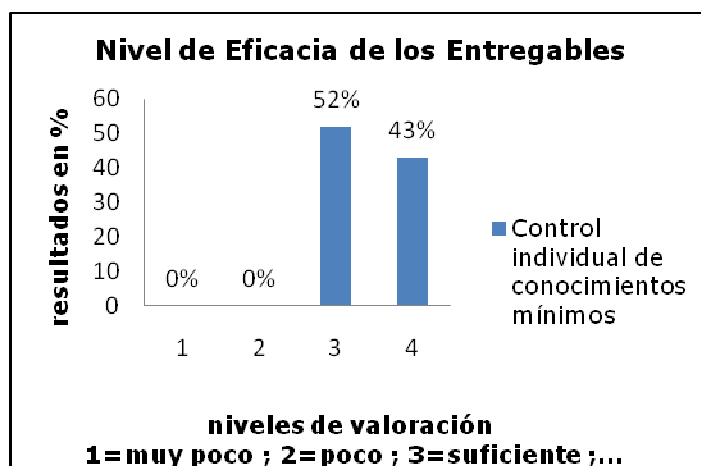
Gráfica nº2: resultados del ítem "He aprendido a trabajar en equipo"



Gráfica nº3: resultados del ítem "La metodología de trabajo simula la forma de trabajo del mercado laboral"



Gráfica nº4: resultados del ítem "Puzzles para adquisición de conocimientos teóricos"



Gráfica 5: resultados del ítem "Control individual de conocimientos mínimos"

Por último se presentan algunas cuestiones y respuestas correspondientes al cuestionario oficial del programa Eragin que muestran la opinión favorable de los estudiantes hacia la metodología de enseñanza-aprendizaje:

**"Valoración global del planteamiento y desarrollo de la experiencia"**

- Nada satisfactorio: 0 personas > 0%
- Poco satisfactorio: 5 personas > 16%
- Bastante satisfactorio: 24 personas > 75%
- Muy satisfactorio: 3 personas > 9%

**"Grado de ayuda de la metodología ABP en comparación con metodologías tradicionales"**

- Me ha ayudado menos: 3 personas ≈ 9%
- Me ha ayudado igual: 8 personas ≈ 24%
- Me ha ayudado más: 20 personas ≈ 61%
- Me ha ayudado mucho más: 2 personas ≈ 6%

**“La nueva metodología me ha ayudado mucho a”**

- *Desarrollar la autonomía para aprender (9 respuestas ≈ 28%)*
- *Desarrollas las competencias para el trabajo en equipo (7 respuestas ≈ 22%)*

**“¿Optarías por esta metodología si pudieras elegir?”**

- *SI: 28 personas > 87,5%*
- *NO: 4 personas > 12,5%*

**4 Conclusiones**

En mi reflexión personal concluyo que en algunos estudiantes han logrado materializar las afirmaciones de dos de las personas ilustres que aparecen en el calendario Euskampus del 2012 de la UPV-EHU.

La primera es de **Marie Curie** (1867-1934) y dice *“Dejamos de temer aquello que se ha aprendido a entender”*. En mi opinión queda refrendado por la siguiente opinión de un estudiante

*“al principio no tenía claro cómo hacer el trabajo del proyecto, pero después hemos aprendido mucho y hemos logrado llegar hasta el final”*

La segunda es de **Louis Pasteur** (1822-1895) y dice *“Si no conozco una cosa la investigaré”* y queda demostrado por las siguientes opiniones de los estudiantes:

*“Me ha sorprendido gratamente la necesidad de comunicación que se crea cuando planteabas un problema para sacar adelante sin tener la solución. El hecho de compartir maneras de ver y escuchar opiniones al respecto es una de las cosas más positivas que me llevo de esta experiencia”*

*“Con una forma de dar clase “tradicional” es posible que durante el curso se expliquen más cosas de las que se han explicado con este método, pero a diferencia del método “tradicional” los conocimientos que adquieres con este nuevo método los adquieres de verdad, y no se te olvidan pasados dos días del examen.”*

La valoración global es muy positiva, a nivel personal como profesional, reconociendo que requiere mucha dedicación y trabajo pero los resultados académicos obtenidos han sido mejores que en cursos anteriores y es muy gratificante al quedar reconocido el desempeño profesional.

Por último realizando un paralelismo entre compromiso social y compromiso académico, comentar que las metodologías activas generan en mí *“ilusión y futuro”*, aspectos que mencionaba el misionero Ángel Olarán, fundador de la ONG Etiopía Utopía en referencia a los recursos que tiene la

sociedad de la ciudad Wruko de Etiopía. Simplemente me ilusiona leer la siguiente opinión de un estudiante:

*“El trabajo en equipo te hace ver y aprender cosas que por uno mismo serían imposibles. En el poco tiempo que llevamos, estoy aprendiendo que el trabajo en equipo (siempre que se planifique bien todo) es eficiente y realmente complaciente. Creo que al final del curso estaré muy satisfecha por todos los logros que podemos conseguir entre todos”*

## 5 Propuestas para la Reflexión

En este capítulo transcribo las *afirmaciones* de algunos expertos de diferentes campos de actividad que hacen referencias directas y/o transversales al aprendizaje cooperativo y metodologías activas cómo estrategia didáctica de la educación, con la única intención de ser claves para reflexionar.

*“Nuestra investigación sobre métodos docentes sugiere que si queremos que nuestros alumnos adquieran un aprendizaje más significativo, deben dedicar más tiempo a **pensar** y a realizar tareas significativas para el aprendizaje, no simplemente sentarse y recibir información de forma pasiva”* (Mckesachie, 1986)

*“Tu forma de **pensar** da lugar a una cierta forma de sentir que se traduce en una forma de actuar. Por tanto de lo que se trata es de generar estados de la mente óptimos que se traduzcan en comportamientos adecuados para generar resultados”* (Fernando Alonso, piloto de fórmula Uno)

*“Félder realmente nos hace **pensar!**”* (Felder, 1995)

*“La capacidad de todos los alumnos de **aprender a trabajar cooperativamente** con los demás es la piedra clave para construir y mantener matrimonios, familias, carreras y amistades estables. Ser capaz de realizar habilidades técnicas como leer, hablar, escuchar, escribir, calcular y resolver problemas es algo **valioso pero poco útil si** la persona no puede aplicar estas habilidades en una **interacción cooperativa** con otras personas en el trabajo, familia y en los entornos comunitarios. La manera más lógica de enfatizar el uso del conocimiento y las habilidades de los alumnos dentro de un marco cooperativo, tal como deberán hacer cuando sean miembros adultos de la sociedad, es **dedicar mucho tiempo al aprendizaje** de estas habilidades en relaciones cooperativas con los demás”* (Jhonson y Jhonson, 1997)

*“Así pues, más que lamentarnos diciendo que los alumnos no saben trabajar en equipo, debemos centrar el esfuerzo en el **desarrollo de actividades expresamente diseñadas para enseñarles a trabajar en equipo**”* (Pere Pujolás, 2003)

*“Ningún **grupo** puede actuar con eficacia si falta el concierto, ningún grupo puede actuar en concierto si falta la confianza, ningún grupo puede actuar con confianza si no se halla ligado por opiniones **comunes**, efectos **comunes**, intereses **comunes**”* (Edmund Burke, escritor, orador y filósofo irlandés)

*“Las propuestas de aprendizaje servicio se sitúan en el marco de un modelo formativo de universidad que procura combinar aprendizaje académico y formación de una **ciudadanía activa** en tiempo real”* (Miquel Martínez)

*“Una de las tendencias principales apuntadas en el informe es la creciente expectativa de las personas para trabajar, aprender y estudiar cuando quieran y desde donde quieran. Es decir, la personalización del aprendizaje. En este contexto, el desarrollo de competencias digitales por parte del profesorado y del alumnado es cada vez una necesidad de primer orden. Desde el punto de vista del consejo asesor, **la multitud de recursos accesibles por Internet obliga a revisar el papel del docente**. A escala institucional, las universidades se afrontan al reto de **transformar** sus estructuras según modelos de la sociedad del conocimiento”* (Informe de HORIZON PROJECT: “*Perspectivas Tecnológicas: Educación Superior en Iberoamérica 2012-2017*”)

*“Cotton y Winter (2010) preguntaron directamente a varios de sus compañeros de un centro de educación superior del Reino Unido qué enfoques pedagógicos asociaban ellos a la EDS y llegaron a la conclusión de que los **procesos de aprendizaje activo** se consideraban básicos.”*

Para terminar una matización que nos invita a seguir investigando en la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje:

*“**metodologías de aprendizaje cooperativo**.....se ve la oportunidad de trabajar además de otros variados temas, el aprendizaje de la Competencia Genérica de Trabajo en Equipo”.....**falta investigación suficiente para certificar que trabajando en grupo se aprende la Competencia de Trabajo en Equipo**. También para certificar lo contrario.....el rigor que se debe a la Innovación Docente, exige al menos debatir en base a las prácticas que se van desarrollando”* (Poblete Ruiz, Manuel, 2012)

## 6 Índice de Contenidos

- Resumen
- 1 Introducción
- 2 Lecciones Aprendidas
- 3 Resultados Académicos
- 4 Conclusiones
- 5 Propuestas para la Reflexión
- 6 Índice de Contenidos
- 7 Agradecimientos
- Referencias

## 7 Agradecimientos

Agradecer a Carmiña Dovale y Larritz González por la revisión de la documentación y recomendaciones de corrección realizada.

## Referencias

**Tilbury, Daniella** (2011): publicación *“Fase II Seguimiento y Evaluación de la Educación para el Desarrollo Sostenible, Examen por los expertos de los procesos y el aprendizaje”*; Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014

**Bará, Javier ; Domingo, Joan ; Valero, Miguel** (2011): documentación *“Técnicas de Aprendizaje Cooperativo (AC) y Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)”*

**Pere Pujolás, Maset** (2003): *“El aprendizaje Cooperativo: Algunas ideas prácticas”*;

**Martinez, Miquel** (2012): *“Aprendizaje Servicio y Responsabilidad Social de las Universidades”*

**Caamaño, J.Eduardo (PMP)** (2011): *“Project Management Práctico, Técnicas, Herramientas y Documentos”*; Editorial Círculo Rojo

**Poblete Ruiz, Manuel** (2012): *“Trabajo en grupo, aprendizaje cooperativo y competencias de trabajo en equipo. Implicaciones para el aprendizaje”*; Conferencia plenaria de la Jornada de Innovación Docente JID-RIMA2012; Universitat Pompeu Fabra )

**Alonso, Fernando**: *“10 recomendaciones para que ganes confianza en ti mismo a través de los siguientes hábitos”*; Piloto de fórmula Uno

Documentación **programa ERAGIN**: *“Las metodologías activas de enseñanza en el programa “Eragin”*

Informe **HORIZON PROJECT**: *“Perspectivas Tecnológicas: Educación Superior en Iberoamérica 2012-2017”*





## NUESTRA EXPERIENCIA EN EL PROGRAMA ERAGIN DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO EN METODOLOGÍAS ACTIVAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: DOS PUNTOS DE VISTA COMPLEMENTARIOS

*TXELO RUIZ VÁZQUEZ, CARLOS AMUCHASTEGUI URIARTE*  
*Facultad de Informática de Donostia-San Sebastián, UPV/EHU*

**Resumen.** En el curso 2010-2011 nos apuntamos en el programa Eragin, con el objetivo de conocer las posibilidades de la metodología activa de aprendizaje basada en proyectos (PBL, en inglés) y ponerla en práctica en nuestra asignatura. En el programa realizamos una propuesta de adecuación de nuestra asignatura, en su totalidad, basándola toda ella en metodologías activas, concretamente aprendizaje colaborativo basado en problemas y en proyectos. Durante el curso siguiente, 2011-2012, llevamos a cabo el cambio metodológico en el aula, y utilizamos metodologías activas con nuestros estudiantes. La experiencia fue estimulante y enriquecedora, tanto para los estudiantes como para los profesores. Por ello, cuando, en la convocatoria de 2012, los responsables del programa Eragin nos propusieron convertirnos en tutores de nuestros colegas de la facultad, no lo dudamos, y aceptamos gustosamente. Y esta nueva experiencia también ha resultado muy enriquecedora: por una parte, porque hemos podido ayudar a nuestros compañeros a superar los miedos y recelos iniciales, tal y como nos ayudaron a nosotros nuestros tutores; y, por otra parte, porque eso nos ha proporcionado la posibilidad de reflexionar sobre el proceso de transformación de nuestra actividad docente, desde un punto de vista externo, libres de la vorágine en la que estábamos inmersos cuando estábamos preparando nuestra propia planificación. De hecho, dentro de la vorágine, “los árboles no dejan ver el bosque”, pero como tutor se cuenta con otra tranquilidad, como observador externo, lo que da opción a afilar más los sentidos, por lo que, además de ayudar a nuestros compañeros, simultáneamente se pueden extraer conclusiones válidas para la actividad docente propia, porque las relaciones son bidireccionales, entre iguales, en definitiva.

### 1 Introducción: el programa Eragin de la UPV/EHU

En el marco de transformación de las titulaciones universitarias y su adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), surge la inquietud entre los docentes universitarios. Para intentar dar una respuesta a dicha inquietud, con antelación a la fecha límite de implantación de dichas transformaciones, el Servicio de Asesoramiento Educativo (SAE-HELAZ) de la UPV/EHU lanza varios programas (AICRE, SICRE, FOPU, PIE...) para ayudar a los docentes en ese periodo de cambio (Garaizar & Fernández, 2010).

Pero conscientes de que sólo el cambio estructural de las titulaciones no es suficiente para asegurar una mejora de la calidad en la docencia universitaria, si no se adecuan también las metodologías docentes, desde el Vicerrectorado de Calidad e Innovación Docente de la UPV/EHU se potencia un proceso que permita definir y perfilar un modelo educativo propio, que conduzca a alcanzar un sistema de aprendizaje dinámico y cooperativo (IKD, por sus siglas en euskara, *Ikaskuntza Kooperatibo eta Dinamikoa*) (Alkorta, 2010). En esta línea, se detecta la necesidad de formación de los docentes en metodologías activas de enseñanza-aprendizaje, por lo que se impulsa el programa ERAGIN, en tres vertientes: método del caso, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje basado en proyectos.

Pero el objetivo es más ambicioso: no se trata únicamente de impartir un curso donde los docentes aprendan la teoría de las metodologías activas, sino que se les exige el compromiso de que lleven a la práctica esas metodologías activas en el aula, con sus estudiantes de grado, modificando al menos una parte de la docencia de sus asignaturas (un mínimo del 25% de la asignatura deberá ser impartido en base a metodologías activas). En consecuencia, la formación del programa Eragin no es una actividad puntual, sino que se distribuye a lo largo de casi dos cursos académicos y se articula en dos fases:

1. Una fase inicial, que comienza con un taller práctico de formación, impartido por expertos en la metodología concreta, con una duración de tres días, normalmente en enero, y continúa con la preparación y realización de una propuesta de cambio metodológico y adecuación de una parte de la asignatura a la metodología activa seleccionada, que tiene una duración aproximada de cinco meses, de febrero a junio.
2. Y una fase final, de implementación en el aula de la propuesta de cambio realizada en la primera fase, en el curso académico siguiente.

La primera edición del programa Eragin comienza en enero de 2010 y se alarga durante el curso 2010-2011. Las previsiones iniciales eran formar a 25 docentes en cada una de las metodologías activas propuestas. Dado que esas expectativas se cumplen, debido a la buena aceptación por parte del profesorado, se convoca la segunda edición del programa (Eragin 2) para dar comienzo en enero de 2011, en la que tomamos parte los autores de este trabajo. En el año 2012 comienza la tercera edición (Eragin 3), en la que se nos propone actuar como tutores de algunos de nuestros compañeros, a lo que accedemos gustosamente. Esta misma semana, enero de 2013, está dando comienzo la cuarta edición del programa (Eragin IV), lo que es un buen indicador del éxito del programa y de la buena disposición del profesorado para tomar parte en el mismo.

En los apartados siguientes, pasamos a exponer nuestra experiencia como receptores de la formación del programa y como tutores para ayudar en la formación de otros docentes. Creemos que ambas experiencias nos han aportado dos puntos de vista complementarios del programa Eragin, lo que ha supuesto un enriquecimiento en nuestra formación en metodologías activas.

## **2 Formación ERAGIN en la metodología de aprendizaje basado en proyectos**

Como hemos indicado, en enero de 2011 nos embarcamos en la segunda edición del programa Eragin, con el objetivo de adecuar nuestra asignatura a la metodología de aprendizaje basado en proyectos, ya que considerábamos que esta opción era la que mejor se ajustaba a las características de nuestra asignatura: Fundamentos de Tecnología de Computadores, asignatura de primer curso, primer cuatrimestre, del Grado en Ingeniería Informática, con una carga de contenido práctico no desdeñable (un tercio de la asignatura, 2 créditos prácticos), lo que hacía interesante la propuesta de un proyecto a realizar por los estudiantes que incluyera parte de la formación práctica.

Aunque la convocatoria únicamente contemplaba la inscripción individual de los profesores interesados, nosotros decidimos inscribirnos como equipo docente, cada uno encargado de la

docencia de uno de los grupos en los que se imparte la asignatura (castellano y euskara). Antes de inscribirnos, ya pensamos cuál podía ser el proyecto que les propondríamos a nuestros estudiantes, de manera que íbamos al programa con una idea clara de lo que queríamos. Pero, dado que la propuesta de cambio metodológico la íbamos a realizar conjuntamente, un único proyecto, los responsables del programa nos indicaron que, en ese caso, no bastaba con adecuar el 25% de la asignatura, sino que tendríamos que ampliar ese porcentaje, como mínimo al 40 %. Esto nos obligó a repensar nuestra idea inicial y darle bastantes vueltas a los contenidos de la asignatura, por ver cómo ajustarlos de cara al proyecto.

### *2.1 Fase de preparación de la propuesta*

Tras la realización del taller inicial de formación quedamos tan convencidos de las bondades de las metodologías activas, que nos atrevimos con el 100% de la asignatura. En ese nuevo escenario, un macroproyecto que englobara toda la asignatura nos parecía excesivamente revolucionario y arriesgado, en caso de que no supiéramos llevarlo correctamente a cabo, por lo que optamos por proponer varias tareas, todas ellas basadas en trabajo colaborativo: además del aprendizaje basado en proyectos, propondríamos también aprendizaje basado en problemas, ya que nos parecía más adecuado para las primeras semanas del curso, para romper el hielo en la utilización de estas metodologías, porque suponíamos que no sólo iban a ser novedosas para nosotros, los docentes, sino que también lo serían para los estudiantes, y queríamos minimizar el riesgo de rechazo.

En consecuencia, estructuramos nuestra propuesta en base a 6 tareas: inicialmente, dos problemas, durante las primeras cuatro semanas del curso; a continuación, propondríamos dos proyectos consecutivos, lo que llevaría la mayor carga del curso; para finalizar, un tercer problema, para introducir un tema concreto que no tenía un encaje fácil en ninguna de las tareas anteriores. Además de esos 3 problemas y 2 proyectos, propondríamos un sencillo trabajo de investigación incipiente, a realizar en horario no presencial simultáneamente a las otras tareas: en realidad, se trataría de llevar a cabo búsqueda de información sobre un tema concreto de cierta actualidad relacionado con la asignatura, cuyo resultado sería un informe, con el objetivo de trabajar la capacidad de expresión por escrito, ya que ésta es una de las competencias transversales que se deben trabajar en el grado (aunque también tendrían que hacer una exposición oral del mismo).

En esa fase de preparación de la propuesta de cambio metodológico, contamos con la inestimable ayuda de nuestros tutores, que nos hacían ver las posibles deficiencias y dificultades, para reconducir nuestra propuesta. Además, había sesiones de evaluación entre pares, de manera que nosotros evaluábamos propuestas de otros participantes, y ellos evaluaban la nuestra. Dado que los participantes éramos de diferentes titulaciones y de diferentes áreas de conocimiento, esa forma de trabajo es enriquecedora, ya que permite conocer puntos de vista casi diametralmente opuestos a los propios, lo que da una perspectiva más amplia.

---

## 2.2 Fase de implementación en el aula de la propuesta

Tras el arduo trabajo de diseño de la propuesta, llegó el momento de implementarla en el aula con nuestros estudiantes, en el primer cuatrimestre del curso 2011-2012. A pesar de nuestros recelos iniciales, la respuesta de los estudiantes fue muy positiva, lo que resultó estimulante para seguir por el camino emprendido. La buena actitud se extendió durante todo el cuatrimestre, lo que redundó en beneficio de todos. El índice de asistencia a clase mejoró notablemente, así como los resultados académicos.

Una de las labores de los tutores de Eragin, además de proporcionar apoyo y guía en la preparación de la propuesta, es la observación en el aula de la implementación de cambio metodológico, con el objetivo de corregir posibles desviaciones. En nuestro caso, nuestros tutores se presentaron en nuestras aulas al comienzo del segundo proyecto, en un momento de euforia, tanto de los estudiantes como de los profesores, por el éxito que había supuesto el primer proyecto. Por esa razón, su informe sobre nuestra actividad fue positivo, y resultó francamente estimulante. En consecuencia, ya estábamos “enganchados” a las metodologías activas, y ya no habría marcha atrás.

Por esa razón, cuando los responsables de Eragin nos propusieron convertirnos en tutores de algunos de nuestros compañeros de la Facultad en la siguiente edición de Eragin 3, no lo dudamos, en la idea de que podríamos aportarles algo de lo que nosotros acabábamos de aprender, todavía con la ilusión de la novedad.

## 2.3 Material didáctico generado

Todo el material didáctico generado, tanto la propuesta como el informe final de la implementación en el aula, en castellano y en euskara, están publicados en el centro de recursos *ikd baliabideak* de la UPV/EHU (Amuchastegui & Ruiz, 2012; Ruiz & Amuchastegui, 2012).

## 3 Tutorización ERAGIN de cambio metodológico

En enero de 2012, recién acabada nuestra implementación en el aula, comenzaba nuestra labor como tutores. Dado que nosotros habíamos roto la dinámica de inscripciones individuales, en esa tercera edición del programa se apuntaron, también colectivamente, varios equipos docentes de nuestra facultad. En buena lógica, se nos encargó la tutorización y seguimiento de los equipos más próximos a nuestros conocimientos, en la idea de que podríamos aportar algo más que si se tratara de asignaturas desconocidas por nosotros. Así, nos responsabilizamos de tutorizar la propuesta de dos asignaturas de nuestro propio departamento: Arquitectura de Computadores, con 3 tutorandos, uno por cada uno de los grupos (castellano, euskara, inglés), y Diseño y Construcción de Sistemas Digitales, también con 3 tutorandos, que imparten la asignatura en dos grupos (castellano y euskara).

### *3.1 Ayuda en la fase de preparación de la propuesta*

Entre enero y junio de 2012, nuestros compañeros prepararon la propuesta de adecuación metodológica, para lo que contaron con nuestra ayuda y experiencia. Dicho trabajo se lleva a cabo en varias etapas, en las que se va profundizando en la adecuación de la asignatura a la metodología, lo que hace que esta fase sea muy llevadera, tanto para los proponentes como para los tutores. Pero los tutores tienen la ventaja de ver la asignatura desde un punto de vista externo a la misma, y no tienen la misma presión, lo que les permite analizar la propuesta de manera más crítica e intentar ayudar en mejorar todos los aspectos de la misma.

En cualquier caso, esta labor de los tutores no es únicamente individual, ya que también se llevan a cabo al menos un par de sesiones conjuntas con otros grupos, para la evaluación entre pares, lo que permite conocer otras propuestas de las que sacar ideas, tanto para uno mismo como para los tutorandos. Este proceso, si se encara con mentalidad abierta, resulta muy enriquecedor, incluso si las áreas de conocimiento de las otras propuestas son muy diferentes, ya que siempre se pueden encontrar ideas que se puedan adaptar a la labor docente de cada uno de los implicados.

### *3.2 Observación en el aula en la fase de implementación de la propuesta*

Como tutores, hemos asistido a algunas de las sesiones presenciales de nuestros tutorandos, en las que se trataba de llevar a cabo alguna actividad concreta del desarrollo del proyecto, como puede ser la presentación inicial del proyecto por parte del docente, o presentaciones orales por parte de los estudiantes, tanto de materias teóricas estudiadas necesarias para el desarrollo del proyecto, como del resultado final del proyecto. El objetivo de la observación en el aula es refrendar que se está aplicando correctamente la metodología. Nuestra labor de observadores externos a la dinámica del aula nos permite ver las cosas con mayor imparcialidad que la del propio docente de la asignatura, por esa razón creemos que la observación en el aula ayuda mucho: se trata de destacar los aspectos positivos, y de indicar si se ha observado algún aspecto mejorable. Y a la vez de intentar ayudar a nuestros compañeros, también podemos sacar conclusiones válidas para nuestra propia actividad docente.

## **4 Conclusiones**

Basándonos en nuestra doble experiencia dentro del programa Eragin, inicialmente como receptores de la formación en metodologías activas, y posteriormente como tutores de otros docentes en su aplicación en el aula de esas metodologías activas, podemos decir que el programa Eragin cumple bien con su objetivo, que no es otro que movilizar a los docentes para que adecuen su actividad docente hacia metodologías activas, en las que se hace hincapié en el proceso de aprendizaje del estudiante, actuando el docente como un guía en dicho proceso, no limitándose a ser un mero transmisor de información. En ambas facetas, hemos contrastado que la respuesta de los estudiantes es positiva; en general, consideran que el proceso de aprendizaje es más fructífero que con metodologías clásicas, aunque también indican que eso les supone mayor trabajo. No obstante,

cuando se les pregunta si estarían dispuestos a seguir esas metodologías en otras asignaturas, la respuesta mayoritaria es afirmativa, lo que viene a indicar que quieren aprender por su cuenta, buscando la información necesaria y elaborándola, aunque eso les suponga más carga de trabajo.

## 5 Agradecimientos

En primer lugar, queremos agradecer a los ponentes del taller inicial de nuestra formación en Eragin, Miguel Valero y Javier Bará, de la Universidad Politécnica de Catalunya, porque con su buen hacer supieron engancharnos al carro de las metodologías activas. Una vez enganchados a ellas, también tenemos que agradecer la labor de nuestros tutores en Eragin, que nos encaminaron por la senda correcta, sin desvíos innecesarios: Javier Portillo, que nos asesoró en la fase de preparación de la propuesta, y Marta Barandiarán y Mikel Garmendia que nos asesoraron en la fase de implementación. Finalmente, aunque no menos importante, también tenemos que agradecer a nuestros tutorandos de este año, Amaya Ibarra, Andoni Arruti, Izaskun Etxeberria, Javi Mugerza, Natxo Martín y Olatz Arbelaiz, porque gracias a la tutorización hemos podido profundizar aún más en la metodología PBL. Y tampoco podemos olvidarnos de los y las estudiantes que han sufrido (y también gozado) estos cambios metodológicos, porque su actitud ha sido abierta y receptiva, y su respuesta positiva ha resultado estimulante para seguir por el camino emprendido.

## Referencias

- Alkorta, I. (2010). Prólogo. In J. Garaizar & J. M. Goñi (Eds.), *Nuevos escenarios para el aprendizaje en la Universidad: Propuestas de innovación educativa* (pp. 13-14). Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.
- Amuchastegui Uriarte, C., & Ruiz Vázquez, T. (2012). Aprendizaje colaborativo de Fundamentos de Tecnología de Computadores en base a problemas y proyectos (<https://addi.ehu.es/bitstream/10810/9054/1/amuchastegui-03-2012-ik.pdf>). In *ikd baliabideak*, Universidad del País Vasco, <http://cvb.ehu.es/ikd-baliabideak/amuchastegui-03-2012.htm>.
- Garaizar Candina, J., & Fernández Fernández, I. (2010). Cinco años de política de formación docente en la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea: valoración y prospectiva. In J. Garaizar & J. M. Goñi (Eds.), *Nuevos escenarios para el aprendizaje en la Universidad: Propuestas de innovación educativa* (pp. 15-30). Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.
- Ruiz Vázquez, T., & Amuchastegui Uriarte, C. (2012). Konputagailuen Teknologiaren Oinarriak lankidetzan ikastea arazo eta proiektuen bidez (<https://addi.ehu.es/bitstream/10810/9090/1/ruiz-03-2012-ik.pdf>). In *ikd baliabideak*, Universidad del País Vasco, <http://cvb.ehu.es/ikd-baliabideak/ruiz-03-2012.htm>.

## IKD GAZTE, MODULO DE APRENDIZAJE EN SENTIDO DE LA INICIATIVA: UNA EXPERIENCIA DE AUTOGESTIÓN DEL ALUMNADO.

*LUQUE, BORJA<sup>5</sup>\*; SUBIZA, MIKEL \*\*; IRAZABAL, GOIATZ<sup>\*\*\*</sup>; SUAREZ, MADDI<sup>\*\*\*\*</sup>; BARRENECHEA, JULIETA<sup>\*\*\*\*\*</sup>*  
*IKD Gazte, UPV/EHU*

**Resumen.** El proyecto IKD GAZtE tiene como principal propósito promover el empoderamiento del estudiantado en el proceso de implantación de metodologías de aprendizaje activo en UPV/EHU en el marco del modelo IKD de desarrollo curricular (Ikaskuntza Kooperatibo eta Dinamikoa/Enseñanza-aprendizaje cooperativo y dinámico). En lo correspondiente al Curso 2012/2013 el objetivo específico es desarrollar una experiencia con vistas a incardinar en el currículum el sentido de la iniciativa. Se trata del diseño y aplicación piloto de un módulo autogestionado por el alumnado para el aprendizaje de competencias vinculadas con el Sentido de la Iniciativa.

**Laburpena.** IKD (Ikaskuntza Kooperatibo eta Dinamikoa) ereduak bilatzen duen curriculum-garapenaren barne, UPV/EHU ikasketa-aktibo baterako metodologiak ezartzeko prozesuan ikasleen ahalduntzea sustatzea da IKD GAZtE proiektuaren helburu nagusia. 2012/2013 ikasturterako helburu zehatza, ekimen sena curriculumean txertatuko lukeen esperientzia bat garatzea da. Zehazki, ekimen senari lotutako gaitasunak ikasteko modulu autokudeatu baten diseinu eta ezarpenen datza esperientziak.

### 1 Introducción.

UPV/EHU ha lanzado un modelo propio de enseñanza-aprendizaje Cooperativo y Dinámico centrado en el alumnado (IKD<sup>6</sup>). Se trata de un modelo en el que el alumnado tiene un papel protagonista en su aprendizaje, mantiene relaciones de colaboración con el profesorado y hace proyectos con situaciones reales y de forma más autónoma. El hecho de que el alumnado se haga protagonista y responsable de su propio aprendizaje, hace imprescindible el desarrollo de competencias vinculadas con el Sentido de la Iniciativa (SI).

En el marco de este modelo, IKD GAZtE se conforma en el curso 2011-2012 como estrategia que busca empoderar al estudiantado y fomentar el SI<sup>7</sup>. En el núcleo de IKD GAZtE se encuentra un grupo de alumnas y alumnos de la universidad (IKD-Kide), lo que hace que se trate de un proyecto del alumnado para el alumnado.

---

<sup>5</sup> Núcleo Promotor IKD GAZtE – \* Psicología UPV/EHU [bluque001@ikasle.ehu.es](mailto:bluque001@ikasle.ehu.es); \*\*Psicología UPV/EHU [msubiza003@ikasle.ehu.es](mailto:msubiza003@ikasle.ehu.es); \*\*\* Informática UPV/EHU [girazabal002@ikasle.ehu.es](mailto:girazabal002@ikasle.ehu.es); \*\*\*\*Enfermería UPV/EHU [msuarez012@ikasle.ehu.es](mailto:msuarez012@ikasle.ehu.es); \*\*\*\*\*Secretaría Técnica IKD GAZtE [julieta.barrenechea@euskampus.eu](mailto:julieta.barrenechea@euskampus.eu).

<sup>6</sup> Ikaskuntza Kooperatiboa eta Dinamikoa: <http://www.ehu.es/ehusfera/helaz/2010/10/15/ikd-ikaskuntza-kooperatiboa-eta-dinamikoa>.

<sup>7</sup> IKD GAZtE se ha desarrollado desde el Servicio de Asesoramiento Educativo en colaboración con el Vicerrectorado de Calidad Educativa e Innovación Docente de UPV/EHU. En la nueva estructura de gobierno (2013) se desarrollará en colaboración con el Vicerrectorado de Alumnado. Cuenta con el apoyo del Departamento de Innovación, Desarrollo Rural y Turismo de la Diputación Foral de Gipuzkoa – Convocatoria Gipuzkoa Emprendedora.

---

En su primer año, IKD GAZtE realizó principalmente labores de sensibilización y talleres de diagnóstico de la vida estudiantil en la universidad. Se llevó a cabo en el campus de Gipuzkoa de UPV/EHU.

Con los resultados obtenidos en el diagnóstico, se acordó en el Grupo Mixto<sup>8</sup>, que una manera de encauzar la acción del alumnado para cubrir las necesidades identificadas en la primera etapa podía ser diseñar un módulo de aprendizaje en el SI. Este módulo se diseñaría, aplicaría y evaluaría de forma piloto con el fin de validarlo y analizar, conjuntamente con responsables institucionales y profesorado, la posibilidad de su integración curricular en UPV/EHU.

Con esto, en el presente curso 2012-2013, el núcleo estudiantil IKD GAZtE se plantea tres grandes líneas de acción: 1. Participar activamente en la vida universitaria y en diversos eventos; 2. Sensibilizar el alumnado en la importancia de la implicación con la universidad; 3. Diseñar un módulo de aprendizaje sobre el SI. A continuación se exponen los avances en este tercer objetivo.

## 2 Diseño del módulo.

Se propone un módulo definido por las siguientes características.

- Autogestionado: el diseño, la organización y la dinamización de las actividades del módulo está en manos de las y los IKDkide que multiplicarán la experiencia.
- Interdisciplinariedad: se trata de un espacio que ofrece a estudiantes con diferentes formaciones la oportunidad de colaborar para dar una respuesta multidisciplinar a las necesidades planteadas.
- Colaborativo: la experiencia da la posibilidad a la comunidad universitaria (alumnado, profesorado y responsables institucionales) y a las organizaciones sociales seleccionadas, de colaborar en el diseño, la implementación y la evaluación del módulo.
- Basado en proyectos de interés social: los alumnos y alumnas participantes dan respuesta a necesidades expresadas por organizaciones y colectivos sociales trabajando en proyectos de carácter cívico y social.

Actualmente, las y los IKDkide están realizando reuniones con profesores y profesoras de UPV/EHU, con profesionales con experiencia en el ámbito del Sentido de la Iniciativa y el emprendizaje y con organizaciones sociales, para contrastar el diseño que se está desarrollando.

---

<sup>8</sup> El proyecto se gestiona con un modelo de gobernanza. El "Grupo Mixto" es una instancia para la reflexión y la toma de decisiones conjunta entre responsables institucionales y el alumnado.



---

## 2.1 Enfoques Teóricos y metodológicos.

El proyecto cuenta con respaldo teórico y metodológico. Se parte de tres enfoques pedagógicos con sus correspondientes metodologías de trabajo. Los enfoques que se han tenido en cuenta para aplicar metodologías de aprendizaje activo son el *Aprendizaje basado en proyectos* y el *Aprendizaje-Servicio*. En cuanto al método de diseño, tanto en el diseño del módulo como en la elaboración de los proyectos de interés social, contamos con el *Design Thinking*.

### 2.1.1 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

En esta metodología de aprendizaje<sup>9</sup> se trabaja sobre temas reales. Implica formar equipos integrados por personas de perfiles, disciplinas, profesiones, idiomas y culturas diferentes que trabajan juntos para realizar proyectos y solucionar problemas reales. Estas diferencias ofrecen grandes oportunidades para el aprendizaje y el trabajo en un ambiente diverso y global. Por lo tanto son los y las estudiantes quienes planean, implementan y evalúan esos proyectos, en grupos interdisciplinarios. De esta manera consiguen aplicar de forma práctica los conocimientos adquiridos en clase, promoviendo un aprendizaje más significativo. El alumno o alumna adquiere así un papel protagonista y es motivado/a para continuar aprendiendo. En este sentido, en el módulo formativo que se propone, se trata de dar respuesta a una necesidad real trabajando en grupo interdisciplinar y cooperando con organizaciones sociales.

### 2.1.2 Aprendizaje-Servicio (AS).

El Aprendizaje-Servicio es un tipo de ABP cuya peculiaridad estriba en que los proyectos están enfocados a cubrir necesidades sociales<sup>10</sup>. En este punto, se ha de contar con la colaboración y la participación de diferentes instituciones y agentes sociales. El trabajo de los alumnos se convierte en una iniciativa cívica y social y, por lo tanto, la experiencia de aprendizaje se enriquece y les permite desarrollarse de forma integral. *Aprendizaje y Servicio* se relacionan de una forma sinérgica o incluso simbiótica. Por un lado, el aprendizaje mejora el servicio realizado a la comunidad, ya que permite una intervención más eficaz. Por el otro, y de forma simultánea, el servicio dota de sentido al aprendizaje (Tapia, 2008; Batlle, 2011, Zerbikas<sup>11</sup>). Se trata de una metodología con mucho valor pedagógico y muy consonante con el *modelo IKD*. A lo largo de las diferentes sesiones del módulo, se trabaja para dar un servicio a los agentes sociales seleccionados, que a su vez están implicados durante todo el proceso. Para que el servicio sea útil para la sociedad y el aprendizaje significativo para el alumnado, se tienen que ir adquiriendo y articulando los conocimientos necesarios y desarrollando las competencias pertinentes durante el proceso.

---

<sup>9</sup> Una buena revisión sobre este campo se encuentra en Galeana (2006).

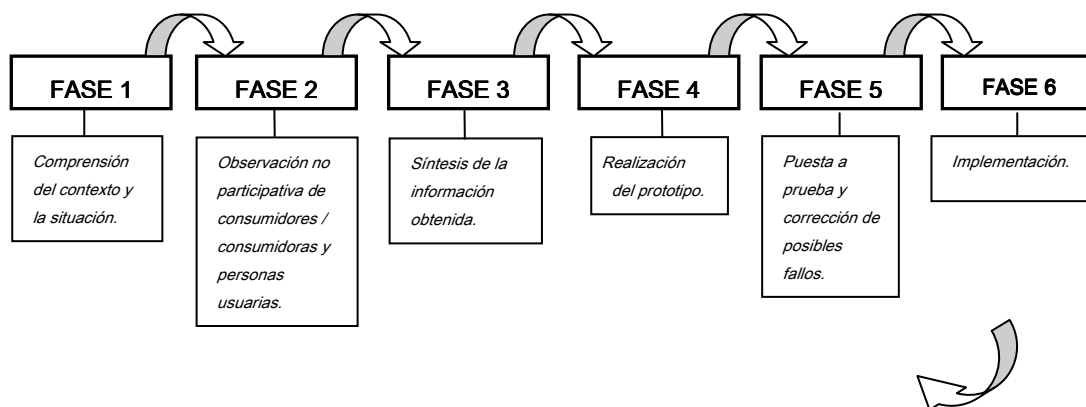
<sup>10</sup> El Aprendizaje-Servicio también se analiza como una metodología que permite desarrollar la responsabilidad social de la Universidad (Martínez *et al*, 2002; Martínez, 2008).

<sup>11</sup> La Fundación Zerbikas en su web [www.zerbikas.es](http://www.zerbikas.es) pone a disposición un conjunto de guías prácticas en las que introduce el enfoque Aprendizaje Servicio y los procedimientos para desarrollar proyectos de este tipo.

### 2.1.3 Design Thinking (DT).

Se trata de un método de diseño e innovación que actualmente se utiliza para la creación de objetos, pero también de servicios e intervenciones educativas o sociales. La particularidad de esta metodología, frente a otras, es que da protagonismo a las personas; tanto a las que participan en el diseño como a las futuras usuarias del producto o servicio. El proceso comienza al preguntarse sobre los pensamientos, sentimientos y conductas de tales personas usuarias. Este enfoque otorga a la metodología de innovación un corte más humanista que las metodologías tradicionales.

Durante el diseño del producto o servicio, las personas implicadas han de colaborar, plantear y probar hipótesis, integrar las diferentes posturas, tener en cuenta a los usuarios y las usuarias y buscar soluciones a las problemáticas que vayan apareciendo. El Design Thinking concibe el diseño como una actividad de marcado carácter creativo en el que han de implicarse de forma activa los y las participantes en torno a un prototipo<sup>12</sup>, el cual ocupa un lugar primordial dentro de los planteamientos del modelo, ya que es constantemente revisado y actualizado en función de los procesos de co-creación grupales. El método Design Thinking se compone de seis fases, las cuales se van realizando a lo largo de las sesiones del módulo formativo.



**Figura 1.** Fases de la metodología de diseño e innovación Design Thinking.

### 2.2 Competencias a desarrollar.

La Unión Europea define ocho Competencias Clave para el aprendizaje Permanente (UE, 2006). Destacamos la competencia transversal *Sentido de la Iniciativa*, que es la razón de ser de la

<sup>12</sup> El design thinking tiene su origen en la empresa de innovación IDEO, California. Aplicado al campo educativo contribuye al aprendizaje experiencial y creativo. Se basa en el pensamiento divergente y en el análisis por oposición a la síntesis y promueve procesos de co-creación. Los prototipos cumplen un papel de intermediarios en el proceso de co-creación; deben ser esbozos rápidos que ayuden a pensar y compartir ideas, no son un producto final y acabado.

---

estrategia IKD GAZtE en general y del módulo de aprendizaje en particular y que integra un conjunto de competencias.

La UE define el *Sentido de Iniciativa*<sup>13</sup> como la habilidad de la persona para transformar las ideas en actos. Está relacionada con otras competencias como la creatividad, el trabajo en equipo, la innovación y la asunción de riesgos, así como con la habilidad para planificar y gestionar proyectos con el fin de alcanzar objetivos. Debe incluir una concienciación sobre los valores éticos y promover la buena gobernanza.

También se hace imprescindible comprender el concepto de *“Aprender a Aprender”*. Dicha competencia significa adquirir, procesar y asimilar nuevos conocimientos y capacidades, así como buscar orientaciones y hacer uso de ellas. Hace que el alumnado se apoye en experiencias vitales y aprendizajes anteriores con el fin de utilizar y aplicar los nuevos conocimientos y capacidades en muy diversos contextos, como los de la vida privada, la profesional, la educación y la formación.

La colaboración con agentes sociales que se propone en el módulo, permite ejercitar *Competencias Sociales y Cívicas*. Estas competencias recogen todas las formas de comportamiento que preparan a las personas para participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social adquiriendo un compromiso de participación activa y democrática.

### 3. Contenido y desarrollo del módulo.

El módulo consta de un total de ocho sesiones de tres horas cada una. A lo largo de dichas sesiones los y las participantes diseñan, realizan y evalúan su proyecto de Aprendizaje Servicio. Está previsto que la experiencia piloto se realice en la segunda mitad del curso 2012/2013 a lo largo de ocho semanas. A continuación, se pasa a exponer un breve resumen de los objetivos a cumplir, las competencias a desarrollar y las actividades a realizar en cada una de las sesiones.

1-) Primera sesión. *Presentación del módulo*. En esta sesión se presenta el módulo al grupo participante, se exponen los objetivos y la metodología del mismo. Se realizan dinámicas para crear un buen clima de grupo. Se dedica un espacio para que los agentes sociales, con los que previamente el núcleo IKDkide ha identificado un campo de colaboración, se presenten, cuenten cuál es su labor y expongan sus necesidades. Por último, cada participante elige uno de los agentes sociales para realizar la experiencia de Aprendizaje Servicio y busca información (en casa) sobre el colectivo social con el que trabaja dicho agente.

---

<sup>13</sup> En IKD GAZtE se opta por el Sentido de la Iniciativa más que por el espíritu de empresa, también mencionado por la UE, porque resulta una perspectiva incluyente de todos los perfiles y vocaciones. Se entiende que la transformación de ideas en actos debe dar lugar a todo tipo de proyectos e iniciativas entre las que se incluyen las empresariales.

---

2-) Segunda sesión. *Creación de grupos e introducción al prototipado*. En esta sesión se pone en común y se sintetiza la información obtenida entre las dos primeras sesiones para crear la base teórico-contextual del servicio. Se tiene en cuenta la formación de cada participante para conformar equipos interdisciplinarios.

3-) Tercera sesión. *El alumnado y su proyecto*. En esta sesión, cada uno de los grupos trabaja sobre las expectativas que tiene de su servicio. Se llevan a cabo dinámicas para que piensen cómo les gustaría que fuese su servicio, cómo afectaría a los beneficiarios, etc. Una vez puesta sobre la mesa esa información, tienen que esbozar una sugerencia de proyecto, la cual es expuesta en la siguiente sesión al agente social.

4-) Cuarta sesión. *Encuentro con los agentes sociales*. Se realiza la presentación de la “sugerencia de proyecto” en la sede de cada agente social. Dicha sugerencia es contrastada con el punto de vista del agente en función de las necesidades que tiene, su propia visión, las características de las personas o colectivos beneficiarios, etc. Fruto de este contraste, debe darse una actualización de la sugerencia de servicio.

5-) Quinta sesión. *Prototipado I*. El objetivo de esta sesión es dar comienzo al diseño propiamente dicho del servicio. Se trata de definir las tareas de planificación, cronogramas y gestión de recursos humanos y materiales. A su vez, hay que decidir y diseñar, en caso de que lo consideren oportuno, los materiales necesarios durante el servicio con los usuarios. Al final de la sesión, el alumnado se debe poner en contacto con el agente social (mail/teléfono) para mostrarle los avances y recibir un feed-back.

6-) Sexta sesión. *Prototipado II*. Se actualiza el prototipo obtenido en la sesión anterior en función del feed-back proporcionado por el agente social. Es el momento de ultimar el prototipo y realizar las gestiones necesarias para que todo esté preparado y así, en la próxima sesión, hacer el servicio. Además, se debe invitar y convocar (si no lo han hecho ya) a las personas que vayan a disfrutar del servicio.

7-) Séptima sesión. *Realización del servicio*. Es probable que no pueda tener lugar en el horario normal de las sesiones, ya que habrá que ajustarse a la disponibilidad de los agentes sociales y las personas beneficiarias.

8-) Octava sesión. *Evaluación del módulo y cierre*. En esta sesión se plantean metodologías que permiten realizar una evaluación inclusiva multiagente<sup>14</sup> y en distintos niveles de la experiencia. Los grupos participantes tienen oportunidad de evaluar el módulo, y autoevaluar el trabajo realizado

---

<sup>14</sup> Por otra parte, se convocará un evento con el alumnado IKD, los grupos participantes, agentes sociales, profesorado y responsables institucionales.

OBJETIVOS	COMPETENCIAS
-----------	--------------

(personal y grupal) y el servicio. Por último, se celebra la experiencia con un picoteo y dinámicas festivas.

Una vez expuesto el contenido de las sesiones, se presenta una tabla que sintetiza los objetivos y las competencias que se trabajan en cada sesión.

<b>SESIÓN 1</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agrupar participantes según sus intereses.</li> <li>2. Motivar al alumnado participante.</li> <li>3. Presentar formalmente el módulo.</li> <li>4. Presentar a los Agentes Sociales.</li> <li>5. Romper el hielo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sentido de la iniciativa. Toma de decisiones. Proactividad.</li> <li>2. Competencias sociales y cívicas. Relacionarse socialmente. Empatía. Asertividad.</li> <li>3. Presentación de uno mismo y exposición de propios intereses.</li> </ol>
<b>SESIÓN 2</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conformar equipos en base a las competencias de cada participante.</li> <li>2. Exponer la información recabada.</li> <li>3. Sintetizar formalmente la información.</li> <li>4. Elaborar la base teórico-contextual del servicio.</li> <li>5. Conocer las TICs que puedan utilizar en sus proyectos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprender a aprender. Identificación de competencias. Gestión de la información y elaboración de contenido.</li> <li>2. Sentido de la iniciativa. Proactividad.</li> <li>3. Trabajo en equipo. Empatía. Asertividad.</li> <li>4. Competencia digital.</li> </ol>
<b>SESIÓN 3</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visualizar el servicio.</li> <li>2. Definir los valores.</li> <li>3. Mostrar expectativas (individuales y grupales).</li> <li>4. Tomar conciencia de las expectativas.</li> <li>5. Elaborar una sugerencia de servicio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajo en equipo.</li> <li>2. Sentido de la iniciativa. Creatividad. Emprendizaje. Transformación de ideas en proyectos.</li> </ol>
<b>SESIÓN 4</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comenzar a trabajar con el Agente Social.</li> <li>2. Intercambiar expectativas entre alumnado y agente.</li> <li>3. Conocer el entorno del futuro servicio.</li> <li>4. Definir el lugar que va a ocupar cada una de las partes.</li> <li>5. Llegar a un acuerdo entre las partes.</li> <li>6. Adecuar el proyecto a la realidad encontrada.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación de las expectativas y competencias de la otra parte.</li> <li>2. Competencias sociales y cívicas. Adecuación a diferentes entornos. Comunicación eficaz. Construcción de conocimiento compartido.</li> </ol>
<b>SESIÓN 5</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar un prototipo del servicio.</li> <li>2. Planificar y organizar las acciones precisas para el servicio.</li> <li>3. Gestionar los recursos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajo en equipo.</li> <li>2. Sentido de la iniciativa. Creatividad. Emprendizaje. Transformación de ideas en proyectos. Proactividad. Toma de decisiones.</li> <li>3. Aprender a aprender. Aplicación de los conocimientos adquiridos en sesiones anteriores.</li> <li>4. Competencias sociales y cívicas.</li> </ol>
<b>SESIÓN 6</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contrastar el prototipo con el agente.</li> <li>2. Finalizar el prototipo.</li> <li>3. Incluir las aportaciones del Agente en el prototipo y realizar las correcciones pertinentes.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajo en equipo.</li> <li>2. Sentido de la iniciativa. Toma de decisiones. Proactividad.</li> <li>2. Competencias sociales y cívicas. Comunicación eficaz. Conciencia social.</li> <li>3. Aprender a aprender. Asimilación de nuevas ideas.</li> </ol>
<b>SESIÓN 7</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Llevar a cabo el servicio.</li> <li>2. Poner en práctica los conocimientos y competencias adquiridos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajo en equipo.</li> <li>2. Dinamización del servicio.</li> <li>3. Sentido de la iniciativa. Transformar las ideas en actos.</li> <li>4. Otras competencias personales.</li> <li>5. El conjunto de las competencias trabajadas en el módulo.</li> </ol>

<b>SESIÓN 8</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cerrar el módulo.</li> <li>2. Evaluar el módulo (contenidos, metodología, trabajo personal y servicio).</li> <li>3. Celebrar el trabajo realizado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relación social festiva.</li> <li>2. Competencias sociales y cívicas. Comunicación eficaz.</li> <li>3. Sentido de la iniciativa. Autoevaluación y evaluación de los demás.</li> </ol>
-----------------	---	---

#### 4. Consideraciones finales y expectativas.

Las y los IKDkide afrontamos el reto de diseñar e implementar este módulo con optimismo y ganas. Sabemos que nuestros objetivos son exigentes pero pensamos que el módulo ofrece una oportunidad valiosa y novedosa en UPV/EHU. Pretendemos crear un espacio en el que alumnos y alumnas con diferentes formaciones e inquietudes trabajen conjuntamente y entren en contacto con el rico y variado tejido social vasco. Creemos que esta experiencia, diferente y complementaria a lo que se trabaja en las escuelas y facultades, tendrá un amplio valor formativo y humano y que es acorde con el modelo IKD.

#### 5. Agradecimientos.

Desde IKD GAZtE queremos dar un sentido agradecimiento al estudiantado, profesorado y equipo profesional de UPV/EHU con los que nos hemos cruzado a lo largo de esta aventura. También queremos agradecer a los diferentes organismos e instituciones que colaboran con nosotros. Valoramos sus comentarios y opiniones, los cuales han sido muy útiles a la hora de plantearnos el diseño de este módulo formativo y nos inspiran para seguir trabajando.

#### 6. Referencias.

- Battle, R. (2011). ¿De qué hablamos cuando hablamos de aprendizaje-servicio? *Crítica*, 61, 49-54.
- Castro, J., Barrenechea, J., Ibarra, A. (2011). Cultura emprendedora y competencias: la experiencia del Programa GAZE. En GAZE (Ed.), *Competencias, sentido de la iniciativa y el emprendizaje en la educación superior* (pp. 27-45). Servicio editorial de la Universidad del País Vasco.
- Galeana, L. (2006). Aprendizaje basado en Proyectos. *Revista electrónica, CEUPROMED*. Consultado el 20 de diciembre de 2012: <http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf>.
- Martínez, M. Esteban Bara, F. y Buxarrais Estrada, M. R. (2002). La universidad como espacio de aprendizaje ético. *Revista Iberoamericana de educación* (29), pp.17-44.
- Martínez, M. (2008). Aprendizaje servicio y construcción de ciudadanía activa en la universidad: la dimensión social y cívica de los aprendizajes académicos. En M. Martínez (Ed.), *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*. (pp. 11 - 26): Octaedro – ICE.
- Rekalde, I. (2011). La universidad ante el desafío de la enseñanza por competencias y el aprendizaje cooperativo. En GAZE (Ed.), *Competencias, sentido de la iniciativa y el emprendizaje en la educación superior* (pp. 47-60). Servicio editorial de la Universidad del País Vasco.

Tapia, M. N. (2008). Calidad académica y responsabilidad social: el aprendizaje servicio como puente entre dos culturas universitarias. En M. Martínez (Ed.), *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*. (pp. 27-56): Octaedro – ICE.

Unión Europea (2006). RECOMENDACIÓN DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. Diario Oficial de la Unión Europea, L 394/10, ES.





---

## POTENCIALIDAD DEL MODELO DE FORMACIÓN DUAL O EN ALTERNANCIA

*Egurbide, I., Gutiérrez Berraondo, J. y Irazabalbeitia, I.*

*Instituto de Máquina-Herramienta (IMH), Elgoibar. Gipuzkoa*

**Resumen.** Las realidades y variables asociadas a las políticas educativas y al contexto socio-económico que vivimos, han puesto de actualidad el debate en torno a la formación dual o en alternancia. La necesidad de desarrollar una formación ajustada a las necesidades del entorno, de responder al grave problema del nivel de paro sobre todo de jóvenes y la necesidad de gestionar las bajas tasas de natalidad y las repercusiones que, superada la crisis, ésta puede tener en el sector productivo, posicionan a esta opción como un modelo a desarrollar. En este quehacer, uno de los retos es el desarrollo adecuado del modelo y de su pedagogía puesto que exige, entre otras cuestiones, la construcción de un sistema de relación entre el centro de formación y la empresa que es complejo. Europa es un buen espacio de aprendizaje al estar el modelo contrastado en muchos de sus países y el IMH también aporta su propio patrón desarrollado durante 17 años en los estudios de ingeniería en alternancia.

### 1 Introducción

En la actualidad, confluyen realidades y variables asociadas a las políticas educativas y al contexto socio-económico que explican el debate generado entorno a la formación dual o en alternancia y que lo han puesto de plena actualidad.

Junto a la capacidad de innovar, la formación y la educación constituyen las características que definen a las sociedades más avanzadas. La Estrategia Europa 2020, confirma el carácter estratégico de la educación y la formación como motor de la competitividad y crecimiento futuros. Hoy en día existe un consenso generalizado en considerar que uno de los factores clave para asegurar el crecimiento económico de un país o región es su capital humano y que la inversión en educación constituye una de las vías más eficaces para impulsar el desarrollo económico y mejorar la competitividad. En esta línea, la educación ajustada a las necesidades del entorno constituye un elemento indispensable para hacer frente a las circunstancias cambiantes en las condiciones económicas y los retos que plantea la globalización económica. Ante este reto, la alternancia es un modelo que desarrolla una formación ajustada a las necesidades de las empresas.

Por otra parte, en el contexto actual caracterizado por altas tasas de paro juvenil, la formación dual emerge como una de las palancas anticrisis y uno de los factores de éxito de países como Alemania, Austria, Holanda o Suiza que presentan una problemática de paro juvenil mucho más acotada. El caso de Francia es paradigmático por el significativo rol otorgado al impulso de la alternancia en las políticas anticrisis impulsadas por su Gobierno: *"la formación en alternancia es la herramienta que mejor ha demostrado favorecer la inserción profesional de los jóvenes"* (Libro Verde "Reconocer el valor de la juventud" editado en Francia en julio del 2009 por una Comisión de Concertación sobre la Política de Juventud dirigida por Martin Hirsch). En estos tiempos de crisis, la formación en alternancia está siendo potenciada, tanto en países europeos, como en Asia y América Latina.

---

Por último, el envejecimiento de la población es una de las variables que afectan y van a afectar con mayor intensidad al ajuste/desajuste de cualificaciones que se produce en el mercado de trabajo. Este hecho entraña importantes necesidades de relevo generacional en las empresas y organizaciones. En todos los escenarios de futuro manejados se apunta a que se hará cada vez más patente la necesidad de efectuar un relevo generacional, especialmente, en la Industria, Administración y Educación, previsiblemente, con mayores requerimientos de cualificación.

En este momento la situación de crisis difumina el problema latente del descenso y envejecimiento de la población activa, que con la recuperación volverá a incidir de forma virulenta limitando desarrollos futuros. Superada la crisis o en la medida en que la situación mejore, aflorará nuevamente el problema del relevo generacional y será necesario impulsar fórmulas que combinen de manera efectiva la necesidad de las empresas con el aseguramiento de un nivel creciente de cualificación.

Además de lo anterior, la alternancia asegura que la educación y la formación sean accesibles para todos (implica un contrato laboral), posibilitando el cumplimiento de una de las grandes orientaciones europeas en relación a la formación: el principio de equidad.

## **2 La pedagogía de la alternancia**

En el plano conceptual, la alternancia define la formación profesional que se realiza en periodos de tiempo alternados entre el centro de formación y el centro de trabajo. El sistema integra dos espacios de aprendizaje, la escuela y la de la empresa, no desde una lógica de yuxtaposición (Bourgeon, 1979) sino de partenariado y cooperación. El alumno o la alumna es un aprendiz, con un contrato laboral, con unos derechos y obligaciones laborales, y que al final del periodo de formación es sancionado con un diploma, un título o un certificado según el tipo de formación en alternancia realizado.

La Pedagogía de la Alternancia consiste en una combinación de estudio y trabajo que no se limita al saber hacer del oficio y que desarrolla una inteligencia de la acción que permite responder a situaciones complejas. De manera que se supera la contradicción entre el saber y la competencia y entre la teoría y la práctica. Gracias a ella, se pueden adquirir competencias que no son posibles de adquirir en los sistemas tradicionales: los saberes tácitos (Nonaka y Takeuchi, 1977), los saberes de acción (Barbier, 1996), los saberes accionables (Argyris, 1995), los saberes experimentales (Dewey, 1993), etc.; además se diversifican las formas de aprendizaje (Bercovitz, 1982): los aprendizajes por imitación (Wood y Bandura, 1989) los aprendizajes constructivistas (Piaget, 1992) los aprendizajes socio constructivistas (Vygotski, 1995), etc. difíciles de movilizar en situaciones estrictamente formales.

---

Según Geay (1998), la alternancia es la interacción de dos lógicas a priori contradictorias: la lógica de transmisión de saber del centro de formación y la lógica de producción de la empresa. En este sentido, la alternancia educativa no es un modelo simple; exige la construcción de un sistema de relación adecuado entre el centro de formación y la empresa. Se sitúa en la intersección de dos puestos de formación que tienen dos lógicas diferentes y que tienen valores también diferentes. Mientras que en la escuela el saber per se es un valor en sí mismo, en la empresa el saber tiene valor en tanto que permite hacer (Charlot, 1993).

La formación en alternancia lleva implícito el concepto de competencia. Es un modo de adquisición de competencias porque para su desarrollo hace falta el saber y la experiencia. La competencia es la aptitud de poner en práctica los saberes, los conocimientos y las capacidades, de manera responsable, en unas situaciones determinadas. La competencia es inseparable de la acción, es a la vez un saber en acción y un saber actuar reconocido (Le Boterf, 1995).

La formación en alternancia:

Forma parte de una reflexión general de la relación formación / trabajo, de articulaciones reales o deseadas entre un universo educativo y un universo productivo, de una institucionalización que se basa y se desarrolla en un modelo de aprendizaje.

Ofrece las condiciones para dar sentido a los aprendizajes gracias a la presencia de situaciones concretas y familiares, pero necesita de una pedagogía inductiva, de una gran flexibilidad por parte de las y los docentes y los organismos que la imparten.

Implica un inicio autónomo de producción de saber, es decir, el o la estudiante en formación en alternancia tiene una implicación personal en una acción donde él o ella es el o la responsable. El o la estudiante da sentido a su aprendizaje y los saberes que le han sido transmitidos en el centro formativo y este hecho favorece de forma importante el desarrollo de la autonomía del o de la estudiante.

Rompe la confrontación escuela-trabajo para establecer una relación entre los dos sistemas. La zona interfaz es una zona de intercambios organizados y de comunicación que une y a la vez separa los dos sistemas.

Permite preparar un título adquiriendo una experiencia profesional sólida gracias a la alternancia de períodos de formación práctica en empresa y períodos de formación teórica en la escuela.

Es un dispositivo original de profesionalización que se inscribe dentro de una visión dinámica de construcción y desarrollo de las competencias individuales como objetivo clave. Interesan las competencias que se construyen en la acción, por la reflexión de la acción y por el juego de interacciones y de ajustes negociados en un entorno de multi-actores.

Es un instrumento particularmente adaptado a la profesionalización, -elemento idóneo de transición a la vida laboral-, siempre que respete los elementos críticos siguientes:

La dimensión de la construcción del proyecto profesional del alumnado es un aspecto muy importante. El alumno/a en alternancia asume, desde el inicio, una posición de análisis crítico de su actividad, comparándola y contrastándola con el referencial competencial. Esto supone que debe desarrollar la competencia de explicitar lo que hace, cómo lo hace, por qué lo hace, cómo podría hacerlo mejor y qué competencias está adquiriendo. De ahí que el proyecto profesional trabajado desde el inicio cobra una importancia capital ya que es dicho proyecto el que le permite una visión global y orientada de lo que hace. Por otro lado el análisis crítico, con el apoyo del tutor o tutora de la escuela, debe permitirle establecer objetivos individuales de formación y de trabajo.

Implica un tiempo único, un proyecto único de formación repartido en dos entornos formativos, -el académico y el empresarial-, coordinados, complementarios e interactivos. Los tres actores involucrados conocen las competencias a desarrollar, tienen una visión única del proyecto formativo y unos objetivos compartidos cuyo logro requiere que cada parte cumpla con su misión. En este sentido, la alternancia educativa no es un modelo simple; exige la construcción de un sistema de relación adecuado entre el centro de formación y la empresa.

Entraña un pilotaje general del proceso, estructurado y organizado; la dimensión institucional entre la Escuela y las empresa para el establecimiento de un partenariado y una co-responsabilización de la formación. Para ello, los dispositivos de la formación en alternancia establecen un sistema de "interfase" entre el sistema de trabajo y el sistema de formación capaz de articular y retro-alimentar el aprendizaje en la empresa y la formación en el centro de formación (Roure-Niubó, 2011).

Conlleva una tutoría competente y valorada (tutoría de empresa y tutoría del centro). El doble tutorado asegura y regula el seguimiento y la progresión del alumno o alumna. En este sentido, el tutor o tutora de empresa juega un papel clave en el lugar de trabajo por su capacidad para organizar el aprendizaje y definir objetivos; el tutor o tutora de la Escuela se encarga de las relaciones con el tutor/a de la empresa para ajustar el proceso formativo del alumnado. El tutor/a de Escuela juega un rol orientador e integrador de primer orden ya que acompaña al estudiante y a la empresa para mantener el lazo entre la experiencia profesional del aprendiz en la empresa y el programa y recorrido formativo. Es el garante del sentido global dado a la formación. En alternancia es de gran importancia la consolidación del doble tutorado. El papel activo del alumno o alumna, el apoyo de la persona tutora de la empresa y el apoyo y orientación de la persona tutora del centro de formación constituyen claves del éxito de la alternancia. El éxito reside en la capacidad para integrar y combinar los diferentes aprendizajes de la escuela y de la empresa.

Requiere de aprendices en situación profesional, responsabilizados dentro de una comunidad de trabajo, durante un periodo de tiempo significativo.

En la formación en alternancia no se trata solamente de aplicar y completar los conocimientos adquiridos en la formación académica y facilitar la empleabilidad, sino que se trata de relacionar y de implicar a todos los agentes de la formación (Escuela-Empresa-Alumnado) en la construcción de un proyecto común de formación y de adquisición de competencias a través de la calidad en el

partenariado con la empresa y de una transformación de las prácticas pedagógicas en la que los actores de la alternancia tienen unas nuevas competencias y las y los estudiantes son partners activos en el proceso de formación. No se trata de partir de la teoría para ir hacia la práctica, ni ir de la práctica hacia la teoría. La metodología de la alternancia consiste en la construcción del conocimiento mediante la reflexión de la práctica (Roure-Niubó, 2011).

Según diferentes autores, la formación en alternancia puede cumplir con las siguientes funciones :

FUNCIONES DE LA FORMACIÓN EN ALTERNANCIA	AUTORES					
	Cohen-Scali (2000)	Guillaumin (1997)	Jedliczka & Delahaye (1994)	Clénet & Roquet (2005)	Geay, Hahn & Besson, (2005).	Merhan, Ronveau & Vanhulle, (2007)
Función pedagógica o de formación: Adquisición de nuevas capacidades, Formalización y producción de nuevos conocimientos, adquisición de aprendizajes informales.			X			X
Función pedagógica de nuevos aprendizajes: Aprendizaje del compartir, adquisición de la competencia de la empresa, proyecto común en dos entornos formativos.		X	X			
Función profesional: Inserción profesional, inserción en la vida activa, integración socio-profesional, preparación a la vida profesional, cualificación profesional real y reconocida por la empresa.	X	X	X	X		X
Función social: Reconstrucción de lazos entre si, con los otros y con la empresa, integración en la empresa, rol primordial de mediación, construcción de una identidad profesional.	X	X		X		X
Función económica: Cualificación para el empleo, cualificación profesional real y reconocida por la empresa, función de selección por las empresas	X			X	X	
Función política: Herramienta política de inserción.						X

**Tabla 1:** Funciones de la Formación en Alternancia según varios autores, fuente Fuente: DETERMINACION Y ESTIMACION DE VARIABLES CLAVE PARA LA FORMACION EN ALTERNANCIA PARA EL EMPLEO

### **3 Modelo contrastado y ampliamente reconocido en el contexto europeo**

El modelo de formación en alternancia constituye una realidad contrastada a nivel europeo con resultados exitosos y probados en países en los que su existencia cuenta ya varias décadas. Un buen ejemplo es el sistema suizo de formación profesional basado en la alternancia que ha demostrado su eficacia desde hace casi un siglo. Después de la enseñanza obligatoria, casi dos terceras partes de los jóvenes cursan este sistema dual de capacitación, que presenta varias ventajas: participan las empresas, propicia la integración profesional de los jóvenes y tiene financiación tripartita (empresarial, pública y del propio aprendiz).

El sistema dual o de alternancia en Suiza, Alemania y Austria provocó interés en otros países a partir de finales de los años setenta. Muchos eran sus aspectos positivos, especialmente, en materia de inserción profesional y de adecuación del sistema educativo a las necesidades del sistema productivo. Inspirados por la experiencia alemana países como Dinamarca, Países Bajos, Bélgica y Francia, iniciaron a partir de los años 80 programas de aprendizaje y de formación en alternancia.

En cuanto a la formación en alternancia en educación superior, es una realidad emergente en Europa constituyéndose en una esfera de desarrollo estratégico para las universidades.

Dos países europeos privilegian esta vía de formación en sus sistemas de educación superior: Alemania y Francia. También, se constatan, otras experiencias reseñables en países como Reino Unido, Suecia, Italia o Austria.

### **4 La experiencia del modelo de alternancia del IMH de Elgoibar**

La Escuela de Ingeniería en Alternancia del IMH, surge hace 17 años como resultado de una reflexión estratégica y proyecto clave para dar respuesta a la necesidad manifestada por las empresas de disponer de expertos con capacidad de asumir responsabilidades en áreas técnicas y de gestión y con un amplio conocimiento empresarial.

Su objetivo es formar ingenieros de empresa integrados en la industria, con una sólida cultura empresarial y con capacidad de asumir responsabilidades en áreas técnicas y de gestión.

Después de 16 años impartiendo un diploma francés como centro adscrito a la escuela de ingenieros CESI, en septiembre inició la 17ª promoción con 40 personas matriculadas en un nuevo grado oficial como centro adscrito a la Universidad del País Vasco. Desde su creación ha acogido a más de 500 alumnas y alumnos.

El modelo de Alternancia del IMH de Elgoibar, ha funcionado positivamente a pesar de carecer de un marco regulador que favoreciera su desarrollo. En efecto, se ha logrado trazar una senda firme con

---

resultados muy satisfactorios a pesar de que la alternancia ha sido durante estos años un modelo inexistente en el sistema educativo español. Además, desde la óptica laboral no se ha desarrollado legislación específica que regule la figura de aprendiz asociada a la formación en alternancia que facilite y promueva su contratación. Debido a esto, su encaje fue propiciado por una autorización del Gobierno Vasco para impartir enseñanzas de nivel universitario conforme al sistema educativo vigente en otros países soportado por un título oficial en el país de origen y, por parte de las empresas, siguiendo los dictados de la legislación laboral vigente.

El capital social y la amplia red de empresas involucradas en el modelo de Alternancia del IMH es una de sus mayores activos y una prueba indiscutible de su idoneidad. Los sectores a los que pertenecen las empresas son, fundamentalmente, el de Máquina-Herramienta, sectores auxiliares, de automoción, aeronáutica y energías renovables.

La ingeniería dual del IMH ha conseguido involucrar activamente a más de 250 empresas. Este hecho implica haber superado uno de los mayores obstáculos al desarrollo de la formación en alternancia o dual como es la dificultad para lograr el compromiso de las empresas, dificultad agudizada, en tiempos de crisis. Las empresas que participan en la Ingeniería en alternancia del IMH, además de ser numerosas, muestran un alto grado de satisfacción con el modelo (índice de 4/5).

Los resultados en cuanto a empleabilidad y calidad del empleo generado están contrastados y son, también, exitosos. Las tasas de inserción de las personas tituladas en el mercado de trabajo han sido excelentes, observándose que, en el periodo previo a la crisis, el 95% de titulados/as estaban trabajando a los tres meses de haber finalizado los estudios. Estas tasas, si bien se han reducido algo como consecuencia de la crisis económica, siguen siendo muy elevadas: 91% para la última promoción egresada.

Son también elevados los índices de contratación en las propias empresas que han acogido a los estudiantes: antes de la crisis, en torno a un 80% del alumnado titulado fueron contratados por las empresas donde se formaron. En la última promoción egresada el 62% fue contratado por la propia empresa de alternancia y un 10% más (72%) estaban trabajando el día de la finalización de los estudios.

La alternancia, en definitiva, es una vía de excelencia para la profesionalización y una eficaz palanca para relanzar el empleo de los/las jóvenes.

## 5 Referencias

- Argyris, C. (1995). *Savoir pour Agir*. Paris: Inter-Éditions.
- Barbier, J.M. (1996). *Savoirs théoriques et savoirs d'action*. Paris: Éd. Presses Universitaires de France.
- Bercovitz, A. (1982). *Éducation et alternance Edilig*.
- Bourgeon G. (1979). *Sociopédagogie de l'alternance*. Éd. Mésonance, n° 3, II.
- Charlot, B. (1993). *L'alternance: Formes traditionnelles et logiques nouvelles = sandwich courses: Traditional forms and new logic*. 115(Éducation Permanente), 7-18.
- Clenet, J., Roquet, P. (2005). *Développer une alternance de qualité dans les territoires*. [http://www.c2rp.fr/upload/publication/Alternance\\_T1.pdf](http://www.c2rp.fr/upload/publication/Alternance_T1.pdf).
- Cohen-Scali, V. (2000). *Alternance et identité professionnelle*. Ed. PUF. Paris
- Dewey, J. (1993). *Logique-La théorie de l'enquête*. Paris: PUF.
- Geay, A. (1998). *L'école de l'alternance*. Paris: L'Harmattan.
- Guillaumin, C. (1997). *Une alternance réussite en lycée professionnel*. Alternances développements. Ed. L'Harmattan. Paris.
- Homs, Oriol. (2008). *La formación profesional en España. Hacia la sociedad del conocimiento*. Coleccion Estudios Sociales Num. 25.
- Iriarte, M. (2012) *DETERMINACION Y ESTIMACION DE VARIABLES CLAVE PARA LA FORMACION EN ALTERNANCIA PARA EL EMPLEO*. Jornadas sobre las Variables Clave de La Formación en Alternancia, Elgoibar, 12 de septiembre (paper)
- Jedliczka, D., Georges Delahaye. (1994). *Competences et alternances*. Liasons broche.
- Le Boterf, G. (1995). *De la compétence*. Paris: Éd. D'organisation.
- Merhan, F., Ronveaux, C. & Vanhulle, S. (2007). *Alternances en formation*. Paris : De Boeck.
- [Nonaka y Takeuchi, 1977: A comparative study of physical work load in Japanese and Swedish nursery school teachers](#)
- Piaget, (1992). *Réussir et comprendre*. Paris: Éd. Presses Universitaires de France.
- Roure Niubó, J. (2011). *Les dispositifs de professionnalisation par alternance sous contrat de travail: vers quelles transformations des pratiques pédagogiques dans l'enseignement supérieur? L'exemple de l'apprentissage en France*". Tesis doctoral (tdx.cat)
- Vygotski, L. (1995). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Madrid: Crítica.
- Wood, R y Bandura, A. (1989). *Impact of conceptions of ability on self-regulatory mechanisms and complex decision making*. *Personality and Social psychology*, 56(3), 407-415.



---

## “ANÁLISIS, DESDE LA EXPERIENCIA EN EL GRADO DE DERECHO, DE LA DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS DE FIN DE GRADO: REFLEXIONES CRÍTICAS PARA OPTIMIZAR RESULTADOS”

*Dra. M<sup>a</sup> Lourdes LABACA ZABALA*

*Dra. Isabel GERMÁN MANCEBO*

*Dra. Isabel HERNANDO COLLAZOS*

*Facultad de Derecho, UPV/EHU*

**Resumen:** En el diseño del plan de estudios del Título de Grado, el Trabajo de Fin de Grado (TFG) se enmarca en un proceso de cambio de las metodologías tradicionales hacia nuevas metodologías más operativas, dinámicas y participativas. La experiencia en la dirección de estos trabajos en el Grado de Derecho nos ha permitido constatar que la elaboración de un TFG no es ajena a las limitaciones que pueden presentarse en el desarrollo de un proyecto de investigación, si bien los problemas detectados presentan sus propias particularidades. Una vez señaladas las principales dificultades a las que nos hemos enfrentado, tanto el/la Profesor/a como el/la alumno/a, a la hora de dirigir y desarrollar el TFG en el Grado de Derecho y que consideramos susceptibles de solventar, se exponen algunas propuestas al objeto de optimizar los resultados. Dichas sugerencias se realizan examinando las diferentes fases del proceso de desarrollo del TFG, desde su inicio, con la elaboración del plan de trabajo, durante su desarrollo y seguimiento, hasta llegar a la presentación y defensa del mismo.

### 1 Introducción

El desarrollo del Trabajo de Fin de Grado (TFG), en el Grado de Derecho, tiene como principal objetivo que el/la alumno/a elabore un trabajo en el que pueda verificarse que aquél haya adquirido capacidad de búsqueda, de gestión, de interpretación crítica de datos, todo ello de acuerdo con los usos académicos, siendo competente, igualmente, para realizar una reflexión personal sobre el objeto de estudio, reflexión que debe llevar a cabo teniendo en consideración las pautas formales de la escritura académica, doctrinal y jurisprudencial directamente relacionados con el objeto de su investigación.

El TFG se realiza bajo la dirección de un Profesor-Tutor-Facilitador<sup>15</sup>, y versará sobre alguno de los temas propuestos por los/as profesores/as del Grado. Con el fin de desarrollar efectiva y eficazmente el trabajo propuesto, será necesario que el/la alumno/a logre las competencias y los resultados de aprendizaje propias que se exigen en la normativa vigente -capacidad para buscar, obtener y seleccionar información; capacidad para elaborar y defender argumentos; capacidad para resolver problemas; capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones-.

---

<sup>15</sup> Si bien a lo largo del texto utilizaremos el término Profesor para referirnos al director de un Trabajo de Fin de Grado, debemos indicar que concebimos el papel de éste como el de tutor-facilitador. El tutor se asocia a la asistencia científico-metodológica que brinda un especialista en determinado campo del conocimiento. Ahora bien, el rol del tutor no se centra exclusivamente en la transmisión de información, sino en el apoyo a la construcción de conocimiento y la facilitación de los procesos de comprensión y reflexión. En este contexto, el tutor deja de ser la fuente de información para convertirse en un facilitador del aprendizaje activo y constructivo del/la alumno/a.

Como sucede en cualquier trabajo de investigación, podemos encontrarnos con determinadas limitaciones y problemas durante su desarrollo, las cuales pueden examinarse desde la perspectiva del/la Profesor/a, del/la alumno/a así como desde el propio sistema de gestión y tramitación de los TFG. El análisis de dichas cuestiones desde las diferentes posiciones indicadas, con base en la experiencia de la dirección de estos trabajos en el Grado de Derecho, nos permitirá no sólo mostrar dónde pueden detectarse las carencias, limitaciones, y/o problemas, sino que posibilitará además el planteamiento de aquéllas posibles prácticas y/o herramientas tendentes a solventar dichas dificultades y optimizar así los resultados.

## **2 Limitaciones y problemas en el desarrollo de un Trabajo de Fin de Grado**

La elaboración de un TFG no es ajena a las limitaciones y problemas que pueden presentarse en el desarrollo de un proyecto de investigación. En el proceso de desarrollo de estos trabajos se han detectado puntos débiles que ahora pretendemos mostrar al objeto de avanzar, a continuación, algunas propuestas para optimizar los resultados finales de los TFG.

Para ello, se proponen varias reflexiones críticas que se centran en tres planos fundamentales: cuestiones dependientes del/la Profesor/a, cuestiones dependientes del/la alumno-a, y cuestiones relacionadas con la gestión y tramitación de los TFG.

### *2.1 Cuestiones dependientes del/la Profesor/a*

Desde la perspectiva del/la Profesor/a que dirige un TFG las cuestiones que van a ser objeto de debate en ocasiones están relacionadas, a su vez, con aquéllas detectadas también en relación al alumno:

I. El/la Profesor/a, con el fin de que el/la alumno/a alcance las competencias que se contienen en la normativa sobre TFG, debe tener presentes y asimilar los objetivos a lograr, así como los requisitos y exigencias a cumplir con el TFG, integrando una metodología adecuada para trabajar positivamente los contenidos de un estudio en el Grado de Derecho. No puede obviarse la elaboración de un plan de trabajo en el que se establezca un cronograma y las actividades a realizar, y concretar los objetivos –realizables- del trabajo, orientar, facilitar las pautas metodológicas a adecuadas a los objetivos, así como guiar al alumno en la búsqueda de la doctrina, legislación y jurisprudencia más relevante.

II. Vinculado con lo anterior, hay que resaltar la necesaria implicación y compromiso del/la Profesor/a desde el inicio, durante el proceso y hasta la defensa del TFG. Dicha implicación por parte del/la Profesor/a sin duda redundará en una mayor motivación por parte del/la alumno/a. Es evidente

---

que el/la Profesor/a debe poseer un conocimiento profundo de la disciplina que se aborda para poder orientar con rigor científico y profesional al alumno, pero a la vez es responsabilidad del/la Profesor/a estimular y apoyar para poder vencer las limitaciones que puedan tener los estudiantes y así garantizar la calidad de todo el proceso.

III. El/la Profesor/a no debe perder de vista el fin último del TFG, a saber, lograr que el/la alumno/a aprenda a investigar y a desarrollar un trabajo autónomo orientado. Lo que se pretende es conseguir que el/la alumno/a, sintetizando los conocimientos adquiridos durante su formación de pregrado, seleccione un área concreta de trabajo, a partir de la cual profundizar en ella de manera autónoma y rigurosa.

## 2.2 Cuestiones dependientes del/la alumno/a

En cuanto al desarrollo por parte del/la alumno/a de los conocimientos, capacidades y habilidades, se han detectado algunos problemas que inciden directamente en el resultado final del TFG:

I. Escasa motivación al inicio del trabajo, cuestión que se va superando en la medida en la que se va desarrollando el TFG por parte del/la alumno/a. En este sentido, hay que hacer notar que a pesar de que los alumnos manifiestan haber realizado trabajos autónomos a lo largo de los distintos cursos del Grado de Derecho, también señalan que los mismos nada tienen que ver con las exigencias que se contienen en la normativa de los TFG y que las competencias y los resultados de aprendizaje que se exigen son mucho más elevados que el de los trabajos que han desarrollado hasta ese momento.

II. Escaso dominio de las bases de datos legislativas, doctrinales y jurisprudenciales, imprescindible para el desarrollo de un TFG en el Grado de Derecho. Una de las cuestiones en las que más insisten los/as alumnos/as es en el hecho de que no han tenido posibilidad de aprender, durante los años que han seguido los distintos cursos de Grado, el manejo de los citados recursos.

III. El/la alumno/a traslada al Profesor que no dispone apenas de tiempo para dedicarle al desarrollo del TFG. Indica que dicha falta de tiempo viene condicionada por la realización de las prácticas externas. Dicha situación se agrava cuando el/la alumno/a tiene, además, alguna/s asignatura/s pendiente/s de cursos anteriores... Todo ello tiene como consecuencia que el tiempo que el/la alumno/a está dispuesto a dedicarle al TFG sea reducido lo que, como es evidente, afecta al resultado final.

IV. Algunos alumnos no se atreven a mostrar su dificultad a la hora de enfrentarse a este tipo de trabajos. La evidencia de dicha dificultad se constata por parte del/la Profesor/a cuando el/la

---

alumno/a comienza a no cumplir los objetivos señalados en el plan de trabajo y trata de justificar sus incumplimientos.

### *2.3 Cuestiones relacionadas con la gestión y tramitación de los TFG*

La gestión y tramitación de los TFG puede, en ocasiones, suponer una rémora en el desarrollo del trabajo. En el diseño del plan de estudios del Título de Grado se enmarca en un proceso de cambio de las metodologías tradicionales hacia nuevas metodologías más operativas, dinámicas y participativas.

La gestión y tramitación ha podido presentar carencias vinculadas principalmente con la coordinación alumno/Profesor y Administración, debida en parte a la novedad de los planes de estudio, pero también a la ausencia de transparencia y/o comunicación, tanto en el momento de la propuesta y aceptación por parte del/la alumno/a-a, como durante todo el proceso de elaboración del TFG junto a Profesores, hasta el momento de la defensa de los trabajos.

### **3 Propuestas para optimizar los resultados en un Trabajo de Fin de Grado**

Una vez señaladas las principales dificultades a las que nos hemos enfrentado, tanto el/la Profesor/a como el/la alumno/a, a la hora de dirigir y desarrollar el TFG y que consideramos susceptibles de solventar, es nuestra intención exponer brevemente algunas propuestas al objeto de optimizar los resultados en este tipo de trabajos. Dichas sugerencias se realizarán examinando las diferentes fases del proceso de desarrollo del TFG:

a- Planificación del trabajo: Tras la elección del tema por parte del/la alumno/a, éste, guiado por el/la Profesor/a, deberá realizar el plan de trabajo en el que se concrete un cronograma y las actividades a realizar. Será necesario que sea capaz de identificar los descriptores claves del tema y el historial de búsqueda y los resultados obtenidos, se deberá contrastar que se han seleccionado los materiales legislativos, doctrinales y jurisprudenciales más relevantes para poder concluir con éxito el trabajo. Entendemos que al inicio del proceso del TFG el/la Profesor/a puede facilitar al alumno el aprendizaje en el manejo de bases de datos, de forma que pueda dominar su utilización, más teniendo en cuenta que las bases de datos que ofrece la Universidad del País Vasco en materia jurídica son de calidad, y de libre acceso para los alumnos.

b- Desarrollo del trabajo: Las pautas que en este momento se facilitarán al alumno por parte del/la Profesor/a serán las siguientes: Tendrá que identificar y utilizar las referencias jurisprudenciales, bibliográficas y doctrinales más relevantes, seleccionando la información más significativa para el desarrollo de su trabajo, deberá vincular el marco teórico con el trabajo que está

desarrollando, tendrá que seguir las pautas metodológicas que se le han señalado, deberá extraer conclusiones, presentar sugerencias para trabajos posteriores, hacer propuestas de *lege ferenda*, deberá responder adecuadamente a los objetivos planteados, y deberá concluir esta fase en los plazos que se contienen en el cronograma.

c.- Seguimiento del trabajo: El/la Profesor/a deberá estar a disposición del/la alumno/a con el fin de que pueda resolver de forma eficaz y ágilmente todos los problemas que se le plantean en el desarrollo de su trabajo. En la medida de lo posible, debe estar en contacto permanente con el/la alumno/a, lo que actualmente resulta más dinámico y menos trabajoso gracias a las nuevas tecnologías (especialmente el correo electrónico). El/la Profesor/a deberá revisar periódicamente el trabajo del/la alumno/a y verificar que se cumplen los objetivos del TFG, tanto formales como materiales<sup>16</sup>.

Es preciso encontrar el equilibrio entre el nivel de exigencia hacia el/la alumno/a y el respeto al cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos en la normativa al efecto. Por ello, es fundamental que la relación Profesor-alumno sea fluida, y establecer desde el inicio las exigencias que son inexorables para poder presentar y defender el TFG.

Consideramos imprescindible el cumplimiento de los plazos establecidos en el plan de trabajo, a la vista de los distintos objetivos marcados y consensuados con el/la alumno/a, para garantizar que el trabajo final sea correcto. Por este motivo, es fundamental que el incumplimiento por parte del/la alumno/a de alguno de los objetivos señalados en el plan de trabajo sea subsanado correctamente, y exigir que el resto de objetivos se cumplan dentro del plazo previsto, para concluir el TFG de forma satisfactoria.

En caso de incumplimiento del plan de trabajo, el/la Profesor/a tiene que tratar de contactar y “conectar” con el/la alumno/a, preguntar las causas de dicho incumplimientos e intentar ayudarle a salir del “vacío” ante el que se encuentra. En este punto es esencial que el/la Profesor/a muestre empatía y cercanía. Si el/la alumno/a se encuentra ante una dificultad es evidente que necesita el

---

<sup>16</sup> Para ver si el TFG presentado cumple con los requisitos exigidos por la normativa vigente tendrá que verificarse por parte del/la Profesor/a que ha logrado los Resultados de Aprendizaje que se exigen en la normativa y para ello, se tendrá en consideración las siguientes cuestiones: ¿Ha respondido adecuadamente a los objetivos y preguntas propuestas para elaborar el trabajo?; ¿Ha desarrollado el trabajo teniendo en consideración las referencias bibliográficas, legislativas y jurisprudenciales más relevantes?; ¿Ha estructurado, ordenado y justificado el trabajo de forma adecuada?; ¿Ha establecido y justificado relaciones coherentes entre el tema escogido y el contexto en el que se desarrolla?; ¿Ha sido capaz de analizar e interpretar los datos?; ¿Ha justificado la importancia o relevancia del tema objeto del trabajo, los objetivos propuestos y los ha cumplido?; ¿Ha propuesto soluciones a los problemas que ha planteado, ha concretado propuestas de *lege ferenda* o ha presentado sugerencias para trabajos posteriores que permitan la continuidad en el trabajo que ya ha desarrollado?; ¿Ha seguido la metodología que se le ha propuesto o ha adoptado una metodología no propuesta pero que es de uso en el ámbito jurídico?; ¿Ha redactado el trabajo final de acuerdo con las pautas formales de la escritura académica teniendo en consideración los elementos básicos que debe contener todo TFG?.

---

apoyo del/la Profesor/a para poder solventarla. Hay que facilitar que el/la alumno/a muestre sus inquietudes. Es el momento de trabajar de forma intensiva con el/la alumno/a hasta que adquiera seguridad.

d.- Presentación y defensa del trabajo: Tras obtener el visto bueno del/la Profesor/a sobre el trabajo final se seguirán los trámites administrativos correspondientes y es necesario proceder a la preparación de la defensa del TFG ante el Tribunal. La defensa es una fase esencial del TFG, puesto que un buen trabajo sin una buena defensa puede obtener un resultado inferior al esperado.

La defensa deberá realizarse conforme a la normativa, y por ello, es necesario controlar los tiempos y los contenidos. La defensa no debe consistir en la simple lectura de una síntesis del TFG, sino que se busca una exposición ágil, que contenga alguna cuestión novedosa y/o crítica, y al mismo tiempo debe ser atractiva<sup>17</sup>. Por ello, es necesario prepararla debidamente, realizando incluso un ensayo (role-playing) de la misma ante el/la Profesor/a y/o otros compañeros, llegando incluso a grabarla para que puedan subsanarse las deficiencias que se detecten.

Transversalmente a todo este proceso, la comunicación entre el/la Profesor/a/alumno y la Administración debe ser fluida. La Administración debe planificar la gestión y tramitación de los TFG de forma que tanto el Profesorado como el alumnado puedan resolver las cuestiones burocráticas de forma ágil, y que no suponga un obstáculo en el desarrollo del trabajo. Respuestas rápidas, claras y directas facilitarán el buen fin que todos pretendemos.

#### **4 A modo de conclusión**

Con base en nuestra experiencia, podemos establecer que el TFG exige al estudiante invertir unas 150 horas en su desarrollo, y requiere del/la Profesor/a una dedicación mínima aproximada de 18 horas en actividades supervisadas y de evaluación. Por otra parte, formar parte de una comisión de valoración supone una dedicación de 3 horas y media aproximadamente, repartidas entre la lectura del trabajo y la actividad presencial de evaluación.

Nuestra experiencia nos lleva a concluir que para el/la alumno/a la realización del TFG no implica únicamente la aplicación de una metodología aprendida, sino que, en muchos casos, le exige un esfuerzo adicional de introducción o profundización en contenidos o realidades que les son ajenos o

---

<sup>17</sup> Con el fin de preparar de forma adecuada la defensa se tendrá que tener en consideración las siguientes cuestiones: ¿Ha justificado adecuadamente los motivos que le llevaron a elegir el tema del TFG?; ¿Ha explicado y argumentado las principales aportaciones de su trabajo?; ¿Ha expuesto el trabajo de forma clara y organizada?; ¿Ha utilizado otros recursos comunicativos no verbales para enriquecer y agilizar la exposición del trabajo?; ¿Ha gestionado debidamente el tiempo con el que cuenta para exponer su trabajo destacando los apartados más relevantes del mismo?; ¿Cuenta con recursos adecuados para responder con seguridad y de forma coherente a las preguntas propuestas por los miembros del Tribunal?; ¿Ha sugerido en su exposición futuros trabajos de investigación que pueden desprenderse a partir del trabajo que presenta?.

---

poco habituales. Esta capacidad de “aprender a aprender” es valorada muy positivamente en la evaluación final del TFG.

Desde la perspectiva del/la Profesor/a, el TFG exige una dedicación mucho más personalizada que en las asignaturas convencionales. Sin embargo, la dificultad estriba en que cada alumno es diferente, único, con habilidades y niveles de motivación diferentes, y al que hay que ayudar a avanzar hasta convertirse en un alumno autodirigido.

Como hemos podido percibir de la dirección de distintos TFG los alumnos son muy exigentes con la labor del/la Profesor/a. Los alumnos quieren más supervisión, a pesar de que algunos esperan ser dirigidos de forma muy rígida mientras que otros desean ser más independientes.

Por todo lo anterior, podemos concluir que la dirección del TFG constituye un proceso de aprendizaje tanto para el/la Profesor/a como para el/la alumno/a. Para conseguir una satisfactoria supervisión de un TFG, Rowley (2000)<sup>18</sup> sugiere 13 consejos entre los que destacamos: animar a los alumno a hacer un buen uso de la tutoría; esperar que tengan dificultades con la revisión de la literatura; ayudarles a interpretar los datos que utilizan o hacer que los alumnos sientan que están haciendo progresos en su trabajo.

La actividad de evaluación de un TFG no se limita únicamente a que los alumnos plasmen los resultados de una investigación en un texto. Los alumnos deben demostrar no sólo que han asumido determinadas competencias específicas de la materia sino que, además, han adquirido las competencias transversales propuestas. Esta vertiente del sistema de evaluación, inédita hasta la fecha en las evaluaciones clásicas de las asignaturas, se generalizará con la implantación de los nuevos planes de estudio suponiendo un cambio respecto al sistema tradicional, tanto en sus objetivos como en su forma.

La adopción de esta actividad docente (dirección de TFG) implica un cambio en la modalidad de enseñanza del/la Profesor/a: sustituimos la actividad dirigida presencial, por un trabajo de tutoría y seguimiento, lo que implica una mayor interacción con el/la alumno/a y una dedicación al estudiante mucho más personalizada que en las asignaturas convencionales. La metodología docente en el TFG sitúa al alumno en el centro del aprendizaje, proceso en el que es indispensable que éste interactúe estrechamente con el/la Profesor/a con el fin de obtener apoyo y orientación. Esta forma de proceder también supone una mayor exigencia para el/la Profesor/a, pero resulta sin duda mucho más gratificante que la enseñanza mediante clase magistral.

---

<sup>18</sup> Rowley, J. [2000]: Thirteen tips for successful supervision of undergraduate dissertations, Staff and Educational Development Association, vol. 1, núm. 14: 14–15.

---

**Bibliografía**

- Alonso, J., López, D. y Larrosa, J. [2007]: Experiencia en proyectos fin de carrera de cooperación con países en vías de desarrollo, XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI), Teruel, <http://personales.ac.upc.edu/alonso/papers/JENUI2007.pdf>
- Boud, D. [2001]: Introduction: making the move to peer learning, en Boud, D., Cohen, R. y Sampson, J. (eds.), Peer Learning in Higher Education: learning from and with each other, (Kogan, London): 1-17.
- Calvert, B. y Casey, B. [2004]: Supporting and assessing dissertation and practical projects in media studies degrees: towards collaborative learning, Art, Design and Communication in Higher Education, vol. 3, núm. 1: 47-60.
- Carrasquer, P., de Lama, A., Gibert, F., Orgaz, N., Parella, S., Reynal, N. y Solà, X. [2006]: Aprenentatge Cooperatiu en Ciències Socials (ACECS) (GI-IDES). Servei de Publicacions, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
- Clewes, D. y Len, H. [2000]: Marking the difference: an investigation of the criteria used for assessing undergraduate dissertations in a business school, Assessment and Evaluation in Higher Education, vol. 25, núm. 1: 5-21.
- García Osorio, C.I., López Nozal, C., Vaquerizo García, B., Pardo Aguilar, C. [2001]: Experiencias de colaboración con empresas en la realización de proyectos fin de carrera de la Ingeniería en Informática de Gestión de la Universidad de Burgo. XIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI), Palma de Mallorca, <http://bioinfo.uib.es/~joemi/procJenui/ProcWeb/actas2001/gaexp409.pdf>
- Greenbank, P. y Penketh, C. [2009]: Student autonomy and reflections on researching and writing the undergraduate dissertation, Journal of Further and Higher Education, vol. 33, núm. 4: 463-472.
- Greenbank, P., Penketh, C., Schofield, M. y Turjansky, T. [2008]: The undergraduate Dissertation: "most likely you go your way and I'll go mine". The International Journal for Quality and Standards, vol. 3, núm. 22: 1-24, <http://www.bsieducation.org/Education/downloads/ijqs/paper22.pdf>
- Heinze, A. y Heinze, B. [2009]: Blended e-learning skeleton of conversation: Improving formative assessment in undergraduate dissertation supervision, British Journal of Educational Technology, vol. 40, núm. 2: 294-305.
- James, P. [1998]: Progressive development of deep learning skills through undergraduate and post graduate dissertations, Educational Studies, vol. 24, núm. 1: 95-105.
- López, C., Marticorena, R., Rodríguez, J.J. y Bustillo, A. [2009]: Procesos de gestión de Trabajos Fin de Carrera, XV Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI), Barcelona, julio, <http://hdl.handle.net/2099/8024>
- Parsons, T. y Knight, P.G. [2005]: How To Do Your Dissertation in Geography and Related Disciplines, Routledge, 2a edición.
- Pathirage, C., Haigh, R., Amaratunga, D. y Baldry, D. [2007]: Enhancing the quality and consistency of undergraduate dissertation assessment: A case study, Quality Assurance in Education, vol. 15, núm. 3: 271-286.
- Pepper, D., Webster, F. y Jenkins, A. [2001]: Benchmarking in Geography: some implications for assessing dissertations in the undergraduate curriculum, Journal of Geography in Higher Education, vol. 25, núm. 1: 23-35.
- Polo Márques, A., Martínez Gil, J. y Arévalo Rosado, L.J. [2007]: Hacia una metodología para el desarrollo de trabajos y proyectos fin de carrera en Ingeniería Informática, XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (Jenui), Teruel, julio, <http://jenui2007.unizar.es/programa.htm>



- 
- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Ministerio de Educación y Ciencia, BOE núm. 360, de 30 de octubre.
- Rowley, J. [2000]: Thirteen tips for successful supervision of undergraduate dissertations, Staff and Educational Development Association, vol. 1, núm. 14: 14–15.
- Rowley, J. y Slack, F. [2004]: What is the future for undergraduate dissertations? Education + Training, vol. 46, núm. 4: 176-181.
- Snavely, L.L. y Wright, C.A. [2003]: Research portfolio use in undergraduate honors education: assessment tool and model for future work, The Journal of Academic Librarianship, vol. 29, núm. 5: 298-303.
- Todd, M., Bannister, P. y Clegg, S. [2004]: Independent inquiry and the undergraduate dissertation: perceptions and experiences of final-year social science students, Assessment and Evaluation in Higher Education, vol. 29, núm. 3: 335-355.
- Todd, M.J., Smith, K. y Bannister, P. [2006]: Supervising a social science undergraduate dissertation: staff experiences and perceptions. Teaching in Higher Education, vol. 11, núm. 2: 161-173.
- Universitat Autònoma de Barcelona [2008]: Aportación de los perfiles profesionales solicitados por el mercado laboral para la elaboración de las nuevas titulaciones. Vicerectorat d'Estudiants i Consell Social.
- Universitat Autònoma de Barcelona [2007]: Normativa per a l'elaboració dels plans d'estudis de les titulacions de grau, Acuerdo del Consell de Govern de 19 de diciembre.
- Universitat Autònoma de Barcelona [2008]: Organització docent dels estudis conduents a les titulacions de grau. Acuerdo de la Comissió d'Afers Acadèmics de 15 de julio.
- Valderrama Vallès, E. [2009]: ¿Qué son y cómo vamos a planificar los Trabajos de Fin de Grado?, V Encuentro de intercambio de experiencias de innovación docente, Universidad Castilla-La Mancha, Albacete, junio.
- VALDERRAMA, E., RULLÁN, M., SÁNCHEZ, F., PONS, J., CORES, F. Y BISBAL, J. [2009]: La evaluación de competencias en los trabajos fin de estudios, XV Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENU), Barcelona, julio, <http://hdl.handle.net/2099/7892>
- WEBSTER, F., PEPPER, D. Y JENKINS, A. [2000]: Assessing the undergraduate dissertation, Assessment & Evaluation in Higher Education, vol. 25, núm. 1: 71-80.



## LOS TRABAJOS FIN DE GRADO EN COOPERACIÓN PARA EL DESARROLLO COMO HERRAMIENTA DE EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO

SAIOA BACIGALUPE (*pfc@euskadi.isf.es*), IZARO BASURKO y AITOR GÓMEZ

*Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, UPV/EHU*

**Abstract.** Los Trabajos de Fin de Grado en Cooperación para el Desarrollo, son una herramienta innovadora para estimular el trabajo en red, entre el alumnado, PDI y las ONGD de la CAPV y sus respectivas contrapartes en los países del Sur.

Hay un triple objetivo en la realización y coordinación de esta modalidad de trabajos: primero, extienden vínculos de colaboración en la UPV/EHU y ONGD que precisen colaboración técnica; segundo, dan la oportunidad al PDI y al alumnado de conocer los proyectos de Cooperación Internacional de las diferentes ONGD; y por último, fomenta la creación de redes para la reflexión crítica acerca del modelo de desarrollo actual.

El Programa de Proyectos Fin de Carrera en Cooperación para el Desarrollo de la UPV/EHU surgió, impulsado por la Oficina de Cooperación al Desarrollo de la UPV/EHU<sup>19</sup> e ISF - MGI, en el curso 2006-2007. El Programa se está llevando a cabo en las cinco Escuelas Técnicas de la UPV/EHU, en las que han participado alrededor de 30 estudiantes que han desarrollado proyectos más de 13 países y que han involucrado alrededor de 14 ONGD.

Con la implantación de los nuevos planes de estudio, la inclusión del Trabajo Fin de Grado, se extiende a todas las disciplinas. Por esta razón, conocer la experiencia que ISF-MGI está teniendo en este proceso puede ser de utilidad para poder ampliar el programa al resto de las enseñanzas.

### 1 Introducción

El marco de los nuevos planes de de estudio que se viene implantando, ofrece posibilidades y plantea nuevos retos para la comunidad académica. En concreto, los Trabajos de Fin de Grado en Cooperación para el Desarrollo, son una herramienta que puede propiciar el trabajo en red entre el alumnado, PDI y las ONGD de la CAPV y sus contrapartes en los países del Sur.

Para sacar mayor partido a las oportunidades que ofrece el elaborar los Trabajos de Fin de Grado vinculados a la Cooperación para el Desarrollo, es indispensable contar con la experiencia del trabajo llevado a cabo por Ingeniería Sin Fronteras País Vasco - Euskal Herriko Mugarik Gabeko Ingeniaritza (en adelante ISF-MGI) en la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), hasta ahora dirigido a las enseñanzas técnicas y que ahora nos sirve para contrastar la experiencia y analizar las posibilidades de abrirla al resto de estudios.

---

<sup>19</sup> Adscrita al Vicerrectorado de Responsabilidad Social y Proyección Universitaria, la Oficina de Cooperación al Desarrollo es un servicio creado en la UPV/EHU para impulsar la Cooperación Universitaria al Desarrollo. Coordina, apoya y canaliza los esfuerzos de los distintos sectores de la comunidad universitaria realizan en materia de cooperación para el desarrollo.

<http://www.unibertsitate-hedakuntza.ehu.es/p268-shocdhm/es/>

### 1.1 Contexto y justificación

ISF-MGI es una Asociación Universitaria y Organización no Gubernamental para el Desarrollo (ONGD), que apuesta por una Tecnología para el Desarrollo Humano Sostenible, defendiendo activamente una sociedad donde sea posible poner al alcance de cada comunidad los medios necesarios para cubrir sus necesidades de alimentación, salud, vivienda, energía y educación. Además, ISF-MGI trata de impulsar un proceso de transformación social a través del trabajo en red con otras organizaciones y diferentes movimientos sociales que promueven una educación transformadora basada en la justicia y la equidad.

La organización nació a principios de la década de 1990 en el seno de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSI) de Bilbao, centro perteneciente a la Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), como iniciativa de un grupo de profesorado y alumnado universitario. La actividad de la asociación ha estado desde entonces, fuertemente vinculada a la Educación para el Desarrollo (ED) y a la Cooperación Universitaria para el Desarrollo (CUD) en el ámbito de las enseñanzas técnicas; a través del enfoque de las Tecnologías para el Desarrollo Humano (TDH).

ISF-MGI está mayoritariamente formada por alumnado y profesorado, tiene sedes en la ETSI de Bilbao y la EU Politécnica de Donostia-San Sebastián y grupos de trabajo en otras facultades de la UPV/EHU. Desarrolla la mayor parte de su actividad en la universidad, partiendo de la convicción de que ésta ha de ser un agente social activo, un espacio de trabajo y educación en el que se debe fomentar el debate, el espíritu transformador y la participación de todos sus agentes en pos de una sociedad civil inclusiva.

### 1.2 Origen del Proyecto “Cooperación Universitaria al Desarrollo en las Enseñanzas Técnicas de la CAPV”

En el 2009, en el marco de un proceso de planificación estratégica y reflexión interna que estaba llevando a cabo ISF-MGI, se hizo una sistematización del trabajo en materia de incidencia política que la asociación había realizado en la universidad desde su creación. A través de esta sistematización<sup>20</sup> se elaboró la espiral histórica de ISF-MGI, a lo que se sumó una reflexión crítica que todas las personas que formamos parte de la asociación intentamos responder, y se contrastó con otras personas y organizaciones gracias a las cuales se elaboraron las conclusiones, aprendizajes y recomendaciones. Así, se detectó que los problemas a los que se quería hacer frente desde los

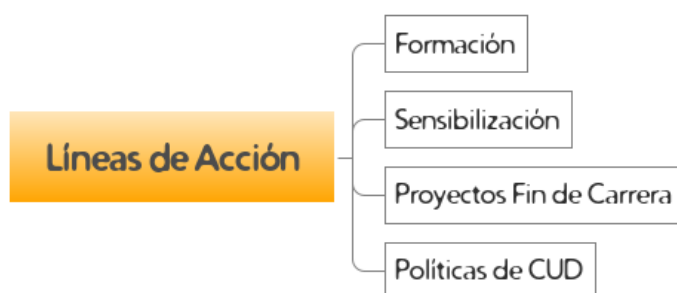
---

<sup>20</sup> Esta sistematización fue promovida por Circulo Solidario e INCYDE en el marco del proyecto “Tejiendo retos a partir de nuestras prácticas de Educación para el Desarrollo”, donde se trabajó los siguientes cuatro procesos de sistematización: estructura y cultura organizacional (con Setem Hego Haizea), metodologías e innovación (con Círculo Solidario Euskadi), productos en ED (con Euskadi Cuba), e incidencia política en la universidad (con ISF-MGI) durante el 2010-2011.  
<http://www.circulosolidario.org/cas/site/proyectos.asp?m=3&sm=&idSeccion=207>

orígenes de la organización seguían latentes en 2010: la poca presencia de aspectos sociales y medioambientales en el programa docente de las enseñanzas técnicas, la poca concienciación social sobre los impactos vinculados al modelo de producción y consumo actual, la visión restrictiva del desarrollo como un proceso meramente económico o la falta de alternativas para el desarrollo profesional del personal técnico. También, era latente una falta de perspectiva de género en el trabajo diario, tanto dentro de la asociación, como en las actividades que se realizaban.

De esta manera es cómo surgió el Programa “Cooperación Universitaria al Desarrollo en las Enseñanzas Técnicas de la CAPV”, con el que se pretende avanzar hacia la superación de las citadas carencias a través de cuatro líneas de acción:

1. Formación: ampliar y fortalecer la oferta de actividades formativas de Cooperación al Desarrollo en los centros universitarios de enseñanzas técnicas de la CAPV.
2. Sensibilización: ampliar y fortalecer la oferta de actividades de Sensibilización en los centros universitarios de enseñanzas técnicas de la CAPV.
3. Proyectos Fin de Carrera (PFC): consolidar el Programa de Proyectos Fin de Carrera en Cooperación para el Desarrollo en la UPV/EHU.
4. Políticas de Cooperación Universitaria al Desarrollo (CUD): contribuir a la definición de las políticas en materia de Cooperación Universitaria al Desarrollo de las enseñanzas técnicas de la UPV/EHU



**Figura 1.** Principales líneas de Trabajo de ISF-MGI

## 2 Desarrollo del Programa "Proyectos Fin de Carrera en Cooperación al Desarrollo"<sup>21</sup>

Con el fin de consolidar el Programa de PFC en Cooperación al Desarrollo de la UPV/EHU, como alternativa a los PFC tradicionales y como herramienta de Educación para el Desarrollo, se están llevando a cabo, entre otras actividades, las siguientes:

- Evaluación del programa en el periodo 2006-2012: a través del análisis de los alrededor de 30 PFC en Cooperación para el Desarrollo que se han llevado a cabo desde que se pusiera en marcha el programa en el curso 2006-2007.
- Transversalización del enfoque de género en el programa. Para ello se están realizando talleres con los agentes implicados (universidad, alumnado, profesorado, ONGD), con la intención de elaborar propuestas prácticas que puedan implementarse en próximos cursos.

Los PFC que se realizan a través del Programa, se conciben como intervenciones enmarcadas en proyectos de Cooperación al Desarrollo; cada una de éstas da solución a un problema técnico, que es implícitamente un problema social. El programa tiene una doble vertiente en lo que a intervenciones se refiere:

1. En el Sur: los PFC concebidos como intervenciones que dan soluciones técnicas a problemas concretos enmarcados dentro de un proyecto y, donde se busca una mejora social para la comunidad. En lo que respecta estrictamente a los Proyectos Fin de Carrera que se derivan del Programa, el mapa de actores está conformado de la siguiente manera:



Figura 2. Mapa de actores en los Proyectos Fin de Carrera

**21** Este programa, es en realidad parte de un programa más amplio, titulado "Programa de Prácticas y Proyectos Fin de Carrera en Cooperación al Desarrollo", aprobado por el Consejo de Gobierno de la UPV/EHU el 13 de mayo de 2003, y posibilita al alumnado hacer sus prácticas obligatorias en proyectos en países del sur, o sus PFC al servicio de agentes de cooperación, integrando esta experiencia como parte de su formación académico practica.

<http://www.unibertsitate-hedakuntza.ehu.es/p268->

[shocdct/es/contenidos/informacion/activ\\_formacion\\_ofic\\_coop\\_desa/es\\_form/activ\\_formacion.html](http://www.unibertsitate-hedakuntza.ehu.es/p268-shocdct/es/contenidos/informacion/activ_formacion_ofic_coop_desa/es_form/activ_formacion.html)

2. En el Norte: cursos de formación orientados específicamente a las personas interesadas en realizar o dirigir los trabajos Fin de Carrera. Estas actividades formativas se enmarcan dentro de la línea de ISF-MGI Educación para el Desarrollo (EpD), articulada con la comunidad universitaria y los agentes de Cooperación para el Desarrollo.



**Figura 3.** Mapa de actores en la formación relacionada con los Proyectos Fin de Carrera

Por lo tanto, el programa de PFC en Cooperación para el Desarrollo involucra tanto al movimiento de la Cooperación al Desarrollo como a la Comunidad Universitaria. Como ya se ha mencionado, ISF-MGI, en su doble vertiente de ONGD y asociación universitaria, forma parte de ambas, donde, a través del Programa de PFC ejerce de vínculo entre ellos, diseñando y participando en los cursos de formación y asesorando colaborando con el alumnado en la realización del PFC.

Las oportunidades que ofrece la participación en el Programa a cada agente se concretan a continuación, explicándose también, las implicaciones de los mismos al entrar a formar parte del mismo.

## 2.1 Tutorización, seguimiento y evaluación de los PFC en Cooperación al Desarrollo

### 2.1.1 Tutorización

Personal Docente Investigador. El PDI de los diferentes centros en los que se imparten las carreras que contempla el programa, puede tomar parte de dos maneras diferentes: tutorizando al alumnado en sus PFC de Cooperación al Desarrollo e interviniendo en un Comité Multidisciplinar que, partiendo de las ideas llegadas de las ONGD define claramente las características de los PFC en Cooperación al Desarrollo. La labor principal del PDI, para la cual cuenta con el apoyo de las ONGD e ISF-MGI, se resume de la siguiente manera:

1. Dotar de entidad académica necesaria el proyecto que vaya a realizar el alumnado, para que cumpla la normativa sobre PFC de la Escuela en la que estudia el mismo.
2. Durante la realización del PFC, dar seguimiento al alumnado en las necesidades técnicas y sociales que sean demandadas por el mismo.

Las ONGD participantes que forman parte del Programa, junto con la colaboración del personal de ISF-MGI identifican las partes del proyecto que están realizando que reúnen las características de potenciales PFC en Cooperación para el Desarrollo. Asimismo, se elabora conjuntamente un plan de colaboración y formación, que tiene como objetivo principal ofrecer el contexto del proyecto y dar nociones básicas de Cooperación para el Desarrollo al alumnado que realizará el PFC. También es labor de la ONGD coordinar su estancia en terreno (si se da el caso) y, hacer un seguimiento.

### 2.1.2 Seguimiento

Para el correcto funcionamiento del programa existe en ISF-MGI un grupo de personas voluntarias, que dan seguimiento los PFCs que se llevan a cabo. Además, cuentan con el apoyo de una técnica de Educación para el Desarrollo, que coordina dicho grupo, y cuya misión es dar seguimiento personalizado a cada uno de los PFC, que van surgiendo, además de apoyar y colaborar en el resto de actividades del programa. Las tareas que desarrolla este grupo son: seguimiento del alumnado durante todo el proceso del Programa PFC en Cooperación, elaboración del Plan de Trabajo con las ONGD involucradas, reuniones de coordinación..., recopilación de datos y experiencias y creación de redes.

### 2.1.3 Evaluación del Programa

Actualmente se está realizando un informe de experiencias sobre PFC en Cooperación para el desarrollo, contando con las experiencias desde el curso 2006-2007 al curso 2011-2012, que ayudará a mejorar el Programa en las siguientes convocatorias. Algunos ejemplos de estos Proyectos Fin de Carrera en Cooperación para el Desarrollo que se han llevado hasta el momento, se enuncian a continuación:

Título del Proyecto Fin de Carrera	Alumnado	Año de realización
Guatemalako landa-herrixka bateko hezkuntza eta osasun barrutirako energia berriztagarrien bidezko elektrizitate sorkuntzarako sistema	Unai Villena	2007
Red de abastecimiento de agua potable en el centro nutricional de	Estibalitz	2008



San Ixtan (Guatemala)	Goikoetxea y Aintzane Merino	
Proyecto de Construcción de Red de Distribución de Agua. (Guatemala I y II)	Patricia Zabala y Sabino Arana	2009
Estudio y diseño de unidad de tratamiento de aguas residuales en el barrio Molino Belén, en Sololá (Guatemala)	Jon Vicario	2009
Diseño de sistema de suministro de energía eléctrica para centro escolar y dispensario médico de comunidad de Malnombre, Santo Domingo, República Dominicana	Itziar Lekanda	2010
Microcentral Hidroeléctrica San Antonio	Antonio Sandá	2010
Evaluación del ciclo de los proyectos ejecutados por Medicus Mundi Bizkaia en el ámbito de agua y saneamiento en Ruanda	Raquel Clemente	2010

**Tabla 3:** Algunos ejemplos de Proyectos Fin de Carrera en Cooperación para el Desarrollo llevados a cabo dentro del Programa.

### **3 Conclusiones y perspectivas de futuro**

El Programa PFC en Cooperación para el Desarrollo es clave como herramienta de Educación para el Desarrollo en el marco de la Cooperación Universitaria para el Desarrollo. Abre las puertas de la UPV/EHU a las ONGD de la CAPV, acercando a la universidad las inquietudes de la sociedad y haciéndola parte activa del cambio que pueda generar. Para ello son importantes las sinergias que se crean dentro (Alumnado, PDI, ISF-MGI) y fuera (ONGD, Colectivo Universitario) de la UPV/EHU.

Uno de los objetivos principales del Programa, es introducir la Educación para el Desarrollo en el ámbito formal de la universidad, con el objetivo de acercar y formar tanto al alumnado como al profesorado en materia de Cooperación para el Desarrollo, para comenzar a construir una sociedad más justa y solidaria.

El nuevo plan de estudio amplía el concepto de Proyecto Fin de Carrera a todas las titulaciones, lo que se denomina Trabajo Fin de Grado. Este nuevo escenario es idóneo para marcar nuevos retos. Es por ello, que surge la inquietud de ampliar el Programa de PFC en Cooperación para el Desarrollo más allá de las carreras técnicas, es decir, llegar a definir Trabajos Fin de Grado en Cooperación para el Desarrollo.

Para llevar a cabo la iniciativa, sería conveniente comenzar por identificar un grupo de personas que vayan a crear un grupo motor. Es importante que sea multidisciplinar, no solo formado con profesorado de diferentes disciplinas, sino, a poder ser, con apoyo de ONGD y alumnado que ya tenga experiencia o que muestre interés.

Esta comunicación se realiza con el fin de crear este grupo multidisciplinar, así como para comenzar a trazar las líneas base de los Trabajo Fin de Grado en Cooperación para el Desarrollo.

### Referencias Bibliográficas

Méndez, R., Monzó, J.M. y Torres, A.J. (2011). Casos prácticos de proyectos de Infraestructuras en cooperación al Desarrollo. Cuadernos de cooperación Para el desarrollo Núm. 3 . Ed. Universitat Politècnica de València.

Boni, A. (2005). La educación para el desarrollo en la enseñanza universitaria como una estrategia de la cooperación orientada al desarrollo humano . Universitat de València

Boni, A. y Gasper, D. (2011). La Universidad como debiera ser. Propuestas desde el desarrollo humano para repensar la calidad de la Universidad.

Boni, A. Pérez-Foguet, A. (2006). Construir la ciudadanía global desde la universidad. Publicado por Intermon Oxfam e Ingeniería Sin Fronteras.

CRUE (2006). Código de conducta de las Universidades en materia de Cooperación al Desarrollo.

Oficina de Cooperación para el Desarrollo al UPV/EHU. La cooperación al desarrollo en la UPV/EHU (diagnóstico 0).

Ortega, M.L. (2007). Guía para desarrollar la Sostenibilidad y el Compromiso Social en el diseño de las titulaciones. Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación.

Pérez, A., Morales, M. y Saz, A. (2005). Introducción a la Cooperación al Desarrollo para las Ingenierías: una propuesta para el estudio. Edita Associació Catalana d'Enginyeria Sense Fronteres.

Unceta, K. (2007). La Cooperación al Desarrollo en las Universidades Españolas.

AECID/MAEC. Madrid.

UPC (2010). Código ético y de buenas prácticas del personal al servicio de la Universitat Politècnica de Catalunya y de su estudiantado.



## PROYECTO FIN DE GRADO: APTITUD Y ACTITUD

*Alejandro García-Alonso<sup>(1)</sup>, David Méndez-Coca y Pedro García-Alonso*

*(1) Facultad de Informática de Donostia-San Sebastián, UPV/EHU*

**Resumen.** La formación académica que se desea aportar al estudiante de Grado se materializa en la consecución de un conjunto de competencias. Las diversas asignaturas de la titulación suman esfuerzos para que el estudiante pueda alcanzar todas las competencias previstas. En la realización del Proyecto Fin de Grado convergen las competencias y como fruto de este trabajo se debería completar el objetivo formativo. Un aspecto que puede pasar desapercibido, pero que fundamenta la aptitud profesional -la antigua "pericia", lo que ahora se denomina competencias- son las actitudes, virtudes diría Aristóteles. Las competencias son necesarias, pero no suficientes para un eficaz desempeño profesional: es necesario ser capaz de *actualizar* las competencias para que generen el rendimiento esperado por el mundo profesional en beneficio de la sociedad global. Este trabajo pretende proponer a la discusión académica una extensión del concepto de competencia en el marco de la actitud. Su aplicación se va a enmarcar en la cumbre del Grado: PFG, y la perspectiva se va a obtener de la experiencia suministrada por profesionales que han colaborado en la formación de Ingenieros Informáticos durante la realización de su Proyecto Fin de Carrera. La experiencia enseña que el estudiante dotado de actitudes positivas está más capacitado para adquirir competencias profesionales, y por ese motivo son más valoradas en la Gestión de Personas. Sin embargo, lo más importante no es la valoración externa, sino el propio autoconocimiento -la interiorización- de las actitudes. Las actitudes bien fundamentadas e interiorizadas facilitarán que la denominada autoestima se mantenga a flote, de modo que pasadas las periódicas tempestades (crisis de un tipo u otro) las competencias se mantengan efectivas y rindan frutos a lo largo de toda una trayectoria profesional.

### 1 Introducción

En las personas, especialmente en el caso de los que se están formando, se pueden distinguir numerosas cualidades y actitudes que facilitan el mejor desempeño de tareas diversas, bien sean en el ámbito profesional, social o familiar. En este trabajo se consideran algunas actitudes que facilitan un mejor desempeño de los deberes profesionales de un Ingeniero Informático; aunque, dado el amplio punto de vista, puede servir para cualquier ingeniero o incluso para otros profesionales con formación universitaria. El objetivo del trabajo tiene un triple fin: mostrar la necesidad de las actitudes positivas en los recién graduados, el autoconocimiento del alumno de sus propias actitudes y establecer una discusión sobre el papel que los docentes universitarios pueden desempeñar en este aspecto formativo.

Esta tarea formativa, desde el punto de vista de la relación del docente con un estudiante, puede tener lugar en diversas situaciones: impartiendo una asignatura, asesorando (FISS, 2012), dirigiendo el PFG, etc. Este trabajo se va a centrar en la relación que se establece durante la dirección de un PFG. Esta relación tiene ventajas respecto a las otras dos enunciadas, pues esta etapa establece unas condiciones de contorno muy próximas a lo que actualmente se denomina el *coaching* o el *mentorship*. La relación de asesoramiento, tal como aquí la consideramos, puede trascender los primeros cursos del Grado y prolongarse hasta la graduación. En ese caso, desde nuestro punto de

interés, podría tener un paralelismo con la dirección de un PFG. Sin embargo, las fases iniciales del asesoramiento tienen unas características propias que requieren un tratamiento específico que no se considera en este trabajo.

El apartado 2 resume ideas sobre actitudes y competencias adquiridas en conversaciones con directores de departamento o RRHH. En el siguiente apartado se analizan de un modo más estructurado algunas actitudes más relevantes y el problema del autoconocimiento.

## 2 Actitudes y competencias: aportaciones desde la empresa

Cuando se analizan las competencias enumeradas en grados de Ingeniería Informática, la mayoría hacen referencia a conocimientos y/o a la aplicación de esos conocimientos. Con frecuencia se hace referencia a “capacidades”, las cuales están orientadas mayormente a la realización de diversos tipos de acciones en el marco de los conocimientos adquiridos: dirigir, comprender, diseñar, etc. En ocasiones aparecen competencias más genéricas: “*Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas*” (BOE, 2009, pág. 66703).

Este apartado resume ideas adquiridas en conversaciones con directores de departamento o RRHH. Las competencias ligadas a conocimientos y a su aplicación quedan fuera de este trabajo. Nuestro interés se centra en coleccionar otras características que las empresas desean encontrar en los recién graduados. A veces puede dar la impresión de que estas características se mueven al ritmo de términos o expresiones que están de moda por un periodo más o menos largo, como por ejemplo: pro-actividad, trabajo en equipo, empatía, compromiso, etc. Actualmente se habla de ellas con frecuencia denominándolas “actitudes”.

En las conversaciones -además de los aspectos de conocimiento, aplicación y actitud-, se ha señalado la importancia de la cultura o el ambiente. Con todas las limitaciones de un ejemplo nos exponían lo siguiente: sabiendo la teoría y la práctica de conducir, teniendo disposición para hacerlo correctamente, también hay que saber conducir en UK o en Francia o una calle de Roma. Aunque este cuarto aspecto parece una mezcla de los anteriores, y las actitudes podrían jugar un papel relevante, tampoco será objeto directo de este trabajo.

En las conversaciones mantenidas no se ha buscado seguir un patrón homogéneo, ni dirigir la conversación en base a un patrón de preguntas preestablecidas; se buscó más bien la experiencia que brota de modo espontáneo. Así lo que iba apareciendo en primer lugar, era lo que estaba más en el interés inconsciente de los sujetos.

Unos directivos hacen más hincapié en unas actitudes que en otras, pero probablemente la que suma más puntos en el conjunto es la **habilidad para comunicarse**. Esta va más allá de la oratoria, de

---

la expresión verbal o escrita, supone un conjunto de actitudes que facilitan la relación interpersonal, a veces denominada **inteligencia emocional**. Las relaciones son muy variadas: con jefes, colegas o subordinados; entre productores y comerciales dentro de una misma empresa; con clientes o proveedores; etc. No son sólo relaciones horizontales y verticales, existe mucha complejidad y variedad: los colegas pueden ser de empresas diversas, el cliente puede estar en la propia empresa, etc. Los contenidos objeto de la comunicación también son variados. Es importante tener presente que la comunicación es bidireccional: hacerse entender y saber entender (hablar y escuchar). La buena comunicación también requiere adaptarse al propio rol.

Una actitud frecuentemente buscada es la **iniciativa**. La iniciativa está ligada al espíritu emprendedor -emprendizaje, dicen algunos-. Este aspecto de la iniciativa: creación de nuevos negocios merece un tratamiento aparte, aquí nos fijaremos más en la iniciativa que es fruto de otras actitudes frecuentemente nombradas: **implicación**, **compromiso** y **responsabilidad**. Se necesita personas que sepan “jugar el balón” -recogerlo y hacerlo avanzar-, frente a quienes simplemente lo rebotan. Recuerdo, hace años, al margen de este trabajo, ver a un responsable de RRHH lanzar una pequeña pelota de modo inesperado a uno de los alumnos participantes en una tertulia y en base a esa acción explicar estas actitudes.

La **actitud positiva** ante los problemas u objetivos y en las relaciones interpersonales, ha ocupado siempre un lugar relevante. Una directiva insistió mucho en la capacidad de **planificar**, trabajar con orden, cumplir plazos. La planificación es más extensa que el mero hecho de realizar planes objetivos y adecuarse a los plazos, tiene otras bifurcaciones como por ejemplo: los equilibrios calidad/coste, las relaciones o el orden material. En otro caso se insistía en la **laboriosidad**, indicando que la positiva evolución de los resultados académicos puede ser considerada como una medida muy importante de esta actitud.

Un comentario interesante consideró la necesidad de equilibrio entre la **seguridad en sí mismo**, en los juicios emitidos (firmeza), con el exceso de confianza que puede conducir a la cabezonería, a ignorar o no valorar razones por el hecho de ser ajenas.

Al reflexionar sobre estos y otros comentarios, se observa una gran interrelación entre unas actitudes y otras. Esto lleva a preguntarse si no existirán unos átomos que convenientemente combinados constituyen estas actitudes. También parece muy conveniente, que antes de graduarse, la alumna/o considere estas ideas y conozca su propia realidad. El “*γνώθι σεαυτόν*” (conócete a ti mismo) sugerido por los clásicos requiere una actitud humilde y sincera que desea profundizar en el **autoconocimiento**. Con este punto de partida el alumno/a podrá avanzar y mejorar. El siguiente apartado estructura estas reflexiones.

### 3 Fundamento de las actitudes en los valores

¿Qué destrezas reclama hoy en los graduados el mundo de la empresa? La enseñanza superior debe dar respuesta a estas exigencias. Llegado al final del primer ciclo universitario, antes de lograr su titulación, el estudiante debe dar su primer paso dirigido hacia el mundo profesional. Se puede decir que, mediante el proyecto fin de grado, se evalúa la competencia de 'aprender a aprender', necesaria para el desarrollo de las virtudes y actitudes que hemos referido con anterioridad.

La razón es que aquí ya el alumno no puede limitarse a repetir lo enseñando. Ahora tiene que buscarse él para su Proyecto de Fin de Grado, entre la maraña de informaciones, cuál sea el 'status quaestionis' o 'estado del arte' sobre su tema, qué bibliografía debe citar, qué referencias ha de incorporar, qué consultas tiene que realizar, qué opciones es preciso elegir... Es decir, tiene que asumir decisiones, corriendo el riesgo de equivocarse, para así defender claramente su opción y su proyecto frente a las pegadas y objeciones que se le planteen, sabiendo responsabilizarse de su apuesta presentada ante el tribunal. Todo esto hace que el alumno desarrolle la competencia de aprender a aprender (García, Martínez y Carvalho, 2007; Tejada, 1999).

Además, en el PFG también se puede ver cómo el alumno ha sabido desarrollar las competencias fundamentales que reclama hoy el mundo profesional: planificación, comunicación, iniciativa y autoconocimiento. Hoy es fundamental dominar la interacción, especialmente con el mundo digital, ya que es de ahí de dónde se suele tener que extraer los datos más directos. Para eso es necesario saber comunicarse, trabajar en equipo, organizarse, relacionarse, abriéndose al mundo -también online- y sabiendo cómo servirse de ello para aprovecharlo.

Esto hace que en su PFG el estudiante deba desarrollar hábitos como el control, el orden, la sociabilidad, la fortaleza y las demás condiciones que son necesarias para relacionarse y actuar con agilidad y eficacia, alcanzando la meta profesional prevista. De esta forma cumple también otros objetivos de la educación que no suelen estar tan presentes en la educación formal pero que son "*función esencial en el desarrollo humano más armonioso, más genuino, para hacer retroceder la pobreza, la exclusión, las incomprensiones, etc*" (Delors et al., 1996, pág. 14).

#### 3.1 Planificación

Lo que marca la excelencia en el comportamiento es el orden. Normalmente los elementos del "*orden se utilizan con el fin de encontrar el nivel de producción para la maximización de la utilidad de una empresa*" (Keat & Young 2011, pag. 71). Lo correcto es saber usar sólo el nivel adecuado, sin pasarse ni por carta de más, ni por carta de menos. Un comportamiento ordenado es el que sabe actuar con orden, con adecuación, con exactitud: ni con exceso en el derroche, ni con agobio por la merma.



Tradicionalmente se ha dicho que la madurez está en el equilibrio entre dos extremos, igualmente viciosos: no pasarse ni por poner de más, ni por quitar de menos. No se trata de elegir entre darlo todo, o no poner nada. Más bien la corrección está en ajustarse al llamado 'justo medio': ni un despilfarro de abundancia, ni una carencia de lo debido.

El control en las desviaciones es una clave productiva, tanto en los medios o recursos empleados, como en la dedicación prestada en horas de trabajo. Programar y planificar bien el tiempo que se debe dedicar a cada tarea, es una destreza fundamental requerida para asegurar la rentabilidad y para ajustar el rendimiento.

### 3.2 Comunicación y trabajo en equipo

La más antigua definición del hombre no es '*animal racional*', sino '*animal social*'. Convivir es tan importante como pensar. La producción acertada trabaja compartiendo tareas. Nuestra capacidad de comunicarnos es lo que nos distingue como personas. La capacidad de cohabitar, de comunicarnos, de colaborar, de compartir y de relacionarnos, es lo que nos señala la valoración que merecemos como seres humanos y como profesionales.

Un trabajo individual, solitario e incomunicado, resulta hoy impensable. En nuestra era de la comunicación, nadie puede pretender desarrollar su trabajo de un modo autista e independiente, sin relacionarse y sin compartirlo. Nadie trabaja solo; todo se hace en equipo. Y no es una moda: es cuestión de eficacia. "*Nuevas tendencias laborales, y, sobre todo, la necesidad de reducir costes, ha llevado a las empresas a desarrollar los equipos como una forma habitual de trabajo*" (Acosta, 2011, pág. 17).

### 3.3 Sinceridad y responsabilidad

Iniciativa y autoconocimiento son dos aspectos profesionales básicos, reclamados hoy en las personas por parte de las empresas. Pero no es suficiente con tener muchas iniciativas, ni basta sólo con actuar muy libremente: tan importante como la libertad con que se actúa, si no más, es la responsabilidad con que ésta se respalda. Igualmente es importante también el propio autoconocimiento, el cual se debe ajustar auténticamente a la verdad, con realismo y con veracidad.

Estos hábitos o virtudes -que tal vez se echan hoy en falta- se corresponden con la responsabilidad (para asumir las tareas) y con la sinceridad (para enfocar los planteamientos). Como afirma un autor, "*es necesario hacer énfasis en la sinceridad, por cuanto gran cantidad de jefes, con el fin de que no se produzcan conflictos, falsean los resultados de la calificación y los elevan artificialmente, en un acto evidentemente deshonesto, pues al actuar de esa forma están engañando al trabajador y a la empresa*" (Barquero, 2003, pág. 220).

Claramente se ve que sucede así en el trabajo profesional, pues no todo el mundo está capacitado para asumir de modo eficaz cualquier tarea o misión, con visos de poder llegar a cumplirla

acabadamente y con perfección. Ambas virtudes, responsabilidad y sinceridad, son fruto de la madurez, de la formación, de la exigencia, de la mejora y del progreso logrado, tanto como pensadores como ejecutores.

La madurez humana supone lograr el crecimiento, el desarrollo, la culminación de unas potencialidades. El hombre no ‘nace’, sino que ‘se hace’. Crece progresivamente, bien de modo positivo, asumiendo destrezas, o bien de modo negativo, asumiendo vicios. En el orden cognoscitivo interno de la personalidad, sucede algo igual al orden físico exterior de la corporeidad. Con el crecimiento corporal, sucede lo mismo que con el crecimiento del carácter. La personalidad bien constituida es el resultado de esa “segunda naturaleza” de la que habla el padre de la ética:

*“Siendo la virtud de dos especies, una intelectual y otra moral, aquella resulta casi siempre de una enseñanza a la que debe su origen y su desenvolvimiento; y de aquí nace que tiene necesidad de experiencia y de tiempo. En cuanto a la virtud moral, nace más particularmente del hábito y de las costumbres; y de la palabra misma hábito, mediante un ligero cambio, procede el nombre de moral que hoy tiene”.* (Aristóteles, *Ética a Nicómaco*, libro segundo, capítulo primero, De la distinción de las virtudes en intelectuales y morales: la virtud y el hábito).

Las virtudes son el añadido que la persona aporta a sus tendencias originarias, con las que nace. Toda persona constituida añade a su personalidad los hábitos que gesta con los actos que repite. Son el complemento que la formación da a su personalidad originaria, con la que nace: las virtudes se incorpora a sus tendencias. Son ellas las que convierten sus potencialidades incoadas, en propiedades consumadas.

### 3.4 Teoría y práctica: saber y hacer

Es importante no confundir la teoría con la práctica. Es muy distinto sólo saber algo, que ser ya capaz de realizarlo. No todo el que planea algo, es capaz sólo por eso de poder llevarlo a cabo, de materializarlo, de culminarlo y de finalizarlo con éxito.

Hablamos aquí de la otra madurez moral, operativa y aplicada, no simplemente de la madurez intelectual, teórica y cognoscitiva. Esta otra madurez es la que nos llega con el uso de razón. Las ideas y los pensamientos son importantes, pero ellos solos no nos bastan. Del pensar al hacer, media la virtud. La mayoría de las ideas se quedan en eso, en simples ideas: planes inacabados, proyectos sin finalizar, intentos fallidos, diseños sin realización... No se convierten en hechos consumados. No pasan a convertirse en realidades palpables. Para eso, es necesario añadir al pensar también la ejecución, la práctica, la actuación. Y ahí no basta con elucubrar, sino que es necesario realizar, plasmar, producir.

La *Ética a Nicómaco* distingue entre dos tipos de hábitos: los intelectuales (dianoéticos) y los morales (éticos). Los primeros son parte de la Ciencia, y los segundos son parte de la Moral. La

---

ciencia es exacta y única. En cambio, las realidades aplicadas son complejas y variadas, y ninguna es 100% perfecta.

Los hábitos intelectuales son las destrezas del conocimiento. Ahí el aprendizaje es sólo teórico, sapiencial, intelectual. Son puras ideas. Ejemplos de hábitos intelectuales son ciencia, inteligencia, sabiduría, arte y prudencia. Su aplicación como destrezas sería la capacidad de cálculo, la habilidad de diseño, la destreza de resolver problemas. Es el orden de la verdad o el error. Ahí sólo cabe el acierto o el error, el seguimiento de las reglas o su incumplimiento.

Los hábitos morales, o virtudes, en cambio, son capacidades prácticas. Esto exige la realización de cada caso. El aprendizaje es ejecutado, aplicado, práctico. Son realidades externalizadas, materializadas. Son proyectos concretos, con fecha, lugar, medios y plazos. Ejemplos de hábitos morales son la fortaleza, la templanza, la liberalidad... Y su aplicación a destrezas sería la capacidad de liderazgo, las dotes de comunicación, la coordinación de equipos. Estamos ya dentro del orden del bien o del mal. Ahí caben mil modos distintos de realización, cada uno según el caso y las circunstancias. No hay reglas generales, universalmente aplicables, sino casos prácticos distintos, cada uno con su solución concreta.

### *3.5 Exigencia empresarial*

Una empresa no es, en definitiva, ni su maquinaria, ni su capital. Tampoco es su técnica, ni su producción. Una entidad o corporación son los valores que la guían (su estructura que la organiza y los fines que persigue) y el conocimiento que la fundamenta. Ambos aspectos no están sino en las personas que la integran, en sus recursos humanos, en las mentes y en las personalidades con las que piensan y actúan sus miembros. Forman parte de su Ética y de su Know How.

La sinceridad marca el nivel de confianza en una relación. Por eso es uno de los valores más importantes de la empresa. Honestidad es el antónimo a cualquier actitud que atenta contra la verdad y que salva de todo tipo de corrupción que pueda existir. Honestidad es la verdad y la rectitud que obedecemos, en toda acción que realizamos.

Pero ser sincero no es lo mismo que ser simplemente espontáneo, natural o desinhibido. La sinceridad exige también antes no engañarse a uno mismo, ni por exceso sobrevalorándose, ni por defecto retrayéndose. Para eso es necesario el autoconocimiento: conocer tanto las propias destrezas, como también las limitaciones; saber cuáles son las potencialidades disponibles y también las incapacidades y carencias que nos limitan.

En este punto es muy conveniente el papel tutorial del docente, equivalente a lo llamado en términos profesionales *coacher*. La orientación profesional aporta una riqueza y un valor al joven

novel, pues le previene tanto de correr riesgos inasumibles, como de perderse oportunidades ventajosas.

#### 4 Conclusiones

Este trabajo supone una primera reflexión sobre una experiencia adquirida a lo largo de años. Numerosas anécdotas personales confirman el positivo papel que un profesor puede realizar durante la dirección de un Proyecto Fin de Carrera si se tienen en cuenta los puntos comentados. Los nuevos PFG necesariamente tendrán una menor duración y esto requerirá una especial atención por parte del profesor para poder transmitir unos valores que facilitarán una grata y provechosa integración en el mundo profesional. No se debe olvidar que la profesor(a) también tiene que estar continuamente aprendiendo a vivir y transmitir estos valores.

#### 5 Agradecimientos

Los autores agradecen la atención y comentarios recibidos de Iban Mateos (AMPO), Vicente Salvador (CAF), José Ramón Irigoyen (Human), Ana Arenaza (Ibermática), Juan Manuel Pagalday (Ikerlan), Javier Gómez Jiménez (Izfe), sintiendo no poder mencionar a todos los profesionales contactados con motivo de la dirección de Proyectos Fin de Carrera.

#### References

- Acosta Vera, J.M. (2011). Trabajo en Equipo, Madrid: ESIC, 238 págs.
- Aristóteles, *Ética a Nicómaco* (Ed. online de Patricio de Azcárate: Obras filosóficas de Aristóteles, Madrid 1873-1875, 10 vols).
- Barquero Corrales, A. (2003). *Ética Profesional*, 3ª ed., San José de Costa Rica: Euned, 281 págs.
- BOE (2009). Núm. 187, Sec. III, 4 de agosto.
- Delors, J. y otros (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Santillana.
- FISS (2012). Facultad de Informática de la UPV-EHU, Grado en Ingeniería Informática, Programa de tutorización personalizado, <http://www.informatika.ehu.es>
- García, E.; Martínez, L. y Carvalho, E. (2007). Las competencias del profesor en el espacio europeo de educación superior. *Psicología argumentativa*, 25 (50), 239-259.
- Keat, Paul G., Young, Philip K. Y. (2011). *Economía de empresa*, México: Pearson Educación, 784 págs.
- Tejada, J. (1999). Acerca de las competencias profesionales (I). *Revista Herramientas*, 56, 20-30.

## EN LA CUERDA FLOJA DE LAS TRANSVERSALES

M<sup>a</sup> Nieves Aja Hernando<sup>1</sup>; Jesús Rubio Pilarte<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Donostiako Erizaintza Eskola - Escuela Universitaria de Enfermería de Donostia

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

P<sup>o</sup> Dr Begiristain 105.- 2014 Donostia- E-mail: nieves.aja@ehu.es

**Abstract.** Las competencias transversales superan la individualidad de cada asignatura y deben ser una construcción coherente a lo largo de todo el Grado. Por ello en la Escuela de Enfermería de Donostia-San Sebastián se propuso diseñar las mismas antes de la implantación del primer curso, como propuesta del centro y desde una concepción global. La construcción de un mapa común de competencias transversales y de las rúbricas a utilizar para evaluar y calificar sus distintos niveles de desarrollo en el Grado de Enfermería resulta imprescindible para garantizar la adquisición de las competencias de manera coherente. De igual manera, la metodología de investigación-acción a través de la coordinación de los equipos docentes se constituye como la herramienta más válida para la mejora continua de la transversalidad, conllevando la identificación de puntos fuertes y áreas de mejora, entre otros, en el punto más complicado que es la evaluación de la adquisición de dichas competencias por el alumnado.

En nuestra experiencia, la unificación de criterios para su ponderación, evaluación mediante prueba única, sus rúbricas y su evaluación, así como la coordinación horizontal y vertical son algunas de las mejoras implementadas como resultado de la metodología aplicada.

### 1 Introducción

La coordinación docente se impone como una necesidad ineludible si se diseñan los grados, no como un agregado de diversas especialidades, sino como un proceso integrador. Dentro de esta integración, las competencias transversales de la titulación adquieren una relevancia mayor, debido precisamente a su condición de transversalidad (Zabalza, M.A. 2007).

La Escuela de Enfermería de Donostia ante la implantación del Grado de Enfermería, definió las competencias transversales de la titulación, siendo éstas:

- Capacidad para comunicarse oralmente de manera eficaz.
- Capacidad para comunicarse de forma escrita eficazmente.
- Capacidad para utilizar datos relevantes.
- Capacidad para trabajar en equipo.
- Capacidad para aprender reflexivamente.

Para la definición de las mismas se estableció un Equipo de trabajo formado por PDI de la Escuela, con la ayuda externa de una pedagoga (López Noguero, F. 2007). Dicho equipo además realizó la secuenciación por niveles del desarrollo de las competencias y del rol del alumnado y profesorado. Se entendió que el aprendizaje basado en competencias implica un desarrollo personal a lo largo del Grado, y por tanto, no se puede tener el mismo nivel de exigencia en el alumnado de primer curso que el de cursos más avanzados. Se establecieron por ello, tres niveles de desarrollo, que están

relacionados con la tarea que deben efectuar profesorado y alumnado cuando trabajen la competencia correspondiente.

Nivel de desarrollo	Alumnado	Profesorado
Dirigido	Dependiente	Directivo
Guiado	Ligera autonomía	Guía
Autónomo	Autónomo	Observador

Tabla nº1.-Niveles de desarrollo y rol de los actores en las competencias transversales.

Entendiendo que sería dificultoso que todas las asignaturas establecidas en el Plan de Estudios de Grado abordaran el desarrollo de todas las competencias transversales, se decidió que se trabajaran específicamente en aquellas asignaturas cuyo contenido y estructura fuera más afin, estableciéndose de este modo el Mapa de Competencias Transversales de la Titulación (Anexo1)

Una de las mayores dificultades que se presenta al profesorado es el apartado de la evaluación de la competencia, máxime cuando la misma debe ser realizada por distinto profesorado, en diferentes tiempos y con diferentes niveles de desarrollo. Con ese fin, se consensuaron las rúbricas de evaluación, así como la ponderación de las mismas dentro de las asignaturas en las que se incluyen. Para ello se optó por concretar los indicadores y descriptores de evaluación en base al siguiente formato:

INDICADOR	DESCRPTORES							
	Muy bien (9-10)		Bien (7-8)		Regular (6-5)		Mal(<5)	
Indicador más % (valor dentro de la competencia)								

Tabla nº 2.- Plantilla de rúbrica para competencias transversales-

Como ejemplo, los indicadores establecidos para la competencia transversal: capacidad de comunicarse oralmente de manera eficaz:

- Tiempo (15%)
- Organización (15%)
- Soporte de apoyo (10%)
- Adecuación (vocabulario) (10%)
- Claridad (Expresión verbal) (20%)
- Expresión no verbal (15%)
- Coherencia y cohesión de la respuesta (15%)

Este modelo exige por una parte, la formación del profesorado (Perrenoud, P. 2005). centrada en la adquisición de habilidades que faciliten al alumnado la adquisición de dichas competencias, así como la objetivación de los resultados de aprendizaje que permitan la evaluación de las mismas. Por otro lado la coordinación, tanto horizontal como vertical se impone como una necesidad ineludible (Rué, J

y Lodeiro, L. 2010). Para ello la Escuela tiene elaborado un planing de coordinación, en el que se efectúa hincapié en los hitos clave en cada una de las reuniones establecidas.

## 2 Objetivos

Los objetivos del presente trabajo son los siguientes:

- Disponer de foros para el seguimiento de las competencias transversales.
- Promover y dar a conocer las acciones de mejora efectuadas a dicho diseño, tras dos años de puesta en marcha del Grado.
- Habilitar foros internos para la difusión de buenas prácticas.

## 3 Metodología

Para este caso, se ha empleado una metodología de investigación-acción, con reuniones de coordinación de curso (horizontal), de titulación y de transversales (vertical) para identificar los puntos fuertes y áreas de mejora detectadas tras el despliegue del Grado.

## 4 Resultados

Desde la implantación del grado, se han mantenido 4 reuniones de coordinación por curso; 2 sesiones monográficas sobre competencias transversales (1 por curso) además de las reuniones que el propio profesorado haya realizado para realizar coordinación horizontal y vertical (Según el planing de coordinación establecido).

Tras las reuniones de coordinación mantenidas en los dos primeros años de despliegue del Grado, se han realizado los siguientes ajustes y modificaciones:

- **Mapa de competencias:** se han ajustado las competencias y los contenidos de las asignaturas. Serán las del nivel más bajo, las que marquen las directrices generales. Mayoritariamente se considera importante, que cada asignatura no trabaje más de una competencia transversal, si bien se incluyen algunas excepciones.
- **Visibilización:** a partir del mapa de competencias, todas las competencias transversales, así como su peso para la calificación, se han integrado y hecho visibles en los programas de las asignaturas.
- **Rúbricas:** han sido revisadas y modificadas en base a las dificultades encontradas tras su utilización, a partir de datos recogidos tanto en el alumnado como en el profesorado.
- **Ponderación:** todas las competencias transversales se han ponderado dentro de cada materia, estableciéndose los requisitos mínimos exigidos para superarlas, siendo diferente la ponderación de las transversales en el Trabajo Fin de Grado. Se considera requisito mínimo conseguir el 50% de dicha competencia transversal para aprobar la asignatura.
- **Valoración mediante prueba única:** ante el aumento de casos, que según la normativa vigente tienen derecho a que se evalúe una asignatura mediante una prueba que contenga el 100% del

---

valor de la misma, se han consensuado herramientas para la valoración en esa prueba única de dichas competencias transversales. Las competencias en las que lo que se valora es el proceso y no el resultado (ejemplo: trabajo en equipo) son las que más dificultades han supuesto, si bien se ha conseguido desarrollar herramientas de evaluación para estos casos y para las segundas convocatorias.

- **Coordinación horizontal:** Se visualiza la necesidad que en ésta se tenga en cuenta los contenidos de las transversales, que si bien no se evalúan directamente en otras asignaturas, si son trabajados.
- **Coordinación vertical:** Se visualiza la necesidad crear equipos de coordinación vertical para cada competencia transversal, a fin de ajustar contenidos impartidos, ajustar los diferentes niveles de desarrollo.
- **Foros para la difusión de buenas prácticas:** Las propias reuniones de coordinación tanto horizontal como vertical se constituyen en foros de intercambio o generadores de buenas prácticas, que se transmiten al conjunto del profesorado. Por ese motivo, además de las reuniones de coordinación, se realizan dos foros (enero, julio) de buenas prácticas, en las que se transmiten al conjunto del profesorado, ejemplos de buenas prácticas, tanto internas como externas.

## 5 Conclusiones

En nuestra experiencia, el desarrollo de competencias transversales, integradas gradualmente dentro de las asignaturas nos ha permitido ganar coherencia interna en la titulación y ha supuesto una mejora sustancial de la coordinación horizontal así como el impulso para la coordinación vertical.

Además garantiza que las competencias transversales se hayan trabajado y evaluado a lo largo de toda la titulación hasta ahora desplegada

Al constituirse las reuniones de coordinación como foros de intercambio, ha permitido el desarrollo de un modelo generador de buenas prácticas.



## 6 Bibliografía

Goñi, J.M. (2005). *El Espacio Europeo de Educación Superior, un reto para la universidad*. Barcelona: Octaedro.

López Noguero, F. (2007) *Metodología participativa en la Enseñanza Universitaria*. Madrid. Narcea

Perrenoud, P. (2005). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó.

Prieto, L. (coord.) (2008). *La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje*. Barcelona: Octaedro.

Rué, J y Lodeiro, L. (Ed.) (2010) *Equipos docentes y nuevas identidades académicas*. Madrid. Narcea.

Zabalza, M.A. (2007). *La enseñanza universitaria*. El escenario y sus protagonistas. Madrid: Narcea.

## ANEXO 1.-

COMPETENCIAS TRANSVERSALES / GRADO EN ENFERMERÍA						
CURSO	ASIGNATURAS	Comunicación oral eficaz	Comunicación escrita eficaz	Datos relevantes	Trabajo en equipo	Aprendizaje reflexivo
1er curso	Ciencias Psicosociales	Nivel 1: dirigido			Nivel 1: dirigido	Nivel 1: dirigido
	Sistemas de información y análisis de datos					Nivel 1: dirigido
	Bases teóricas de la Enfermería					Nivel 1: dirigido
	Antropología, Ética y legislación					Nivel 1: dirigido
	Introducción a la práctica del cuidado	Nivel 1: dirigido	Nivel 1: dirigido		Nivel 1: dirigido	Nivel 1: dirigido
2º curso	Relación y comunicación para el cuidado					Nivel 2: guiado
	Bases metodológicas de la Enfermería					Nivel 2: guiado
	Clinica II			Nivel 2: guiado		
	Farmacología		Nivel 2: guiado			
	Enfermería del Ciclo vital I	Nivel 2: guiado				
	Enfermería del Ciclo vital II		Nivel 3: autónomo			
	Enfermería Comunitaria				Nivel 2: guiado	
	Practicum I	Nivel 2: guiado	Nivel 3: autónomo	Nivel 2: guiado	Nivel 2: guiado	Nivel 2: guiado
	Clinica III			Nivel 3: autónomo		
	Clinica IV	Nivel 3: autónomo				Nivel 3: autónomo
3er curso	Gestión y calidad de servicios				Nivel 3: autónomo	
	Practicum II y III	Nivel 3: autónomo	Nivel 3: autónomo	Nivel 3: autónomo	Nivel 3: autónomo	Nivel 3: autónomo
	Practicum IV y V	Nivel 3: autónomo	Nivel 3: autónomo	Nivel 3: autónomo	Nivel 3: autónomo	Nivel 3: autónomo
4º curso	TFG	Nivel 3: autónomo	Nivel 3: autónomo	Nivel 3: autónomo		

Tabla nº3.- Mapa de competencias transversales del Grado de Enfermería en la EUE de Donostia

