ISSN: 2171-858X

Deusto ingeniería

Nº 11
Año 2010

Deusto
ingeniería

Revista anual de información, opinión
y divulgación de temas universitarios
editada por la Facultad de Ingeniería
de la Universidad de Deusto

Direcciones y teléfonos/
Helbideak eta telefonoak:
Avda. de las Universidades 24, 48007 Bilbao.
Apartado de Correos 1, 48080 Bilbao.
Telf.: 944 139 000. http://www.ingenieria.deusto.es
e-mail: revista-deustoingenieria@deusto.es

Edición:
Equipo de Comunicación de
la Facultad de Ingeniería
Verónica Canivell y José M.ª Sáenz

Diseño Gráfico: Quod

Depósito Legal/*Lege Gordailua:* BI-599-00
ISSN: 2171-858X

Los artículos de opinión firmados expresan
el criterio personal de sus autores, sin que
la Revista eside comparta necesariamente
las tesis o conceptos expuestos por ellos.

Iritzi lan izenpetuek autoreen ustea
agertzen dute, eside Aldizkari hauez da
nahitaez pentsamolde bereko.

Impreso en papel ecológico.

P.V.P.: 4 € (IVA incluido)

Presentación

José Luis del Val
Decano

El curso 2009/10 ha sido muy intenso y ha estado marcado por muchas novedades. También nuestra revista, en consonancia con los tiempos de cambio afronta una nueva etapa cambiando su nombre aunque puntual a su cita con nosotros.

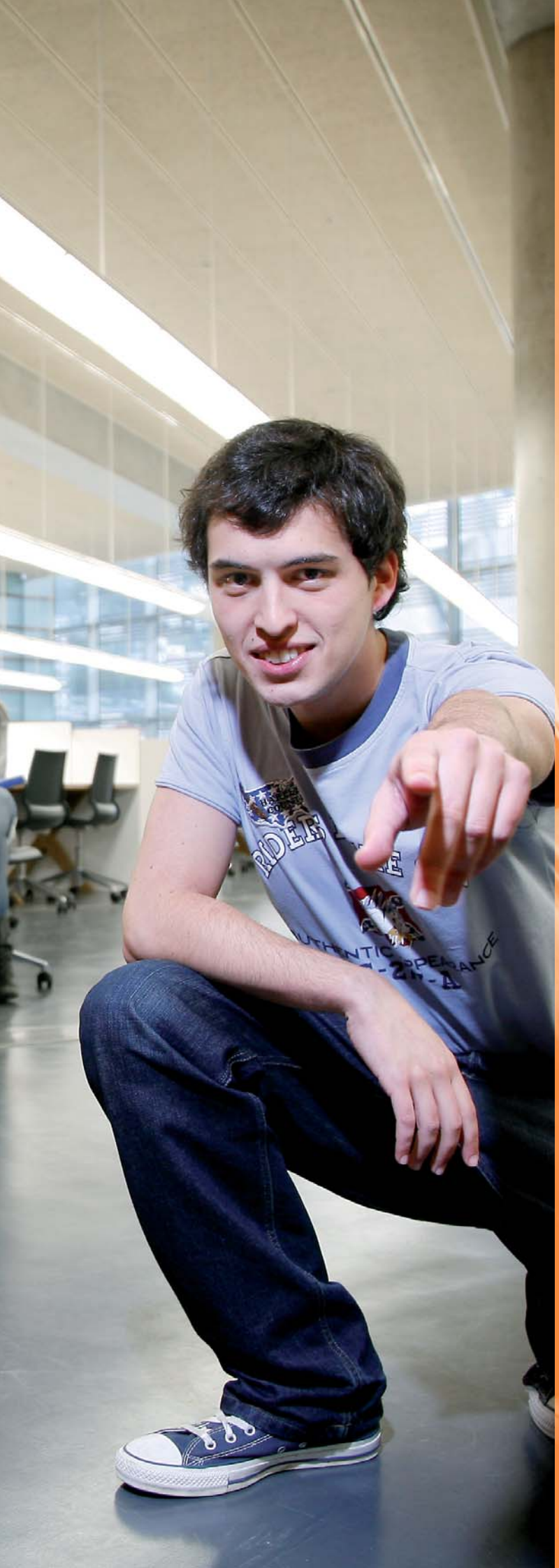
El cambio más visible ha sido la puesta en marcha de los grados en ingeniería, lo que coloquialmente llamamos «grados bolonia». Profesores y alumnos nos hemos enfrentado con ilusión al reto de transformar la formación universitaria en ingeniería con el fin de que nuestros estudiantes estén mejor preparados para los retos que el siglo XXI va a depararles. Nuevos títulos y nuevos métodos, con unos prometedores primeros resultados, van a ser uno de los principales agentes de transformación en los próximos cursos.

No han sido éstas las únicas novedades, DeustoTech y la investigación han dado un salto cualitativo muy importante con numerosas incorporaciones, el inicio de nuevos proyectos, la consolidación de líneas de investigación y un incremento sustancial de su presupuesto. En su dirección se ha producido el relevo de Xabier Sabalza, director Innovación y Sociedad de la Información del Gobierno Vasco, por Igor Campillo que, tiene ante sí, el reto del nuevo plan estratégico de investigación con el que daremos un nuevo impulso cualitativo a la investigación.

También nuestra organización se ha transformado para ser más eficiente y eficaz. Hemos reordenado procesos y responsabilidades del equipo decanal, de los directores de departamento y de la gerencia a quienes desde estas líneas quiero agradecer el enorme esfuerzo que están haciendo para que todos estos cambios sean una realidad.

Podríamos seguir citando novedades como la puesta en marcha del CRAI, el inicio del Máster en Redes Sociales, la primera promoción de estudiantes americanos/holandeses en el programa IBIM, la puesta en marcha del programa Honors, las primeras empresas creadas en el vivero…

La innovación de la que tanto se habla en este momento es fruto del espíritu y el trabajo, en nuestro caso de profesores y estudiantes. Esta revista, reflejo de la actividad reciente, quiere ser, además de escaparate, incentivo para seguir trabajando juntos y conseguir retos más y más ambiciosos.



Conociendo
Deusto Ingeniería

Verónica Canivell Castillo
Vicedecana de la Facultad de Ingeniería

Investidura de nuevos ingenieros

Promoción 2009

Palabras del Decano a los nuevos graduados

Cortejo de alumnos de ingenierías técnicas

La ceremonia de Investidura responde a la más pura tradición universitaria y se celebra en un lugar emblemático de la Universidad de Deusto, el Paraninfo. Es una ocasión para que las familias celebren la culminación de los estudios universitarios de sus hijos en un ambiente entrañable, y acompañados de profesores y amigos.

Durante el mes de marzo de 2010 se celebraron las ceremonias de investidura de los nuevos ingenieros técnicos y superiores de la Facultad de Ingeniería. Debido al elevado número de alumnos y titulaciones, los actos se llevaron a cabo en dos días, el sábado día 13 de marzo por la mañana con dos turnos y el viernes día 26 por la tarde.

- 13 de marzo a las 10:00: Ingeniería en Informática y doble titulación (Ingeniería en Informática e Ingeniería en Organización Industrial).
- 13 de marzo a las 12:30: Ingeniería en Organización Industrial, Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial e Ingeniería de Telecomunicación.
- 26 de marzo a las 19:00: Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, Ingeniería Técnica Industrial e Ingeniería Técnica de Telecomunicación especialidad en Telemática.

Además, todos los ingenieros, sus familiares y profesores fueron invitados a la Eucaristía de Acción de Gracias que se celebró en la Capilla Gótica de la Universidad. Presidieron las Eucaristías correspondientes el **P. José M.ª Guibert, S.J.,** profesor de la Facultad de Ingeniería, y el **P. Pello Azpitarte, S.J.,** Capellán de la Universidad. Colaboraron en las lecturas varios profesores y alumnos.

La ceremonia de Investidura comenzó con la llegada de los alumnos con toga al Paraninfo (donde ya esperaban los familiares y amigos), seguidos del claustro de profesores con el traje académico, momento en el que la agrupación vocal Discantus Vocalis entonó el «Agur Jaunak».

Entre los profesores que asistieron a los diversos turnos de investidura se encontraban **Esther Álvarez, Javier Areitio, Antón Azlor. Asunción Barredo, David Buján, Enrique Burguera, Antón Campos, Verónica Canivell, Rebeca Cortázar, Fernando Díaz, Josu K. Díaz, Andoni Eguíluz, Cecilio Fernández, Pablo Garaizar, Javier García, Iñaki García, Begoña García, M.ª José Gil, Juan José Gude, José M.ª Guibert, Igor Gutiérrez, Leire**

Palabras de delegado Javier Sánchez Doncel en representación de sus compañeros de promoción

Juramento de Arkaitz Olarte, ingeniero superior

Profesores de la facultad de Ingeniería

Juramento de Iván Ornes Uriondo, ingeniero técnico

El Decano y la vicedecana invistiendo a Rocío Muñoz

Gutiérrez, Simeón Gutiérrez, José Luis Gutiérrez, Unai Hernández, Evaristo Kahoraho, Inés Jacob, Iker Jamardo, Ana Belén Lago, Iñaki Larrauri, José Ramón Lizarraga, Diego López de Ipiña, Ana Macarulla, Mariano Martín, Alejandro Martínez, Anselmo del Moral, Jesús M.ª Olartecoechea, Asier Perallos, Emilio Rodríguez, Susana Romero, Nekane Sainz, José M.ª Sáenz, Jesús Sanz, Imanol Sarría, Enrique Tajes, Olatz Ukar, José Luis del Val, Iñaki Varela, Iñaki Vázquez, Alfonso Velasco, Javier Vicente y Gloria Zaballa.

En primer lugar, la Secretario de Facultad, **Dra. Verónica Canivell,** anunció el procedimiento del acto, que se inició con las palabras que el Decano de la Facultad de Ingeniería, **Dr. José Luis del Val,** dirigió a los nuevos Ingenieros. Resaltó que ser ingeniero es mucho más que tener conocimientos técnicos, es un modo de afrontar los problemas y de buscar soluciones. Les aconsejó seguir estudiando y preparándose, aprendiendo y buscando nuevos horizontes para crecer como profesionales y como personas. Terminó su alocución felicitándoles tanto a ellos como a sus familias y deseándoles lo mejor para el futuro.

A continuación, los delegados de curso subieron al estrado para decir unas palabras en nombre de sus compañeros de promoción. Cada uno en su estilo recordó los años vividos y citó algunas anécdotas universitarias. Además, todos agradecieron a familiares, amigos, profesores y demás personal de la UD el haberles acompañado y apoyado para poder culminar sus estudios.

Seguidamente, tuvo lugar el acto de investidura propiamente dicho que se inició con la solemne declaración que dos nuevos ingenieros, en castellano y euskera, hicieron en representación de sus compañeros de Investidura. A continuación, el Decano fue investiendo a los nuevos ingenieros superiores o técnicos, en cada caso, con la fórmula correspondiente, y cada uno recogió su acreditación.

El acto finalizó con la entrega de premios fin de carrera y el himno universitario «Gaudeamus Igitur» entonado espléndidamente por la agrupación vocal Discantus Vocalis.

Los graduados en ingenierías técnicas y sus familiares terminaron la velada con un vino de honor en los claustros de la universidad.

Profesores entrando al Paraninfo

Investidura de Ingenieros Superiores

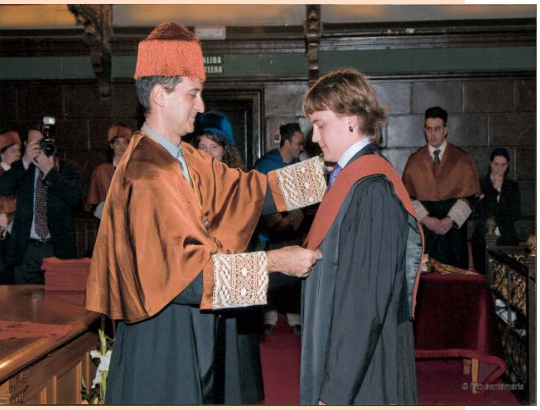
El día 13 de marzo, sábado, tuvo lugar el acto de Investidura de los nuevos Ingenieros en Informática, los Ingenieros en Organización Industrial, los Ingenieros en Automática y Electrónica Industrial, los Ingenieros de Telecomunicación y los de la doble titulación (Ingeniería en informática + Ingeniería en Organización Industrial).

El profesor **Dr. Javier García Zubía** impartió la *lectio brevis* «Método científico e investigación en ciencia y tecnología» que fue escuchada con atención por los presentes y durante la cual agradeció a su maestro, el catedrático **Evaristo Kahoraho,** haberle guiado en sus primeros pasos hacia la investigación.

Los alumnos **Javier Sánchez Doncel,** Ingeniero en Informática y **Xabier Ibarrola Zamora,** Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, que habían ejercido como delegados de curso, pronunciaron unas palabras en nombre de sus compañeros de promoción.

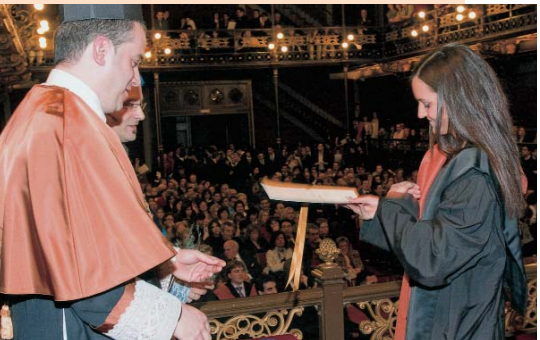
Los nuevos ingenieros que realizaron la solemne declaración de investidura en representación de sus compañeros de promoción fueron **Rocío Muñoz Pinedo y Aitor Herrera Arjona** (en castellano) y **Arkaitz Olarte Mota y Jon Arríen Etxebarria** (en euskera). El acto de investidura se realizó con la fórmula tradicional completa, y los nuevos ingenieros vistieron el traje académico por excelencia que es la toga negra, la muceta o esclavina marrón de ingeniería y el birrete octogonal forrado de raso coronado con una borla de seda.

Los alumnos galardonados con premios al mejor proyecto fin de carrera de su titulación fueron **Jaime Irurzun Graña, Iraia Pérez Delgado, Marta Fernández Menéndez, Amaia Vallejo Angulo, Xabier Ibarrola Zamora y Esther Illama Amillano.** Además **Pablo Ruiz Arteagoitia** obtuvo el premio al mejor expediente de Ingeniería en Informática.



El Decano inviste al nuevo ingeniero técnico Jon Lázaro

La Secretario de Facultad leyendo el procedimiento de acto



El profesor Iñaki García entregando las credenciales

Investidura de Ingenieros Técnicos

El día 26 de marzo, viernes, tuvieron lugar los actos de investidura de los Ingenieros Técnicos Industriales especialidad Electrónica Industrial, Ingenieros Técnicos de Telecomunicación especialidad en Telemática e Ingenieros en Informática de Gestión.

Iván González Cano, que había ejercido como delegado de curso en la titulación de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, pronunció unas palabras en nombre de los nuevos ingenieros técnicos.

Los nuevos ingenieros que realizaron la solemne declaración en representación de sus compañeros de promoción fueron **Iván Ornes Uriondo** (en castellano) y **Jon Lázaro Aduna** (en euskera). El acto de investidura se realizó con la fórmula tradicional completa, con los nuevos ingenieros técnicos vistiendo el traje académico por excelencia que es la toga negra, y la beca marrón de ingeniería.

Los alumnos galardonados con premios fueron **Roberto Pérez Domínguez** por el mejor expediente de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, **Julen Andoni Camino Furundarena** por el mejor expediente de Ingeniería Técnica Industrial especialidad Electrónica Industrial e **Iván González Cano, Xabier González Santos, Carlos Gutiérrez Gutiérrez y Jaime Parra Damborenea** por el mejor proyecto Fin de Carrera de Ingeniería Técnica de Telecomunicación especialidad en Telemática de la promoción 2009.

Alumnos y profesores de Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial

Dr. Javier García Zubía

Lectio Brevis
Ceremonia de Investidura de nuevos ingenieros

Cortejo de profesores hacia el Paraninfo

Ilustrísimo Sr. Decano, Claustro de Profesores, Nuevos Ingenieros, Familiares y Amigos

Hablar sobre el **método científico** viene a ser como hablar sobre el método panadero o artístico, no es otra cosa que la forma de trabajar del científico e investigador. Algunos de los asistentes serán, o ya son, investigadores.

Valga esta charla para mostrar aspectos esenciales de dicho método mediante ejemplos y situaciones. Prepárense a responder algunas preguntas.

Presente, pasado y futuro: proceso inductivo

Las tres preguntas básicas al observar un fenómeno son:

¿Qué está pasando? PRESENTE.

¿Por qué está pasando? PASADO.

¿Qué pasará? FUTURO.

Las dos primeras se responden desde el análisis y nos permiten reconocer la realidad y explicarla, si fuera el caso, mediante un modelo.

Las dos segundas se responden desde el modelo y el diseño. Cuando se diseña, el objetivo es modificar el futuro, acomodarlo a nuestros deseos mediante la tecnología.

Por ejemplo, vámonos a la playa a hacer surf: ¿Está siempre el agua a la misma altura? NO, hay marea. ¿Cada cuánto sube o baja la marea? Cada seis horas. ¿A la misma hora el agua está en el mismo sitio? NO. ¿Sube o baja siempre lo mismo? NO. ¿Cuándo es más viva la marea? ¿Con la luna llena?, ¿exactamente con la luna llena? NO.

Para responder a todo esto sólo hace falta observar en detalle.

Más preguntas:

¿Por qué sube y baja la marea? Por la atracción de la Luna. ¿Seguro? ¿Cómo lo saben? ¿Se puede expresar mediante un modelo matemático cuándo y cuánto subirá la marea? ¿Se pueden modelizar las mareas? ¿Por qué se usa la tabla de mareas?

Y por último, ¿se puede modificar la marea según nuestro deseo?

El proceso explicado es el inductivo, que se aplica típicamente en la naturaleza: observar hechos y buscar una explicación genérica para todos ellos; modelizarlos, y a partir de ahí lo que surja gracias a la tecnología.

Vayamos ahora a por el proceso deductivo.

De lo que tengo, ¿qué puedo sacar?: proceso deductivo

Para deducir, primero hay que tener un modelo de partida y unas reglas de juego, y luego empezar a crecer. Matemática y lógica son las claves.

Por ejemplo: Teoría de la Relatividad.

Partiendo de los hechos conocidos y de los problemas del modelo de Newton en uso, Einstein ideó una nueva teoría, y, voy a exagerar, crea un modelo que sólo existe en su cabeza. Einstein expresa sus ideas mediante un modelo matemático y de él obtiene algunas predicciones que vendrán a refutar o afirmar su modelo.

Lectio brevis de Javier García Zubía

Panorámica del Paraninfo

Leo en el periódico: «Dos átomos para Einstein: Asombrosa detección del minúsculo efecto de la gravedad en la luz.» Resulta que tres físicos de Berkeley confirman mediante un experimento una predicción del modelo de Einstein. Esto es método científico deductivo; de un modelo matemático se extraen conclusiones que deben ser comprobadas mediante experimentos: dos átomos afirman a Einstein.

¿Qué pasará si alguna de las predicciones no se cumple o si algún nuevo hecho no encaja en el modelo propuesto? Pues que habrá que crear un nuevo modelo, necesitaremos un nuevo Einstein.

Inducción y deducción juntas: el caso de Darwin

Durante la travesía del Beagle que duró cinco años, Darwin recogió observaciones de todo tipo alrededor del mundo. Una vez en casa y con toda esa información, su trabajo consistió en darle coherencia, crear una teoría. Parece ser que su primera hipótesis era bien distinta de la final: la teoría de la evolución de las especies.

Es decir, Darwin a la vista de los datos cambia su modelo preconcebido.

¿Por qué? Pues tan simple como que los hechos no cuadraban bajo el modelo previo.

Darwin pasa decenas de años hasta que escribe su célebre libro a mediados del siglo XIX, y no es aceptado hasta mediados del siglo XX. A cambio se le nombra fundador de la biología como ciencia. ¿Se atreven a pensar por qué? ¿No había biólogos antes?

Experimentos y predicciones: correr riesgos

Las predicciones son básicas en ciencia y en general se convierten en experimentos. Mediante una predicción, como ya se ha dicho, se afirma o refuta un modelo obtenido por deducción o inducción. Dos ejemplos.

Primer experimento: seamos dulces. Benjamin Thompson en el siglo XIX propugnó una teoría sobre la transmisión de calor que se enfrentaba a la propuesta por Lavoisier. Pues bien, para demostrar la validez de su modelo inventó el Suflé Alaska: donde se comprueba que las claras no trasmiten el calor, o mejor, que el helado cubierto de merengue no se derrite tras pasar por el horno. Estarán de acuerdo en que esto es ciencia aplicada.

Segundo experimento: en la Grecia clásica, origen de todo esto, Heráclito y Parménides mantienen una disputa de orden científico-lógico. Si recuerdan, Heráclito decía que todo fluía, y Parménides que nada cambiaba, que todo era inmutable, ¡y todo esto usando la misma lógica!, o al menos las mismas herramientas lógicas. Dicen que ya harto Heráclito se pone en pie y camina delante de él y le dice: «acaso no me ves caminar, ¿no camino?»; a lo que Parménides responde, con ánimo de disputa: «son sólo ilusiones tuyas y de todos». Lo bueno es que todo esto discurría con un discurso lógico. Por último, decir que parece ser que entre ambos había una mujer, no siempre con el mismo. Conclusión: la lógica vale para muchas cosas.

La navaja de Occam para pelar experimentos. En el siglo XIII Occam dice que de varias posibles explicaciones para un hecho habrá de darse por válida, en primera instancia, aquella que sea más simple y comprensible. ¿Qué es más fácil de explicar, la teoría geocéntrica o la heliocéntrica? Muchos de ustedes han visto la película *Ágora*, que de eso habla, y si no, pues aún están a tiempo.

Herramientas del método científico: Matemática y Lógica, y alguna más

¿Cómo se representa la información en un modelo? ¿Cómo se manipula?

Lógica y matemática son las palancas para responder estas preguntas.

Una pregunta más, ¿tenemos un modelo lógico/matemático para el amor? ¿se puede representar el amor? y luego, y mucho más interesante, ¿podemos introducirle datos al modelo para que prediga qué va a pasar con (aquí cada uno pone un nombre)? Muchos alumnos lo verán útil, ¡y también los profesores!

Bertrand Russell luchó durante los primeros años del siglo XX para ordenar toda la matemática desde el prisma de la lógica. Ordenar toda la matemática creada por el hombre bajo un mismo modelo.

Russell llegó a una conclusión fantástica: ¡no se podía hacer! Un modelo como el suyo no es completo, pero surge una nueva pregunta: entonces ¿la matemática no es verdadera?, ¿la matemática no es útil? La primera no es una pregunta científica, la segunda tampoco, pero es observable: claro que es útil, la

usamos todos los días. Lo que Russell descubrió contra sí mismo es que la matemática no podía ser construida como un edificio perfecto hacia el futuro: es imperfecta en sí misma, por sí misma. Russell iluminó la primera mitad del siglo XX con su esfuerzo y determinación.

Pero no todo es matemático-lógico. También se puede representar un modelo, obtener su algoritmo e implementarlo en un ordenador. En este caso el modelo no se «manipula a mano» sino que la máquina es la encargada de resolver el modelo, quedando de nuestro lado la interpretación de los resultados. ¿Estamos preparados para trabajar de esta forma? ¿Se pierde algo al obviar el trabajo manual y pasar directamente al algoritmo? ¿Cómo se predice el tiempo? ¿A mano?

Por último, la intuición. Todos los compañeros sentados tan formales frente a ustedes han sentido alguna vez el vértigo de ver una solución nueva gracias a la intuición. La gloria y la ruina de la intuición.

El maestro y la medida

La investigación científica tiene mucho de aprendizaje, de aprendiz, de maestros. El maestro combina libertad con disciplina en la formación, en la aparición de un nuevo investigador; los hay por generación espontánea, pero ¿por qué han de serlo así? Algo pierden.

Evaristo fue mi maestro en este proceso: compañero y sin embargo amigo. Aprendí de él, con él, la importancia del dato, del detalle. Recuerdo que durante el proceso investigador de mi tesis doctoral le dije: «Evaristo, el método que he implementado es mucho mejor que aquél». Y él, al acabar yo, me dijo: «¿estás seguro del mucho, no te bastaría sin el mucho?, es que en ciencia no existe el mucho». En ciencia se habla con propiedad y detalle.

Dicen que el templo de Diana en Éfeso tenía siete frisos y que en cada uno de ellos había una frase. Una de ellas era: «Óptima es la medida». Muchos le dan una interpretación filosófica, yo prefiero pensar que el mensaje era tan simple como que es importante dar detalles de lo observado, usar medidas exactas. Sin medida no existe la ciencia e incluso no existe la convivencia. Valga recordar que una de las tareas de la Revolución Francesa fue unificar el sistema de medidas: que sólo se midiera en metros y que un metro fuera lo mismo en todos los sitios.

Tecnología, ocio y labor

¿Qué hace un tecnólogo? ¿Le hace la vida más fácil a los ciudadanos? ¿Qué es una vida más fácil?

Un minuto para Bertrand Russell: «Alguien inventa un ingenio con el cual el mismo número de personas puede hacer el doble de alfileres que hacía antes. Pero el mundo no necesita duplicar el número de alfileres… En un mundo sensato, todos los implicados en la fabricación de alfileres trabajaría 4 horas, en lugar de 8».

Un minuto para Robert Louis Stevensson: «La llamada ociosidad, que no consiste en no hacer nada sino en hacer muchas cosas no reconocidas en los dogmáticos formularios de las clases dirigentes, tiene tanto derecho a mantener su lugar como la laboriosidad misma».

¿Qué pedimos a los investigadores? ¿Cómo se ven ellos? ¿Ociosos o laboriosos?

Despedida

Hemos llegado al final y no he nombrado ni Google ni la Wikipedia: ¡una hazaña!

Muchas felicidades a todos los presentes, muchos recuerdos de todos los ausentes y de nuevo mi agradecimiento sencillo y sincero al Dr. Evaristo Kahoraho Bukubiye.

Una pregunta me ayuda a cerrar estos minutos. Viene de Jorge Wasenberg y dice: «Si la naturaleza es la respuesta, ¿cuál era la pregunta?».

Muchas gracias por su atención.

Plano general del acto

Verónica Canivell Castillo
Vicedecana

José M.ª Sáenz Ruiz de Velasco
Departamento de Ingeniería del Software

Alex Rayón Jerez
Departamento de Tecnologías Industriales

Nerea Foronda Olivares
Alumna de Ingeniería en Organización Industrial

Una visión sobre el nuevo **Espacio Europeo de Educación Superior**

Agradecemos desde la dirección de la revista a Nerea Foronda Olivares, alumna de Ingeniería Técnica en Organización Industrial, y a Alex Rayón Jerez, profesor de Ingeniería en Organización Industrial, por la participación en esta mesa redonda para analizar el nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) desde la visión de un alumno y de un profesor.

Las universidades europeas están poniendo en marcha el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Bajo este marco educativo, y la consiguiente introducción de los Grados, se producen varios cambios importantes en la concepción de una formación universitaria. Aparece una migración entre un método de enseñanza basado en los contenidos (los profesores llegan a clase y exponen todos los conceptos) a otro basado en las competencias (habilidades que los alumnos tienen que desarrollar).

Es decir, los alumnos adquieren un papel importante dentro de las clases. Se tienen que involucrar en el devenir de las clases, enriqueciendo los contenidos expuestos por los profesores, a la vez que éstos motivan a sus alumnos para que participen en las clases.

No sólo se produce un cambio en cuanto al método de enseñanza, sino también en cuanto al sistema de créditos. Con un sistema de evaluación basado en créditos, se realiza una descripción de un programa educativo, en este caso, el universitario. Para ello, se asignan unos créditos a cada uno de los componentes de dicho programa (en este caso las asignaturas).

Con la convergencia europea en materia educativa estos créditos han pasado a denominarse ECTS (Sistema Europeo de Transferencia de Créditos), haciendo que los programas de estudio resulten fácilmente comprensibles y comparables para todos los estudiantes, ya sean locales como extranjeros. Es decir, que se facilita la movilidad, dentro del espacio europeo, para el estudiante.

Por lo tanto, este nuevo marco de enseñanza supone un importante cambio para todos los agentes implicados en el proceso educativo dentro de la Universidad de Deusto. Por ello, se ha creído oportuno mantener una conversación tanto con una estudiante de 1.º de Grado como con un profesor que haya impartido alguna asignatura en alguna de las nuevas titulaciones de Grado.

Nerea Foronda es una alumna de 1.º de Grado en Ingeniería en Organización Industrial. Nerea, en términos generales, ¿qué crees que aporta a un nuevo alumno universitario este nuevo Espacio Europeo de Educación Superior?

Para mí, la experiencia ha sido muy positiva. La verdad es que tenía bastante respeto al mundo universitario. Había oído comentarios que realmente podrían llegar a asustar a un alumno que viene del instituto. Pero la verdad es que mi adaptación ha sido rápida y satisfactoria.

Si tuviera que describir la experiencia, diría que lo más importante para mí ha sido lo bien que he aprendido a gestionar mi tiempo. Es fundamental; este método de enseñanza te obliga a tener que saber cómo organizarte y asignar prioridades entre las actividades que hacemos los/as chicos/as de nuestra edad. Además, también citaría el hábito de estudio que he adquirido.

Justo esto último que citas es uno de esos clichés que están empezando a difundirse sobre este proceso de Bolonia. ¿Es realmente tan agobiante como dicen este nuevo método de enseñanza?

Quizás la palabra agobiante es exagerada, pero sí que te exige una dedicación muy considerable. La clave para poder superar las asignaturas es llevarlas al día. Esto te exige no sólo tener que asistir a clase y prestar atención a las exposiciones, sino también la realización de actividades o proyectos durante las horas que son planificadas por los profesores para el trabajo autónomo del alumno.

Nerea, ¿dirías que has aprendido o has aprobado? Puede parecer lo mismo, pero no lo es.

Yo diría que he aprendido. Es más, creo que lo diría cualquiera de mis compañeros/as. Me parece que no tenemos más remedio que aprender para aprobar las asignaturas. Los profesores tienen muy en cuenta la asistencia a clase porque el rol del alumno es muy importante en las clases. Se premia mucho la participación del alumno para enriquecer los contenidos de las clases.

Por lo que tengo entendido, con el antiguo método de enseñanza, el

papel del alumno era más secundario, el peso recaía más sobre el profesor. Sin embargo, ahora los profesores nos motivan a participar en clase, plantean reflexiones, contextualizan los contenidos para que relacionemos los conceptos teóricos con la vida real, etc. Creo que esta participación del alumno es lo que provoca que aprendamos y llevemos al día las asignaturas.

Por lo tanto, parece que ahora la asistencia a clase es un parámetro de evaluación más, ¿no? Ya no se dará pie a situaciones en las cuales los alumnos simplemente se presentan al examen, ¿no?

Sí, completamente. Las clases siempre tienen una afluencia considerable de alumnos. No tengo la experiencia de otros años, pero sí que tenía entendido que no era tan importante ir a clase. Ahora es fundamental. Los profesores nos hacen muy partícipes de las clases, por lo que al final nos acaban conociendo, aspecto que hace que veamos necesario asistir a clase.

Además, bastantes profesores realizan muchas actividades de evaluación continua, por lo que perderte una o varias de las clases puede trastocar tu progreso en el semestre. No creo que con este nuevo modelo de enseñanza se puedan aprobar las asignaturas sin asistir a clase. Yo por lo menos no he faltado en todo lo que llevamos de año a ninguna clase.

Otro de los aspectos más comentados dentro del mundo universitario es que los alumnos no saben para qué existen algunas asignaturas en sus planes de estudio. Claro, si las asignaturas existen dentro del plan de estudios de una titulación, es porque será importante en la carrera profesional de ese perfil.

Para ello, se torna fundamental la contextualización de las asignaturas, es decir, relacionar las experiencias del alumno con los contenidos de la asignatura. ¿Los profesores contextualizan las asignaturas? Es decir, ¿notas que los conceptos que ves en las asignaturas te van a servir en tu vida profesional y además las aprecias en la vida real?

Es difícil generalizar una respuesta a esta pregunta, porque depende de las materias. Quizás un profesor de matemáticas lo tenga más difícil que uno de economía, que ahora con esto de la crisis no paran de salir noticias que oímos todos los días. Sin embargo, si tuviera que realizar una evaluación global, diría que en general sí que le veo sentido práctico a todas las asignaturas.

Por ejemplo, el profesor de Contabilidad y Finanzas relacionaba todos los conceptos con noticias que hubieran aparecido en los periódicos, en televisión o en Internet en los últimos días. De hecho, utilizaba todos estos medios para impartir su clase. Esto realmente ayuda, porque no es lo mismo que te hablen de lo que es un Balance de Situación de manera teórica, o que te lo enseñen con un ejemplo práctico, como fue la caída de Lehman Brothers por sus problemas con su Balance de Situación.

Creo que la contextualización es fundamental para que los alumnos lo tengamos más fácil para adquirir los conocimientos que los profesores exigen.

¿Los alumnos conocéis las posibilidades de movilidad que ofrece el sistema ECTS? ¿Te parece interesante la idea?

Sí que la conozco, el tutor nos habló de ello al comenzar el curso. Me parece una posibilidad muy interesante, porque creo que ahora la unión de los estados europeos ha originado un mercado común en el que tenemos que estar dispuestos a movernos entre los distintos países. Para ello, si desde la propia universidad nos ofrecen tener una experiencia en otra universidad europea, en la cual, además, siguen el mismo sistema de créditos ECTS que tenemos aquí en Deusto, la oportunidad es bastante interesante.

Cuando se me presente la oportunidad, creo que intentaré cursar algún semestre en alguna universidad europea de las que ofrece Deusto, que tengo entendido son unas cuantas.

Alex Rayón ha sido profesor y tutor de 1.º de Grado en Ingeniería en Organización Industrial. Alex, empezaremos con la misma pregunta que le hemos hecho a Nerea, ¿cuál es tu impresión general acerca de este nuevo método de enseñanza?

La verdad es que estoy muy contento con este nuevo Espacio Europeo de Enseñanza Superior. Ahora mismo estoy impartiendo clases tanto en el plan antiguo como en este nuevo, y las diferencias son considerables. Me parece muy interesante el papel que tienen que desempeñar los alumnos. Cuando yo estudiaba (el plan antiguo), los alumnos pasábamos más desapercibidos. Se fomentaba más el aprobar que el aprender.

Yo trato de crear en todas las sesiones un espacio de intercambio entre el profesor y el alumno. Expongo los conceptos, y trato de motivar al alumno para que participe, reflexione, etc. Creo que con esto se fomenta el aprendizaje, en lugar de fomentar que aprueben el examen final.

¿Cómo has llevado a cabo la evaluación de los alumnos?

Como en toda profesión, antes de ejercerla, tienes que ser cliente. Es decir, creo que antes de ser profesor, hay que ser alumno. Puede parecer obvio, pero esto tiene mucho significado por detrás. Siempre que preparo una clase, paralelizo la visión del profesor con la del alumno. Es una máxima que aplico en todos los campos, tanto a la hora de estructurar los contenidos que vemos en la asignatura (pienso en contenidos de actualidad que llamen la atención del alumno) como a la hora de evaluar.

Por ello, considero fundamental para todos los profesores que den una visión amplia de su asignatura. Una cosa es explicar las finanzas para un estudiante de empresariales (puedes exponer la asignatura de manera más pura) y otra es impartirla a ingenieros. Por ejemplo, cuando explico un sistema de costes a un informático, lo explico fabricando el nuevo móvil de Google, Nexus One, no lo explico fabricando láminas de acero, ya que con ello podría perder la atención del alumno. Las asignaturas (*por ende*, los profesores) tienen que adaptarse al entorno, no los alumnos a la asignatura.

Por otra parte, una cosa que me di cuenta cuando era alumno, es que aquellos profesores que llegaban a conocerme de manera más personal me evaluaban mejor, porque podían ver mi progreso de manera más cercana durante todo el semestre. Así que éste es otro de los pilares sobre el que construyo mi modelo de evaluación: conocer a cada alumno (de hecho llamo a todos y cada uno por su nombre en clase), sigo su progreso durante el semestre con actividades que deben entregar semanalmente y me reúno con ellos para que me presenten dichas actividades. De esta forma, estoy seguro que ellos son los autores de los trabajos, además de

que me aseguro que han aprendido, no sólo que han hecho el trabajo.

Me parece que es fundamental este seguimiento individual al alumno.

Precisamente esto último que comentas es una de las alusiones que hacen los escépticos de este nuevo modelo de enseñanza, ya que comentan que para el profesor es una carga considerable de trabajo. ¿Qué opinas a este respecto?

Estoy de acuerdo con que la carga es considerable. Pero tenemos que ser conscientes que este tiempo que dedicamos a supervisar y seguir al alumno es un tiempo invertido, no un tiempo gastado. Es decir, que el retorno de invertir ese tiempo es importante, porque así será más fácil conseguir la finalidad última: que el alumno aprenda. Sinceramente, no me importa dedicar ese importante número de horas, me he quedado muy satisfecho con el grado de aprendizaje adquirido por los alumnos.

Alguno incluso ha venido pidiéndome consejo sobre dónde invertir en bolsa. Espero que no caigan los mercados, porque si no algún padre igual viene a reclamarme (risas).

¿Crees que este método de evaluación que has seguido ha sido más justo que el que previamente seguía un modelo basado en un examen final?

Desde luego que lo creo. En términos generales diría que todos los alumnos que han aprobado mi asignatura han aprendido, y que aquellos que no han aprobado ha sido porque no han aprendido lo que yo consideré que debían. Es decir, me he asegurado que evalúo el aprendizaje, no que evalúo que sepan hacer unos ejercicios puntuales en un examen final.

El hecho de estar continuamente evaluándoles durante el semestre me lo permite, ya que el alumno tiene que ser constante. Aquel alumno que realmente sabe, que realmente aprende, me lo demuestra con cada actividad.

Siendo prácticos, en mi asignatura (Contabilidad y Finanzas) les he pedido que realicen un estudio contable y financiero de una empresa que cotiza en el IBEX-35. Les proponía actividades semanales alrededor de ello, y los equipos se tenían que reunir conmigo para exponerme lo que habían hecho. Con ello conseguía varias cosas: fomentar el trabajo en equipo, asegurarme de que todo el equipo trabaja y estar convencido de que todo el equipo aprende lo que tienen que hacer, ya que en la reunión me lo tenían que demostrar. Me he quedado muy satisfecho con lo visto en las reuniones, alguno incluso ha invertido ahora en la empresa para la cual realizó ese estudio contable y financiero.

¿Y cuál ha sido el *feedback* de los alumnos ante tener que realizar todas las semanas actividades para tu asignatura? Claro, hay que considerar que tienen más asignaturas.

Pues ya te puedes imaginar que al principio eran todo quejas, y más siendo uno de los primeros que introducía este método en la universidad. De todas formas, siempre que se quejaban, la respuesta era la misma: «Veréis al final los resultados». Y es que creo que he premiado bastante el trabajo que han hecho. Lo importante de exigir tanto es que te asegures que realmente están aprendiendo con ello (vuelvo a lo indicado anteriormente), ya que así prácticamente te aseguras que todas las horas que dedican luego tendrá premio (el aprobado que tanto ansían).

Así que mientras que al principio el *feedback* era de quejas por el excesivo trabajo, la cosa se fue suavizando según iban viendo ellos mismos que aprendían, y que yo les premiaba por ello en la nota.

El ser humano tiende inercialmente a quejarse, por lo que veo casi hasta natural. Por lo que las quejas iniciales las tenía asumidas. Lo importante está en que consigamos entre todos los profesores motivarles para que, con ese trabajo continuo que tienen que hacer, se den cuenta tendrán unos resultados luego. Y estos resultados no siempre tienen que ser una buena nota. El objetivo final del estudiante debería ser aprender y no aprobar. Este dogma debería cambiar, pero es difícil. A la universidad se va a aprender, no a aprobar. Por ello, hay que enfocar el método de enseñanza a ello.

¿Dónde crees que radican las claves para conseguir el éxito de este modelo?

Creo que las claves ya las he ido exponiendo en las preguntas anteriores: motivar a los alumnos para que reflexionen, contextualizar los conceptos que se ven en clase y, sobre todo, cederles el testigo de vez en cuando. Esto último es lo que quizás más me costó conseguir, pero al final creo que lo conseguí. Al principio las clases estaban dirigidas por mí mayoritariamente, pero según fueron avanzando las semanas, me proponían temas que tratar en clase (por desgracia los problemas económicos no dejaban de acontecer), discutían en equipo los conceptos vistos en clase, etc.

Es decir, personalmente opino que lo realmente importante es hacer ver al alumno que lo que está aprendiendo tiene su aplicación en su vida personal o profesional. Que se den cuenta que lo que ven en la universidad les va a servir para algo, no sólo para aprobar un examen.

Además, como tutor que soy también de este Grado, creo que es fundamental esta figura para acompañar al alumno en su carrera académica. Que tengan que adquirir un papel de participación en las asignaturas provoca que muchas veces se vean un tanto desprotegidos o no sepan cómo actuar. Ahí es donde el tutor tiene que estar para ayudar con cualquier problema que pudieran tener.

Como he comentado antes, el hecho de haber conocido a los 50 alumnos personalmente me ayuda para proponerles actividades que pudieran realizar, focalizar su manera de trabajo autónomo e incluso recomendarles cosas interesantes para su estudio personal. El tutor creo que tiene que ser esa persona que complemente la labor de los profesores y forme de manera complementaria alguna faceta que a los alumnos gustaría ver y no pueden desarrollar en las asignaturas.

Borja Sedano Aranes
Cátedra Telefónica Deusto

Ponentes del coloquio sobre Identidad Digital

Jornadas de **Educación Digital** en la Universidad de Deusto

Durante este año 2010 se van a organizar en la Facultad de Ingeniería las jornadas JEDI (Jornadas para la Educación Digital). Tres encuentros diferentes tendrán lugar, dependiendo del público objetivo al que están orientadas. Los encuentros, organizados por la Cátedra de Telefónica en Deusto de Nuevas Tecnologías para la Educación, comparten la estructura y tienen un claro enfoque práctico, con talleres en las aulas de ordenadores además de las presentaciones y los coloquios.

Alumnos durante la I Jornada de Educación Digital

Las primeras jornadas, que tuvieron lugar el 5 y 6 de marzo estaban orientadas a estudiantes que desde diferentes aproximaciones se acercan a las Nuevas Tecnologías y la Educación. El primer día contamos con la presencia de Tíscar Lara, vicedecana de la EOI (Escuela de Organización Industrial) y muy conocida en la blogosfera por sus trabajos sobre Identidad Digital, Educación Expandida, m-Learning… Tras su interesante intervención en torno a los cambios que se están dando en la educación y las oportunidades que las nuevas tecnologías nos brindan, se dió un interesante debate en torno a la identidad digital, su gestión y la presencia en la red.

Las segundas jornadas, planificadas para el 22 y 23 de abril están orientadas al profesorado en activo. Con una estructura similar a las anteriores, el primer día habrá una ponencia inaugural de Jordi Adell, profesor de la Universitat Jaume I, y diferentes talleres. En esta ocasión, el tema principal a tratar en los talleres serán las plataformas educativas, desde enfoques pedagógicos y prácticos. El siguiente día de jornadas se profundizará en Google Apps y Herramientas 2.0.

Tíscar Lara y Pablo Garaizar

Para terminar con la serie JEDI este curso, el 11 de junio se organizarán las III Jornadas de Educación Digital 2010, esta vez orientadas al personal de dirección de centros educativos. Por el temario a tratar, tendrán un carácter menos práctico y más institucional. Contaremos con la colaboración de nuestro decano José Luis del Val y del profesor Tontxu Campos para su organización.

Para la organización general y el desarrollo de las tareas se ha contado con la inestimable colaboración de Aulablog, un colectivo de educadores de diferentes disciplinas, muy activos en todo lo referente a nuevas tecnologías y su aplicación a la educación. A todos ellos y a los ponentes, ¡muchas gracias y larga vida a la educación que nos hará libres!

Imanol Sarría Rubín de Celis
Departamento Tecnologías Industriales

Jornadas Deusto **Ingeniería: Energía y Medio Ambiente**

Durante los últimos meses la Facultad de Ingeniería de Deusto ha organizado, en las personas de Felipe Rebollo e Imanol Sarría, una serie de jornadas cuyo denominador común ha sido el binomio energía-medio ambiente. Es obvio el interés actual en todos los ámbitos, desde las administraciones públicas y gobiernos europeos hasta el propio ciudadano, por la situación actual en materia de eficiencia energética y el impacto medioambiental y la problemática sobre producción-demanda de los combustibles fósiles tradicionales (carbón, petróleo y gas natural). Este interés es uno de los pilares para la buena marcha que han tenido dichas jornadas, a lo que hay que sumar la importante conexión con el Máster en Ingeniería Medioambiental impartido en la Facultad. Los alumnos de este Máster han encontrado en las jornadas la posibilidad de conocer las posturas y opiniones de profesionales del sector sobre temas como la encrucijada medioambiental, el ecodiseño, la energía nuclear, la biomasa forestal, la micro y cogeneración, la recuperación de aguas de lluvia, la edificación sostenible o la energía geotérmica. Veamos cuáles han sido las ideas más interesantes de cada una de estas jornadas.

Europa en la encrucijada ambiental y energética

El objetivo de la jornada fue dar a conocer la situación energética actual, en la que el bienestar y la creciente demanda de energía son claros protagonistas. La cada vez mayor exigencia de confort hace que necesariamente aumente el consumo energético. Ante esta realidad parece oportuno iniciar un proceso de reflexión en torno al modo en que cubrimos la demanda energética y sus efectos ambientales. Es lo que hicieron los ponentes de la jornada, Gonzalo Molina, Ex-Jefe de la Unidad de Innovación y Desarrollo Tecnológico DG TREN de la UE y Kepa Solaun, socio-director de Factor CO2. En sus ponencias quedó claro que en el ámbito de la normativa europea medioambiental y energética todo está en marcha, pero no de un modo definitivo. Esto hace que estemos a tiempo de subsanar graves errores cometidos en el pasado en la previsión de la evolución del consumo energético al no tener en cuenta a los países emergentes, por ejemplo. El cambio climático es importante, y de hecho la Unión Europea ha declarado explícitamente que es el mayor reto del siglo XXI y para minimizar sus efectos es necesario tener en cuenta a los países en vías de desarrollo, especialmente si se quieren evitar problemas irreversibles resultado de un aumento global de la temperatura en torno a los dos grados. En este sentido es necesario garantizar un máximo de 450 ppm (partes por millón) de CO_2, y para lograr esto se puede estimar un gasto de 3 euros por persona y semana hasta el año 2020. Por ello es importante concienciar al ciudadano actual, que exige cada vez mayor confort, con su consiguiente aumento de consumo energético, de que no hacerlo supondría un gasto de 15 euros, tres veces mayor. Además, poner los medios para conseguir estos objetivos podría llevar a una tercera revolución industrial, o a un nuevo tipo de economía.

Energía Nuclear

La siguiente jornada tuvo lugar en un momento clave, pues unos días antes el gobierno español hizo pública la prórroga de funcionamiento de la central nuclear de Santa María de Garoña, en Burgos. Existe una creciente preocupación social por cómo cubrimos la demanda energética y sus efectos ambientales y el debate sobre la energía nuclear como tecnología energética está abierto. Sobre todo ello debatieron los ponentes de la jornada: Raquel Serrano, de Prospektiker S.A.; Gorka Bueno, responsable del Foro Energía de EI-SEV; Francisco Albisu, Catedrático de Energía Nuclear; y Felipe Rebollo, presidente de Aproma. En el desarrollo de la jornada quedó claro que seguir con una base energética de combustibles fósiles es similar a «vivir de las rentas», especialmente cuando tarde o temprano las reservas correspondientes desaparecerán, de forma que las pautas de consumo energético deben cambiar, con una mayor presencia de energías renovables, a pesar de sus límites y problemas tecnológicos. Se mencionó un estudio interdisciplinar del MIT, para el año 2050, en el que se destaca que para entonces es muy probable la existencia de 1.000 a 1.500 GW de potencia nuclear instalada en el mundo, frente a los menos de 400 GW instalados en la actualidad, además de los cuatro grandes problemas relacionados con la energía nuclear: los residuos, el riesgo de proliferación nuclear, los elevados costes de apertura de nuevas centrales (ejemplo de esto son los grandes problemas económicos relacionados con la nueva central finlandesa) y la seguridad. Con respecto a este último punto el informe del MIT considera altamente probable un accidente grave en el mundo, con fusión del núcleo del reactor antes de 2050. Sin embargo, también se mostró la gran diferencia entre vida de diseño y vida útil de una central nuclear, mencionando cómo en EE.UU. se ha prorrogado la licencia de funcionamiento de cerca de 50 centrales hasta sus 60 años de funcionamiento, además del hecho de que las energías renovables no pueden sostener el creciente consumo energético mundial de las próximas décadas.

Energía Geotérmica

La siguiente cita fue con una forma de energía renovable en auge. La jornada dio a conocer la situación actual y futura de dicha fuente de energía, a través de las ponencias de Iñigo Ruiz, de BEST; Iñigo Arrizabalaga, de TELUR Geotermia y Agua, S.A. y Gorka Goiri, de Vaillant. Los grandes avances tecnológicos en el sector quedaron claros desde finales de la década de los ochenta del siglo pasado, cuando la situación era de pesimismo general tras emitirse informes en el Reino Unido sobre la inviabilidad económica de muchos proyectos geotérmicos. Hoy la situación es diferente, y en el mundo hay ya instalados del orden de 10.000 MW de potencia, de los cuales aproximadamente el 10% están en Europa. Las aplicaciones de la energía geotérmica, ya sea de alta, media o baja entalpía son variadas, y entre ellas se encuentran la generación de electricidad, el aprovechamiento directo del calor extraído, la refrigeración por absorción, etc.

Micro+Cogeneración

El tono de las jornadas se hizo más técnico en las ponencias englobadas bajo el título Micro+Cogeneración. Dada la relevancia actual del ahorro y eficiencia energética, la cogeneración en general (obtención de calor y electricidad) y la micro-cogeneración en particular (cogeneración con una potencia instalada inferior a los 50 KW) están entrando en el mercado energético con gran impulso, como mostraron los ponentes Gonzalo Castañeda, Director de Grandes Clientes de Naturgas, y Jon Huete, Director General de Pigmaly. A pesar de la dificultad que supone comercializar sistemas de microcogeneración en países que, como España, tienen una climatología benigna, el horizonte de estas formas de obtención de energía, incluido el campo de la biomasa, es prometedor.

Soluciones medioambientales para los nuevos retos

Dentro de la Jornada, contamos con la presencia de Ignacio Sánchez, Director General de Aquatecniq-Wavin; Ainhoa del Caso, de Prysma Calidad y Medioambiente; y Ainhoa Alonso, de DeustoTech, y pudimos conocer un interesante sistema de recuperación de aguas de lluvia. El 65% del agua de consumo humano es de origen subterráneo. En un porcentaje similar de ciudades, en torno al 65%, están disminuyendo de forma acelerada los niveles de agua subterránea, y hay que tener en cuenta que el 20% del agua que corre por la superficie se contamina por polución. De esta forma, ciertas soluciones basadas en la recogida de agua de lluvia podrían llevar a la construcción de depuradoras hasta 10 veces más pequeñas que las actuales al evitar la contaminación por aguas fecales.

Biomasa Forestal: Un mundo de posibilidades

En una serie de jornadas sobre energía y medio ambiente no podía faltar alguna referida a la biomasa. Así, en esta se trató sobre una de sus formas más importantes. En este caso nos acompañaron Javier Marqués, Director del área de Energías Renovables del EVE; Josu Azpitarte, Coordinador de la Confederación de Forestalistas del País Vasco; y Carlos Castrejana, antiguo alumno de la Universidad de Deusto y socio de Bioterna. Vimos cómo en la actualidad tan sólo el 6% de la energía consumida en el País Vasco es de origen renovable. De esta cantidad, prácticamente el 80% procede de la biomasa, de forma que a finales del año 2008 se contabilizó un aprovechamiento de biomasa, sin incluir el biogás, de 248.000 tep/año. A pesar de esta contribución, no se han conseguido cumplir las previsiones y, en conjunto, será imposible conseguir en el País Vasco los porcentajes de energías renovables marcados a nivel europeo (es decir, llegar en el año 2010 al 12% del consumo energético final procedente de fuentes renovables), teniendo en cuenta su abundante población y su escaso tamaño, lo que hace inviable la construcción de ciertas instalaciones.

Edificación sostenible

La última de las jornadas organizadas hasta abril de 2010 trató de la edificación sostenible. Los ponentes, Ander Elgorriaga, de Ihobe; Javier Sánchez-García, de Ingurubide; Iñigo Ruiz, de BEST, José Ramón Arana, de Laster; y Beatriz Machín, de Anhivel, mostraron cómo el sector de la edificación emite del orden del 20% de todo el CO_2 que se acumula en la atmósfera, y consume una gran cantidad de recursos naturales, de modo que en el futuro será clave tener en cuenta criterios de sostenibilidad en la edificación (recuperación de calor, uso adecuado y sostenible de madera, esmaltes sin metales pesados, uso de energías renovables integradas arquitectónicamente, etc.). Aunque un edificio con criterios de sostenibilidad puede ser un 5% más caro que uno tradicional, a lo largo de toda su vida puede recuperar energía a un ritmo tal que se amortice ese gasto extra en unos pocos años, pues se puede consumir hasta un 25% menos de agua, ahorrar hasta un 25% en la factura de la calefacción, además de emitir a la atmósfera un 12% menos de CO_2.

Esta serie de jornadas han resultado un éxito de público, que ha participado en todas ellas en activos turnos de preguntas, y han servido, tanto a los alumnos del Máster en Ingeniería Medioambiental como a todo aquel que se haya querido acercar a ellas, para tener una visión certera y bien argumentada sobre el conflictivo pero apasionante binomio energía-medio ambiente.

Colaboraciones

Alex Rayón Jerez
Departamento Tecnologías Industriales

La crisis económico-financiera **para todos los públicos**

Si empiezo este artículo diciendo que el origen de la crisis está en que los bancos americanos, a fin de poder incrementar su margen de intermediación concedieron hipotecas subprime a clientes de poca solvencia y credibilidad, y, además, titulizaron estas hipotecas en MBS (*Mortgage Backed Securities*) ordenados por *tranches* denominados CDO (*Collateralized Debt Obligations*) que luego vendieron por todo el mundo, seguramente pases a la siguiente noticia/artículo de inmediato. Bueno, pasaríais y diríais eso de «*estos economistas se parecen a los políticos, no hay quien les entienda*».

Sin embargo, si digo que voy a tratar de explicar qué es eso de la crisis económica y sus repercusiones para todos los públicos, quizás consiga retener aunque sea a dos o tres lectores. Y, además, si digo que no soy economista, sino un ingeniero de extraña naturaleza al que le encanta la economía (*¿Pero los ingenieros no odiaban todas las asignaturas de empresa y economía?*) Al parecer no todos :-), quizás consiga retener a otros dos o tres lectores.

Y es que desde que era estudiante tengo la sensación de que muchas veces la falta de interés en muchas materias (economía, política, historia, etc.) se debe a que no se explican para todos los públicos. Así que desde que soy profesor en la Facultad de Ingeniería, trato de explicar cualquier concepto para todos los públicos, y más si estoy impartiendo asignaturas del área económica en una facultad de ingeniería.

Entonces, pasemos a explicar la crisis entonces. Pero cambiemos el reparto de la película y la audiencia de la película: la discoteca de vuestro pueblo será Lehman Brothers (el banco epicentro de la crisis), el cliente NINJA (eso que popularizó Leopoldo Abadía en alusión a los clientes sin solvencia para solicitar un préstamo hipotecario) será cualquier alumno de 18 años que subsiste con la paga de sus padres y los préstamos hipotecarios (eso que se concedió a todo el mundo y luego se empaquetó en MBS) serán ahora las coca-colas que se toman los alumnos de 18 años en la discoteca.

Los actores de esta película

Bien, tenemos una discoteca, alumnos de 18 años que viven con los 20 € de la paga (quizás ahora sea más, que esto es como la gasolina, no para de subir :-) y coca-colas que compran éstos los fines de semana en dicha discoteca.

La discoteca, seamos más precisos, es la típica a la que toda la juventud acude. Es decir, su mercado son los jóvenes estudiantes de instituto o universidad. En un momento dado, se reúnen los dueños, y deciden que quieren aumentar las ventas para aprovechar el tirón que están teniendo entre la juventud. ¿Cómo deciden aumentar las ventas (el margen de intermediación de los bancos)? Permitiendo a los alumnos de 18 años dejar a deber las Coca-Colas que toman.

¿Os suenan esos carteles de «*Hoy no se fía, ni mañana ni nunca*»? Bien, pues supongamos que se cambian esos carteles: «*Hoy se fía, y mañana también*».

Hoy no se fia, ni mañana, ni nunca

Alex, estudiante de 1.º de Ingeniería, acude a la discoteca el sábado. Va a la barra a pedir una coca-cola y se entera de la oferta. «*¿Cómo? ¿Que en vez de gastarme 4 € por una coca-cola a las 5 de la mañana, la discoteca me permite dejarla a deber y ya la pagaré otro fin de semana que no me haya gastado ya los 20 euros en 5 coca-colas anteriormente? ¡Qué bien! ¡Entonces sírvame otras 4 que invito a todos mis*

amigos (los clientes NINJA pedían un préstamo por mayor valor que el de la casa, que así se podría ir de vacaciones al Caribe, cenar fuera de casa todos los días, invitar a otros NINJAs a esa cena, etc.)!»

La discoteca, para llevar el control de lo que dejan a deber los estudiantes, lo va anotando en un cuaderno. Bueno, mejor aún, lo anotan en un programa de ordenador, que así no se perderá información alguna y todos los alumnos pagarán en su debido momento (es decir, Lehman Brothers registra todos los préstamos hipotecarios que ha concedido a sus clientes para que a ninguno se le olvide pagar).

Claro, el Lunes Alex vuelve a clase, y se lo cuenta a todos sus amigos. «Joer tú, que en la *disco* me dejaron tomarme una coca-cola e invitar a mis cuatro colegas y no pagué ni una». ¿Y cómo lo hiciste Alex? «Ah, no sé, me dijeron que ya lo pagaría otro fin de semana que no se me hubiera terminado la paga».

No es difícil imaginar que la noticia se difunde instantáneamente. El sábado siguiente la disco del pueblo está a reventar. Parece San Mamés en medio de un gol del Athletic. Todo el mundo quiere tomarse una coca-cola que ya pagará otro fin de semana (es decir, los NINJAs se lo cuentan a otros NINJAs, y todos piden préstamos hipotecarios, y se van todos juntos a la Riviera Maya de vacaciones tras haber comprado una casa en Miami Beach).

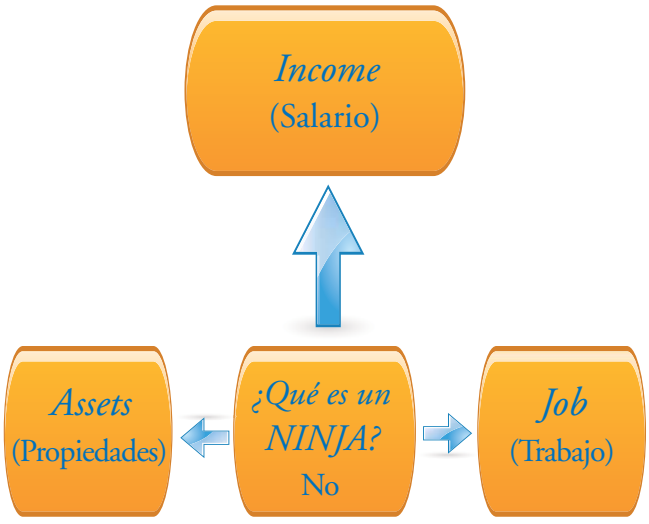
Los bonos que vende la disco para sacar más dinero

Aprovechando el tirón, la disco sube el precio de las coca-colas, que así ganará más, ya que todos los alumnos van a la barra y piden, pero claro, lo dejan a deber para otro fin de semana, cuando hayan recibido la paga de la abuela o les haya tocado la quiniela que echan todas las semanas en la pandilla (bueno, ahora se lleva más el euromillón, que algún día tocará). La disco aumenta sus beneficios exponencialmente.

Todos están contentos: la discoteca está «*ganando*» (ojo, que lo escribo entre comillas y en cursiva; lo pondría en mayúsculas pero eso es de mala educación) mucho y los alumnos no tienen que pagar al instante lo que consumen. La discoteca no tiene nada de lo que preocuparse (¡bendita frase!), ya que el dinero que sus activos (para que nos entendamos, las posesiones de la discoteca, aquello con lo que hace negocio) tienen un alto valor, ya que están «respaldados» (qué bien queda esto de estar respaldado a la hora de vender) por las deudas que tienen con ellos alumnos de 18 años que reciben 20 € a la semana.

Llegados a este punto, o yo soy muy escéptico y no entiendo lo que significa «alto valor» o hay una falta de prudencia terrible (que los economistas han pasado a denominar ética y liquidez). Estoy confiando todo el rato en que unos chicos de 18 años van a pagar las 83 coca-colas (por poner un número) que debe cada uno de ellos tras haber acudido 8 sábados seguidos (por poner otro número) a la discoteca.

Definitivamente, debo de ser el único que no confía en este sistema, porque la discoteca, en plena euforia, decide que quiere ganar aún más. ¿Qué hace? El dueño decide clasificar estas coca-colas en categorías. Bueno, más



¿Quién es un cliente NINJA? Personas sin ingresos (INcome), sin trabajo (Job) y sin activos o posesiones (Assets)

que clasificar, las reconvierte en 3 tipos de bonos diferentes (lo de bono no es más que «algo» (si queréis lo llamamos trozo de papel) que se inventan para poder vender a otras personas las deudas de los estudiantes de 18 años):

- ***Cola-bono***: bonos respaldados por los estudiantes que sí que parece devolverán lo que deben. Lo deciden llamar Cola-bono para describir esos bonos que tienen más calidad (¿la Coca-Cola es lo que tiene gancho entre los jóvenes?).
- ***Pepsi-bono***: bonos respaldados por estudiantes que quizás paguen alguna de las coca-colas que deben. Lo deciden llamar Pepsi-bono, porque no son tan *cool* como los Cola-bonos, pero bueno, siguen siendo medianamente aceptables (Pepsi nunca ha tenido el tirón entre los jóvenes que tiene Coca-Cola).
- ***Carrefour-bono***: bonos respaldados por estudiantes a los que yo no les dejaría ni 1 € para pagar el viaje del metro. Lo llaman Carrefour-bono para describir esos bonos que no se espera recuperar un solo euro, es decir, tiene poca calidad (para la juventud el refresco de cola de Carrefour «*no es más que polvos azucarados*»).

Esto mismo es lo que hizo Lehman Brothers: convertir o empaquetar las hipotecas que había concedido a los NINJAs en MBS (*Mortgage Backed Securities* u Obligaciones Garantizadas por Hipotecas, OGH que diremos para parecer *pseudo-economistas*), que luego fueron ordenadas para dar lugar a la aparición de los CDO, que no eran más que hipotecas buenas (menos riesgo para cobrarlas, nuestros Cola-bonos), hipotecas regulares (algo de riesgo para cobrarlas, nuestros Pepsi-bonos) e hipotecas malas o las famosas hipotecas *subprime* (mucho riesgo para cobrarlas, los clientes no dan nada de credibilidad, nuestros Carrefour-bonos).

¿Y qué hace la discoteca con esos 3 tipos de bonos que acaba de inventar? O, ¿qué hizo Lehman Brothers con las MBS? **Las vende en los mercados financieros.** ¿Qué es un mercado financiero? Va, eso da igual, pensad que es un mercado en el que en lugar de venderse pescado como en el mercado de toda la vida de vuestro pueblo, se venden inventos de las instituciones financieras. Inventos con nombres sofisticados (CDO, CDS, MBS, Syntetic CDO, etc.), que así nadie entiende lo que son, pero como suena bien, los venden los americanos que saben mucho de esto y encima están en inglés, parece que son muy buenos y nos darán mucho dinero.

Y es que no sabes lo bien que quedas cuando dices a tus colegas que has comprado un *Mortgage Backed Security* a un banco de inversión de Florida, que encima te ha prometido que te va a dar mucha rentabilidad. Aplicado al ejemplo, no sabes lo bien que se queda una persona cuando ha comprado un Cola-bono a la discoteca, ya que ésta le ha prometido mucha rentabilidad. ¿Alguien entiende lo que está comprando? No, pero esa da igual, ya que lo importante es que va a dar mucha rentabilidad.

Pero, esos bonos que se están vendiendo en los mercados financieros estarán respaldados por algo, ¿no? Es decir, ¿darán alguna garantía al que los compra? Sí claro, garantías iban a faltar, el mundo está lleno de garantías. Lehman Brothers vendía esos bonos respaldados por los préstamos hipotecarios de los NINJA y la discoteca vendía bonos respaldados por las deudas de alumnos de 18 años que se habían tomado 83 coca-colas en 6 fines de semana seguidos y aún no habían pagado.

¿Alguien ha dicho miedo? No fastidies ahora el invento, que estos bonos dan mucha rentabilidad. Eso sí, están garantizados (por un cliente NINJA o por un estudiante de 18 años) y encima me los han vendido con unos nombres muy sofisticados que seguro los hacen mejores. Además, los precios siguen subiendo (el de las coca-colas), así que, en consecuencia, el valor de los bonos (Cola-bonos, Pepsi-bonos y Carrefour-bonos) también, así que cada día obtengo más rentabilidad. *No problemo*, todo viento en popa.

Pero resulta que en Nochebuena el director de la discoteca tiene cena familiar. Y se pone a hablar sobre su nuevo y exitoso modelo de negocio con su cuñado, que es asesor financiero:

- «He descubierto la pólvora querido cuñado, vendo Cola-Bonos respaldados por las deudas de unos chavales de 18 años».

¿Quién será el siguiente en caer tras Lehman Brothers? (lo que podría haber pasado si el gobierno de EE.UU. no hubiera rescatado Lehman Brothers)

- «¿Ah sí? Suena interesante, pero, ¿en qué momento tienes pensado empezar a cobrar lo que todos esos alumnos de 18 años te deben?»
- «Emmmm... anda Pedro... brindemos otra vez, ¡algún día me lo devolverán, *carpe diem*!»

El director de la discoteca, y eso que era Nochebuena y tenía la tripa llena, esa noche no durmió bien. Quizás su cuñado Pedro tenía razón e iba siendo el momento de empezar a cobrar lo que los alumnos le debían. Así que pensó que el cotillón de Nochevieja iba a ser el último día que permitiría que los alumnos tomasen coca-colas sin pagarlas.

Y entonces, decidió empezar a pedir a los alumnos de 18 años que pagasen lo que adeudaban a la discoteca. Claro, no hay que ser muy mal pensado, para saber que estos chicos no habían previsto que un día se les iba a acabar el chollo y que tendrían que empezar a devolver lo que debían (a los NINJAs de EE.UU. les pasó lo mismo).

Así que Iñaki, dueño de la discoteca, se ve en el siguiente lío:

- Sus clientes, los alumnos de 18 años que le deben muchas coca-colas, no le van a pagar todo (o nada, mejor dicho) lo que le deben.
- Además, como Iñaki pensó que podía hacerse aún más rico vendiendo *Cola-bonos, Pepsi-bonos y Carrefour-bonos* en los mercados financieros, ha esparcido por todos estos mercados el problema que él mismo había generado (para resumir, bonos que aún vendiéndose en Fort Lauderdale, pueblo muy bonito de Florida, llegan hasta la Caja de Leioa de mi pueblo, una caja que no existe pero me invento para reflejar un caja de ahorros pequeña de pueblo).
- Es decir, los alumnos no le pagarán a él las coca-colas, así que él tampoco podrá pagar a los que habían invertido en esos bonos con nombres tan sofisticados que fácilmente vendió en su día.
- Pero, y tirando aún más del hilo, tampoco podrá pagar a Coca-Cola como empresa que le trae las coca-colas a la puerta de la discoteca, ni a los camareros que tiene contratados, ni a los que tiene bailando en la pista, ni al distribuidor de hielo, etc.

Es decir, que el ingenioso modelo de negocio de dejar a alumnos de 18 años que pagarán más tarde las coca-colas que tomaban en una discoteca de Bilbao, ha acabado afectando hasta al repartidor de hielo que venía de una empresa de Zaragoza, y que había nacido en Reykjavik, capital de Islandia (donde apenas toman coca-colas, ya que hace mucho frío).

En otras palabras, que lo que un alumno de 1.º de Ingeniería Técnica había dejado a deber, acabó afectando a una familia de rubios islandeses bien majos que no tenían ni idea de qué era eso de un Carrefour-Bono.

Trasladado a la realidad, hagamos la transformación inversa a la realizada al inicio: la discoteca es Lehman Brothers, los estudiantes de 18 años son clientes NINJAs y las coca-colas son préstamos hipotecarios posteriormente empaquetados en bonos que llamaremos *Mortgage Backed Securities*.

Y claro, como al transportista islandés que tan simpático me traía el hielo de Zaragoza, tenemos a una familia de Leioa (si queréis la mía misma) que había comprado a través de su Caja de Leioa de confianza de toda la vida unos bonos que le había dicho su banquero eran muy rentables y estaban garantizados (quizás hubiera sido interesante preguntar quién garantizaba qué, pero es que en mi familia nos fiamos mucho de los banqueros).

¿Termina aquí la película? Ojalá, pero no. Volvamos al ejemplo de la discoteca. Supongamos que la discoteca es la de toda la vida de Bilbao. El ayuntamiento, que quiere que sus jóvenes sigan pasándoselo bien los fines de semana, piensa que no puede dejar quebrar a la discoteca, así que decide rescatarla.

¡Hurra por el ayuntamiento de Bilbao! Sí, hurra... pero lo que quizás no saben todos los bilbaínos es que ellos pagarán con los impuestos municipales el rescate de la discoteca. «¿Cómo? ¿Que tengo que rescatar a una discoteca que se ha ido a pique por confiar en unos alumnos de 18 años? Es decir, ¿tengo que pagar yo unas coca-colas sabiendo además que no me gusta la bebida con gas? ¡Ni hablar!»

Pues por mucho que se diga que ni hablar, finalmente al ayuntamiento no le queda más remedio que hacerlo, ya que le interesa que esa discoteca siga abierta.

Volviendo a la cruda realidad, los gobiernos rescataron, con el dinero de todos los contribuyentes (es decir, los impuestos que pagamos todo ciudadano asalariado), los errores que habían cometido unos imprudentes banqueros que habían confiado en unos insolventes ciudadanos.

Y todos, cada vez que compremos algo, estamos ayudando a reestructurar a las empresas. Y todos, cada vez que nos quiten una parte de nuestra nómina en concepto de IRPF (da igual saber lo que es esto, que tiene un nombre bonito, así que confío en ello), estaremos pagando el rescate de un banco que concedió muchos préstamos hipotecarios a NINJAs que luego se iban con ese dinero a la Riviera Maya y se compraban un chalé en Miami Beach.

Y os preguntaréis, ¿por qué los gobiernos no pueden dejar caer a estas empresas? Fácil: el efecto dominó sería aún más grave, muchas más empresas caerían de seguido (como pasó con el simpático repartidor de hielo islandés), así que no pinta bien la cosa (eso que se han apresurado a bautizar como «*Too big to fail*» o «Demasiado grande para caer»).

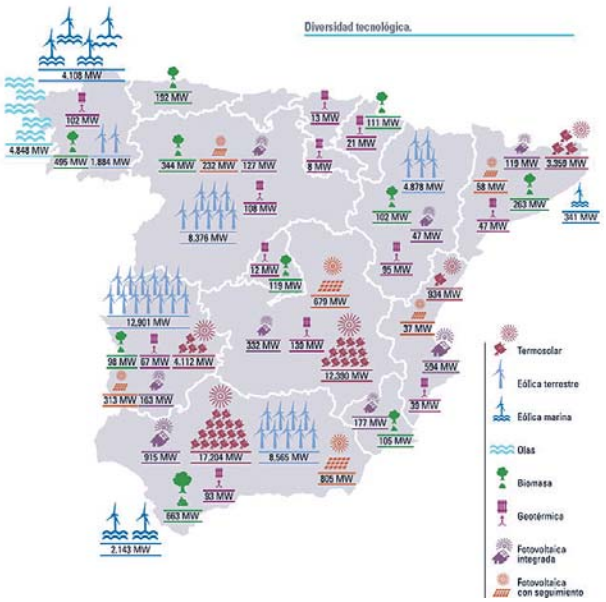
Antes de cerrar, quería pedir disculpas a todos los alumnos que tengáis 18 años, vayáis a una discoteca en Bilbao, y pidáis una coca-cola :-)

¿Qué tal la crisis económica para todos los públicos? ¿Entendible? Si queréis más historias económicas para todos los públicos, no tenéis más que entrar en http://alexrayon.wordpress.com

Imanol Sarría Rubín de Celis
Departamento Tecnologias Industriales

Energías renovables: Luces y sombras

El petróleo, escaso y caro, necesita un recambio energético. El que ha sido desde la segunda guerra mundial el rey del mercado energético no presenta un futuro esperanzador. Las reservas probadas de crudo serían capaces de abastecer la demanda mundial, al ritmo actual, hasta 2030, aproximadamente. Es cierto que cada día se descubren nuevos yacimientos (aunque cada vez de más difícil explotación), o que la tecnología nos permitirá en el futuro explotar yacimientos a los que no podemos acceder ahora (no hay que olvidar que la explotación de un pozo petrolífero no es tan sencillo como sacar un líquido de una bolsa, es más similar a extraer el café de un azucarillo empapado), e incluso puede no estar lejos el momento en que podamos usar formas de petróleo que actualmente no resultan rentables en su refinado, y de las que hay grandes cantidades en nuestro planeta, como las arenas bituminosas de Canadá o el petróleo sólido de Venezuela. Pero el fin del petróleo fácil de extraer y relativamente barato está cerca. Y, además, la demanda energética crece en todo el mundo a un ritmo exponencial, mucho mayor que el crecimiento de producción de crudo en los escenarios futuros más optimistas. Pero, incluso si nuestras reservas fuesen ilimitadas, deberíamos replantearnos seriamente su (ab)uso. Es algo probado que la actividad humana, en forma de combustión de combustibles fósiles tradicionales, ha provocado un incremento alarmante de concentración de CO_2 atmosférico, con efectos climáticos y medioambientales muy peligrosos a medio y largo plazo. En este panorama, y hasta que se haga realidad el sueño de los físicos de hacer rentable la fusión nuclear, las energías renovables se postulan como una forma nueva de entender la creación de energía, que debe ser, al menos de momento, complementaria a las fuentes de energía más tradicionales (y contaminantes). Los gobiernos europeos han apostado claramente por impulsarlas, y están llamadas a jugar un papel clave en los próximos años.



Distribución de las diferentes formas de energía renovable en España. Fuente IDAE

Todos sabemos que las formas de energías renovables más importantes son la energía eólica, la energía solar térmica, la energía solar fotovoltaica, la energía geotérmica, la energía extraída de la biomasa, la energía extraída del mar (en sus tres modalidades más importantes: la energía del oleaje, la energía de las mareas y la extraída del gradiente térmico marino), y la clásica energía hidroeléctrica, cuyos datos se computan, no hay que olvidarlo, a la hora de ofrecer datos de producción y rendimiento de las energías renovables.

Algunas de estas fuentes de energía contribuyen actualmente, de forma significativa, a satisfacer las necesidades energéticas de la sociedad. Ejemplo de esto son las plantas hidroeléctricas y la energía eólica. No es raro escuchar que cierto día a cierta hora la producción eléctrica del parque eólico español fue capaz de satisfacer la demanda eléctrica de todo el país. Pero (el principal problema de la reina de las energías renovables es su variabilidad) esto es algo puntual. En total, durante el año 2009 la energía eólica española alimentó el 13% de la demanda eléctrica total. Una cifra significativa, pero lejos de suponer una alternativa real a, por ejemplo, la energía nuclear. Es cierto que desde finales de 2004 la potencia del parque eólico español supera la de los 9 reactores de las 7 centrales nucleares instaladas. Sin embargo (recordemos que la energía que se produce es el producto de la potencia instalada por el tiempo; los parque eólicos no siempre pueden estar funcionando, dependen del viento y sin embargo los reactores en una central nuclear no presentan esta limitación), la generación de electricidad a partir

del uranio sigue siendo mucho mayor que la de la fuerza del viento: los nueve reactores nucleares generaron durante el año 2009 cerca de cinco veces la energía generada por los parques eólicos españoles.

Las distintas fuentes presentan diversos grados termodinámicos, por lo que su uso debe estar adaptado a la aplicación en cuestión. Así, el calor de baja temperatura se aplica básicamente para calefacción y agua caliente, mientras que fuentes de mayor nobleza o grado termodinámico pueden ser aptas para la generación de electricidad. Las fuentes energéticas de grado termodinámico más elevado, como las basadas en la conversión de energías cinética, potencial y electromagnética, es decir, viento, oleaje, hidráulica, maremotriz y fotovoltaica, son adecuadas para la generación de electricidad. Aunque también es posible generar electricidad a partir de fuentes energéticas de grado termodinámico más bajo, como, por ejemplo, la combustión de biomasa (o de combustibles líquidos o gaseosos extraídos de ella), el calor de origen geotérmico, o los hornos solares calentados por medio de concentradores de radiación, en los que el calor generado puede usarse para obtener vapor de agua que se lleva sobre una turbina para producir electricidad.

El transporte usa un tipo de energía de elevado grado termodinámico (energía cinética), que se puede obtener transformando electricidad de origen renovable mediante motores eléctricos. Los biocarburantes derivados de la biomasa son también una opción ya existente para sustituir, teóricamente, a las gasolinas. Sin embargo, el sector de los biocombustibles español cerró en 2009 el peor ejercicio de su historia: a la espera de biocombustibles de segunda o tercera generación su panorama es muy negro. Otra solución en marcha es aplicar la electricidad generada con tecnologías renovables para llevar a cabo la electrolisis del agua: de este modo se produce hidrógeno, que es el combustible de mayor densidad energética (120 MJ/kg en estado líquido o gaseoso), el cual puede después utilizarse en células de combustión que produzcan electricidad para mover motores eléctricos incorporados a un automóvil.

Las cantidades explotables de las fuentes energéticas renovables resultan tan difíciles de estimar como las cantidades aprovechables de combustibles fósiles. Se pueden hacer cálculos groseros de cantidades tales como la radiación solar incidente, la potencia total contenida en los vientos terrestres, el oleaje, mareas, biomasa, flujo geotérmico, etc. Sin embargo, sólo una pequeña fracción de ese total resulta realmente recuperable según los medios técnicos de que se dispone. La fracción total disponible, que resulta aceptable recuperar desde el punto de vista económico, varía según sean los precios de la energía producida a partir de combustibles fósiles o nucleares, y el estado de desarrollo de los dispositivos que se utilizan para transformar la energía.

Otra cuestión de interés es en qué medida una fuente suministra energía al ritmo que es demandada. En el caso de energía almacenada, como ocurre en el caso de los combustibles fósiles o en el agua de un embalse, es fácil conseguir que el ritmo de generación se adapte a la demanda (de energía eléctrica, por ejemplo). Esto es especialmente cierto en el caso del agua almacenada, de la cual se pueden hacer pasar volúmenes grandes a través de turbinas y, de ese modo, generar cantidades elevadas de energía eléctrica en fracciones de segundo, de manera que resulta fácil seguir las exigencias de la llamada curva de demanda, que es una representación gráfica de la demanda de energía eléctrica como función del tiempo. Sin embargo, en el caso de la energía eléctrica de origen fotovoltaico, sólo existe generación durante las horas del día, mientras que el pico o máximo de demanda puede darse en las primeras horas la noche. Lo mismo es válido para los colectores solares, en los que el agua caliente sólo se produce durante las horas en que llega radiación, y las necesidades de calefacción y agua caliente pueden extenderse a horarios nocturnos. En estos casos hay que recurrir a almacenar la energía producida en exceso en momentos en que no es tan necesaria, para que pueda ser utilizada en aquellos intervalos de tiempo en que no hay flujo de energía renovable. Así, en el caso de la energía de origen fotovoltaico, se recurre al uso de acumuladores para almacenar la energía producida, o, en el caso de los colectores solares, a almacenar el agua caliente en un depósito convenientemente aislado. Se dice que los sistemas que utilizan

El petróleo sigue siendo el rey energético indiscutible.

energías renovables tienen que estar dinámicamente acoplados al dispositivo que los utiliza y al momento en que su uso es necesario.

Además del acoplamiento dinámico hay que tener en cuenta la posibilidad de integración, de la electricidad producida a partir de cualquier fuente en una red eléctrica general, en la cual la electricidad alterna transportada tiene unas determinadas características de frecuencia, que pueden no cumplir los tipos de electricidad generados por los dispositivos transformadores de las fuentes de energía renovables. Esto puede ser lo que ocurre en el caso de una energía muy fluctuante, como la que se obtiene a partir del oleaje.

¿Cuál es la situación actual general de las energías renovables en España? El gobierno español diseñó un plan ambicioso, el Plan de Energías Renovables (PER) aprobado por el consejo de ministros el verano de 2005, que potencia el desarrollo de estas fuentes. Las previsiones iniciales, sin embargo, no se han cumplido: el objetivo para el 2010 era hacer que las energías renovables alcanzaran el 12,9% del total de la energía primaria consumida. En el año 2004 supusieron el 6,3%, y en Noviembre de 2009 el total de energías renovables, incluyendo la hidráulica, alcanzaron el 7,7%, lejos del 12,9% previsto. Se esperaba, de hecho, que este porcentaje fuera a lo largo de 2010 superior al que presenten el carbón (9,7%) y la energía nuclear (10,7%), pero, como se ve, este objetivo es imposible de cumplir. Evidentemente,

las cifras se comparan aun peor con las del petróleo (el 47,6% de la energía consumida en España provino en 2009 del crudo), o las del gas natural (24,3%). Dicho de otra forma: de toda la energía primaria consumida en España, más del 80% proviene de los combustibles fósiles tradicionales.

Los gobiernos españoles han intentado potenciar desde los años 80 el uso de energías alternativas. El PER ha permitido pasar de 1.500 MW de potencia eólica instalada en 2005 a los 16.400 MW de Octubre de 2009. O de los poco más de 100 MW de potencia solar en 2005 a los 3.500 MW en 2009. Este último dato, sin embargo, tiene una doble lectura. Así como los 1.000 millones de euros en primas que recibieron los parques eólicos españoles en 2007 fueron ampliamente compensados por los 1.000 millones que permitieron ahorrar en importación de combustibles fósiles tradicionales y los 360 millones de euros que no hubo que invertir en comprar derechos de emisión de CO_2, el sector fotovoltaico no puede presumir de los mismos números. En torno a la energía fotovoltaica se creó a lo largo de 2008 una especie de burbuja especulativa: al amparo de la legislación vigente se construyeron excesivos huertos solares, remunerando por ley el megavatio a 450 euros, diez veces más de lo que fijaba el mercado. A mediados de 2009 se contabilizaban unos 3.500 MW de placas solares fotovoltaicas, que pese a su mínima contribución a la generación de electricidad acaparan el 35% de las primas al régimen especial, del orden de 1.700 millones de euros. La cifra supera largamente los 1.300 millones destinados a la eólica, a pesar de que su retribución es mucho más ajustada (82 euros el megavatio) y su aportación es mucho más significativa (recordar el 13% de la demanda eléctrica antes mencionado). Para aprovechar al máximo la energía eólica será necesario aumentar la capacidad de las redes de transporte, con el fin de evitar cuellos de botella que impidan su desarrollo, un proceso largo y complicado. A nivel mundial, sin embargo, la energía eólica en particular y las renovables en general, serán muy importantes en países en vías de desarrollo, donde la energía nuclear tiene costes inasumibles para sus economías.

Parque eólico. La energía eólica es la más importante de las energías renovables.

Una de las críticas que se vierten contra el impulso de este tipo de energías es que son más caras. Sin embargo, la energía eólica ya compite en costes con el petróleo. El resto, a medida que se desarrollen, irán reduciendo sus costes y mejorarán su eficiencia. La comparación con la energía nuclear (la energía más barata de producir), sin embargo, no es buena: producir un megavatio·hora en una central nuclear ya existente cuesta 11 euros, en una central nuclear de nueva construcción cuesta 22 euros, mientras que utilizando la energía eólica es coste es de 80 euros y en el caso de la energía fotovoltaica asciende a unos 400 euros.

Aunque en España comenzaron a instalarse aerogeneradores hace apenas 15 años, se han convertido ya en un elemento más del paisaje. En este momento España es la tercera potencia mundial de producción de energía eólica, sólo por detrás de Alemania y EE.UU. Galicia, Andalucía, Castilla-León, Castilla-La Mancha, Aragón y Navarra son las comunidades autónomas que cuentan con más aerogeneradores. Y no hay que olvidar que la energía eólica marina es un campo todavía sin explotar. No hablamos de los 5 aerogeneradores de 2 MW que podemos ver en El Abra, sino de verdadera energía eólica off-shore.

Hay varias razones para que España se sitúe en el tercer lugar mundial, superando a países como Japón y compitiendo en sus datos con EE.UU., en el campo de las energías renovables. Una de ellas es que la ley de mercado eléctrico ha establecido un marco regulatorio que asegura la compra de energía generada mediante fuentes renovables por parte de las distribuidoras eléctricas. De esta forma, se estimuló la inversión privada en este campo, al quedar garantizada la rentabilidad de los parques (con el contrapunto ya mencionado de la burbuja especulativa en el mercado solar fotovoltaico de 2008). Paralelamente a la liberación del sector, el progreso tecnológico también ha incrementado la competitividad de la industria. De aerogeneradores con una potencia de poco más de 100 KW se ha pasado a la consolidación en el mercado de molinos cuya potencia oscila entre los 850 KW y los 2 MW, con una vida útil muy alta, alta calidad en el suministro y bajo coste de mantenimiento.

Así, aunque nos parezca que los parques eólicos, fotovoltaicos, geotérmicos, etc. llevan mucho tiempo con nosotros, la realidad es que son muy jóvenes. El auge experimentado por las energías renovables en los últimos diez años ha sido enorme, especialmente en nuestro entorno, pero queramos o no, todavía es inimaginable un mundo sin la energía del petróleo o de las centrales nucleares. El reto de las renovables es hacerles una sombra cada vez mayor, pues tienen un gran margen de desarrollo.

Lecturas recomendadas:

http://www.energias-renovables.com
Periodismo de energías renovables.
http://www.portalenergia.es/
Similar al anterior.
http://www.eufores.org/
Foro Europeo de Energías Renovables.
http://www.idae.es/
Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía.
http://www.renewableenergyworld.com/rea/home
Energías renovables a nivel mundial.

Izaskun Pellejero Alonso
Departamento Tecnologías Industriales

Revolución en el mundo móvil, **los dispositivos marcan tendencias**

Mucho ha cambiado el mundo de las comunicaciones móviles en los últimos años, evolución que viene marcada en gran medida, y más en los últimos años, por los dispositivos o terminales móviles: teléfonos móviles, Smartphones[1], tablet PC[2], PC ultraligero y un sinfín de dispositivos y nomenclaturas con los que convivimos.

Cuesta imaginar el comienzo, por los años 80-90, con los primeros teléfonos robustos, grandes, pesados, difíciles de manejar, que únicamente servían para realizar conversaciones de voz; y contemplar la situación actual donde los terminales son ligeros, de diseño, fáciles de utilizar, variados, con múltiples funciones; son el todo en uno, la puerta al mundo de la conectividad desde cualquier lugar.

Y no sólo eso, son un reclamo de la sociedad y marcan tendencias: cada año esperamos inquietos los anuncios de las grandes marcas del mercado (Apple, Microsoft, Google, Nokia, etc.), el evento CES (Consumer Electronic Symposium) de Las Vegas, las novedades del Mobile World Congress de Barcelona. Todos son fuentes de expectativas y de reclamo en la sociedad actual. En este sentido, este año 2010, viene marcado por varios hitos:

- los tablet PC: Apple, Microsoft, HP, son las empresas que están apostando por esta nueva gama de terminales,
- la nueva estrategia de Microsoft que ya no sólo se limita a mejorar el sistema operativo Windows Mobile, sino que tiene previsto lanzar en breve al mercado nuevos terminales,
- los *application stores* o almacenes de aplicaciones, que nuevamente este año están en boca de todos,
- nuevos sistemas operativos «abiertos»: Bada de Samsung, la plataforma Meego surgida por la alianza de Intel y Nokia.

Los datos hablan por sí solos, ya que a lo largo de 2010 el número de abonados a la telefonía móvil alcanzará los 5.000 millones de usuarios en todo el mundo, según los estudios realizados por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Estas cifras superan en medio millar a los datos publicados en 2009; ni siquiera la crisis económica global que estamos viviendo está afectando a la demanda de estos servicios de telecomunicaciones.

Según la conclusión de diversos estudios, el aumento de la demanda en los países desarrollados se debe, por un lado, al auge de los servicios móviles y, por otro lado, a la constante aparición de nuevos dispositivos cada vez más avanzados, que incorporan las últimas tendencias en tecnología. Ambos aspectos, los servicios móviles y los terminales avanzados van de la mano, y en este artículo se analizan cuáles pueden ser algunas de las razones que impulsan esta demanda.

Aumento de la velocidad

Actualmente, una amplia gama de terminales del mercado son HSPA[3], pudiendo enviar datos en sentido descendente (desde la estación base al terminal) a una velocidad máxima de 7,2 Mbps y en el ascendente hasta 2 Mbps e incluso algún terminal hasta 5 Mbps[4]. Los fabricantes de terminales ya están trabajando en la evolución de esta tecnología, conocida como HSPA+. De hecho ya existen módems HSPA+ en el mercado, con velocidades desde 14 Mbps a 21 Mbps en el sentido descendente (incluso ya se está empezando a hablar de

[1] Smartphone (definición de Wikipedia):un smartphone (teléfono inteligente en español) es un dispositivo electrónico que funciona como un teléfono móvil y tiene características similares a las de un ordenador personal. Aunque a día de hoy el uso de la palabra Smartphone o teléfono móvil cuando se habla de teléfonos avanzados es indiferente (también se utiliza teléfono móvil, como término general pudiendo éste tener características similares a un ordenador personal)

[2] Tablet PC (definición de Wikipedia): un Tablet PC es un ordenador a medio camino entre un ordenador portátil y una PDA (agenda electrónica), en el que se puede escribir a través de una pantalla táctil.

[3] HSPA: High Speed Packet Access (http://www.3gpp.org/HSPA).

[4] Estos datos de velocidad son los datos teóricos proporcionados por el 3GPP, siendo los datos reales muy dependientes de varios factores como la cercanía del terminal a la estación base, la congestión de la estación base (número de usuarios conectados a la misma), etc.

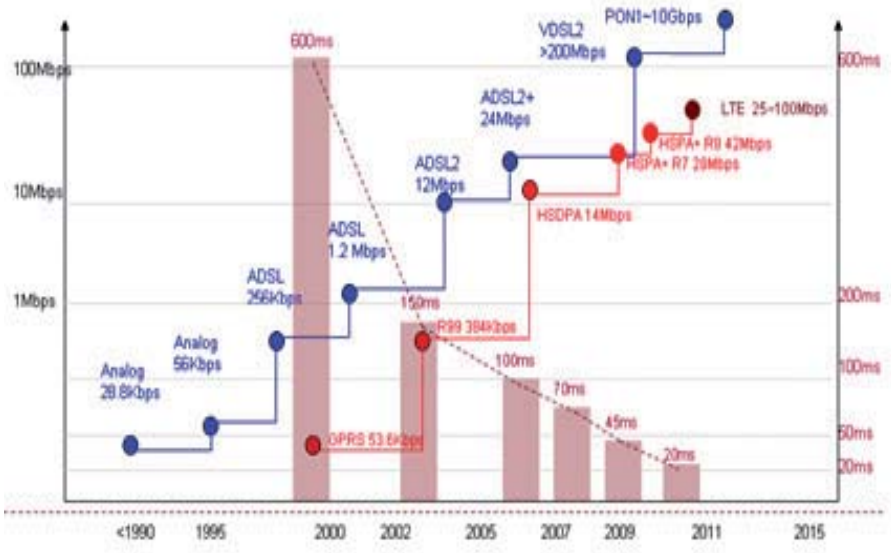


Figura 1. Evolución de HSPA y comparativa con xDSL. Referencia: Huawei

48 Mbps) y hasta 5 Mbps en el sentido ascendente. El siguiente paso, que empezaremos a observar este año, será los primeros teléfonos móviles y smartphones con tecnología HSPA+.

Este aumento constante de velocidad, hace del móvil una experiencia similar a la que estamos acostumbrados con el acceso banda ancha fijo en casa y, evidentemente, también a la posibilidad de desarrollar nuevos servicios móviles.

En la siguiente figura, se muestra la evolución en términos de velocidad y de latencia de la tecnología HSPA, así como su comparativa con las redes xDSL.

Reducción del precio de los dispositivos

Los avances tecnológicos en la electrónica de los terminales, las nuevas estrategias de producción y de posicionamiento de los fabricantes de terminales móviles y el aumento de la competencia hacen que el precio de estos dispositivos móviles se haya reducido. Hoy en día un terminal de gama media tiene funcionalidades que hasta hace un par de años sólo se podían permitir los terminales de gama alta, conocidos también como Smartphones (teléfonos móviles con funcionalidades similares a los de los ordenadores personales, tales como acceso al correo electrónico, acceso a redes sociales, posibilidad de descarga de aplicaciones, con cámara, bluetooth, incluso algunos con WiFi, radio FM, etc.). Ahora, cuando hablamos de un Smartphone, podemos estar hablando de un terminal avanzado cuyo precio de mercado se encuentra entre los 100-300 €, un 50% más barato que hace tan sólo un par de años.

Aumento de la competencia

Hasta hace tan sólo cinco años, el mercado de terminales era un mercado acotado y dominado por empresas fabricantes de equipamiento de red del sector telco, con *players* conocidos como Nokia, Sony Ericsson, Alcatel, Siemens, donde no parecía haber hueco para nadie más.

Hoy, el mapa es completamente diferente: hay nuevos actores con productos específicos (Blackberry, HTC), nuevos entrantes low-cost principalmente provenientes del mercado asiático (como Huawei, ZTE) y nuevos *players* que provienen del sector IT como son Microsoft, Google, Apple, cuyo negocio principal nada tiene que ver con los equipos de red de telco.

Nuevas tendencias

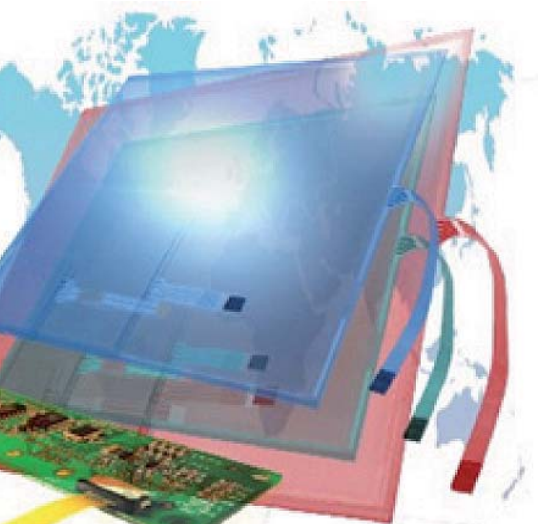
Más aún, estos nuevos agentes están marcando tendencia y como resultado en los últimos dos años el concepto de terminal móvil ha cambiado notablemente. Se puede decir que esta mayor competencia ha hecho que las prestaciones de los terminales hayan mejorado considerablemente, como se explica a continuación.

Optimización de los terminales

Muchas características están cambiando en el manejo de los terminales. Los menús disponibles hoy en día son sencillos de manejar, intuitivos, y con vínculos que hacen más fácil su uso.

Todavía hay muchas diferencias entre unos terminales y otros, mejor dicho entre unos sistemas operativos y otros, pero parece que la tendencia va hacia pantallas táctiles que permitan el uso de menús intuitivos que acerquen el mundo de los servicios móviles a los usuarios.

Las aplicaciones disponibles en estos menús también van avanzando. Hasta la fecha eran aplicaciones relacionadas con los servicios tradicionales de telecomunicaciones, como son los contactos, agenda, llamadas de voz, el acceso a Internet,



correo electrónico; pero ahora cada vez se le da más importancia a la posibilidad de disponer de aplicaciones personalizadas, a vincular los contactos con las redes sociales, a gestionar contenidos multimedia (música, vídeo), a disponer de múltiples interfaces (WiFi, bluetooth, radio FM).

Según datos de mercado, el 30% de la planta móvil es táctil, cosa inimaginable hasta hace poco. Parte de la culpa la tiene Apple y su iPhone. El resto de fabricantes se han ido adaptando a este movimiento. Esta tendencia parece que va en aumento incluso en terminales de gama media o baja.

En cuanto a las pantallas hoy en día es posible disfrutar de la sensación «real» de tactilidad mediante las tecnologías de pantallas capacitivas y resistivas. Las dos tecnologías utilizan el mismo principio para detectar las pulsaciones: los cambios en la corriente eléctrica. Sin embargo, los componentes que forman los distintos tipos de pantalla táctil y, sobre todo, la sensación para el usuario son muy distintos. No hay una mejor que otra, sino que la sensación final es una combinación de diferentes aspectos como son: el tipo de pantalla, el sistema operativo y el interfaz gráfico del terminal.

Aumento de los servicios o aplicaciones disponibles

Uno de las razones de disponer de más servicios o aplicaciones en el móvil es debido a los «almacenes de aplicaciones», conocidos en inglés como *application stores*. En este sentido el App Store de Apple para sus productos es el más conocido y el que, se puede decir, ha dado un impulso importante al uso de diferentes y nuevas aplicaciones en el móvil.

La estrategia de mercado es difusa, si bien cada fabricante de terminales opta por diseñar sus propios almacenes de aplicaciones, los operadores de telecomunicaciones también están posicionándose en este ámbito. Al mismo tiempo, existen alianzas entre empresas interesadas para lanzar un *application store* común. A día de hoy es desconocido el alcance futuro que tendrá esta nueva manera de ofrecer aplicaciones, y entre este año y el siguiente veremos muchos movimientos en este sentido.

Sistemas operativos «abiertos»

Los almacenes de aplicaciones están relacionados en gran medida con el sistema operativo del terminal, característica fundamental de los terminales, donde la tendencia también es hacia sistemas operativos «abiertos». Pero, en este sentido, cada fabricante apuesta por «su» sistema operativo abierto, por lo que la apertura de los mismos es un tema de mucha discusión. De esta manera tenemos Android de Google, Bada de Samsung, MeeGo de Nokia e Intel. Es una apuesta general de los fabricantes de terminales, pero que viene complementada por disponer también de terminales con sistemas operativos de terceros (como Windows mobile, Android, Symbian) así como mantener un conjunto de terminales con su propio sistema operativo.
Esta estrategia es una muestra de lo cambiante e incierto que es el mercado en este aspecto. Al igual que en el caso de los almacenes de aplicaciones, en este tema también se prevé mucho movimiento y cambios este año y el que viene.

Conclusión

El mercado de los dispositivos o terminales móviles es un mercado con grandes perspectivas de crecimiento, bien debido a nuevos tipos de dispositivos (como el tablet PC, PC ultraligero) o a los avances que se están realizando en los teléfonos móviles y Smartphones. Como se ha comentado en el artículo, esto es, en gran medida, una consecuencia de la apertura del mercado hacia nuevos agentes, lo que ha propiciado una mayor competencia y a su vez una innovación tanto tecnológica como de estrategia de mercado en el sector móvil.

Alberto Sendín Escalona
Departamento Tecnologías Industriales

El humor en el trabajo

Una oficina se encuentra en silencio: una carcajada rompe la tranquilidad. Una clase se conduce con una sesión magistral: de repente, el profesor desliza un chiste en su exposición.

¿Qué espacio reservamos para el humor en el entorno en que pasamos al menos un tercio de nuestra vida laboral? ¿Es el humor un elemento positivo en el ambiente profesional? ¿Puede ser el humor una herramienta que podemos utilizar en nuestro desempeño?

En una encuesta australiana de comienzos del siglo XXI entre 2.500 empleados [1], el 81% de los encuestados creían que un ambiente de trabajo divertido les haría más productivos; un 93% de ellos afirmaban que la risa en el trabajo les ayudaba a reducir el estrés asociado al mismo. El sentido común nos dicta pautas que la ciencia corrobora, … o no.

El humor y la risa. Aspectos fisiológicos

El humor es uno de los fenómenos de expresión de la emoción básica que es la alegría, ese sentimiento grato y vivo que a todos nos gusta tener [2] [3]. Una de las manifestaciones externas del humor es la risa, aunque no siempre. El humor puede hacer reír, pero esto no significa que una persona que no ría no tenga sentido del humor.

El diccionario define el humor en sentido positivo y en sentido negativo, hablando de buen humor como «*Propensión más o menos duradera a mostrarse alegre y complaciente*», y del mal humor como «*Actitud o disposición negativa e irritada*».

Centrándonos en lo positivo, la risa es un fenómeno saludable, muy saludable. La risa es cuando menos curiosa: tiene carácter involuntario y contagioso [4] (¡como la tos o los bostezos!), es capaz de enviar mensajes al cerebro para que éste segregue endorfinas (sustancias con efectos analgésicos, capaces también de combatir virus y bacterias), y está presente de forma diferencial en los humanos. La risa puede producirse de forma natural o también forzada, pero los efectos son similares. Para llorar se ponen en acción 30 pequeños músculos de la cara; para sonreír se ponen a trabajar únicamente 3: un pequeño esfuerzo para una gran recompensa.

Los efectos beneficiosos de la risa y el humor se distribuyen por todo el cuerpo: entra el doble de aire en los pulmones, el corazón aumenta sus latidos con el incremento de la presión arterial, el estómago se ve favorecido facilitándose la digestión, la tensión y estrés son liberados, los niveles de linfocitos aumentan…

Así, la risa está ligada a un estado de bienestar instantáneo, mientras que el humor, trasciende a la risa y su impacto puntual.

El humor desde una perspectiva clásica

Las teorías más tradicionales acerca del humor se soportan en la observación habitual de la conducta del ser humano [5], donde parece claro que un estado de ánimo positivo reúne selectivamente en nuestra memoria recuerdos gratos y positivos, mientras que un estado de ánimo negativo justamente produce la reacción contraria.

Más allá de las observaciones básicas anteriores, para Freud el humor era el mayor mecanismo de defensa del ser humano, como instrumento que permite equilibrar las emociones y elaborar las frustraciones, una auténtica válvula de escape [6]. Ejemplos consolidados de esta utilización del humor son las fechas del calendario dedicadas a la trasgresión por medio del humor, como el Día de los Inocentes (y sus equivalentes no españoles) y los Carnavales, donde las sociedades tradicionales en las que el humor como capacidad de ver los contrastes y los sinsentidos (y por ello estigmatizado en regímenes dogmáticos), disponía formalmente su «válvula de seguridad».

El buen humor como potenciador

Un estado de ánimo puede alterar la forma en la que juzgamos los hechos de una misma situación. Es lo que se denomina «infusión de afectos». Se ha demostrado científicamente que la infusión de afectos es mayor en la medida en que necesitamos pensar más y de forma más elaborada sobre un asunto concreto, porque

esto requiere la utilización de información que se encuentra en nuestra memoria. Esto explica porqué una misma persona es capaz de hacer juicios de valor completamente distintos en diferentes momentos. La explicación se encuentra en el estado de ánimo [5].

Cuando nos encontramos en un estado de ánimo positivo, lo que comúnmente llamamos «sentirnos bien», se produce una forma de pensar que potencia nuestros pensamientos e ideas propias, prestando atención mínima a la información que se nos presenta externamente y acomodando ésta de forma natural en el conocimiento interno preexistente.

Ésta sería una de las razones por las que las actividades de cooperación (el trabajo en equipo, por ejemplo) se ven potenciadas por estados de ánimo positivos [7].

El mal humor como… potenciador

Sin embargo, un estado de ánimo negativo produce una forma de pensar más enfocada en la información externa. Un reciente estudio australiano [5] publicado en la revista «Science» ha investigado nuestras emociones y ha sacado algunas conclusiones quizás sorprendentes: estar de ligero mal humor en el trabajo ayuda a pensar con más claridad, esto es, se mejora en la toma de decisiones, gracias a que se es más reflexivo y se presta mayor atención a los detalles.

¿Significa esto que todo lo anterior ya no sirve de nada? No, este estudio no invalida estudios anteriores del mismo autor, en los que se afirma que mantenerse alegre y jovial fomenta, por ejemplo, la creatividad y la resolución de problemas.

El estudio afirma que una cierta «tristeza» mejora la capacidad de juzgar a los otros al mismo tiempo que mejora la memoria. Con todo, se mejora en la capacidad de prestar atención, facilitando un pensamiento más prudente. En definitiva, se mejora en la estrategia de procesado de información en situaciones difíciles [8].

Por tanto, no es bueno estar siempre de buen humor: mientras el mal humor no se transforme en falta de respeto hacia los demás, para ciertas actividades este estado de ánimo puede ser de ayuda.

Por fin, los mitos asociados a ciertas profesiones (los contables, los gestores de proyectos…) cuyos profesionales no se cuentan entre los más reputados por su humor, ¡tienen una explicación científica [7]!

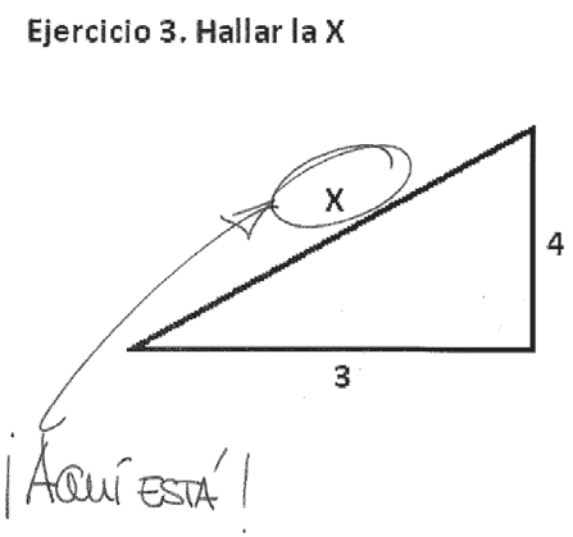
El humor como herramienta

Ahora ya sabemos que el humor nos afecta, en positivo y en negativo. ¿Y si fuéramos capaces de aprovecharnos de sus efectos, controlando su aplicación para obtener los resultados buscados? Parece que los ámbitos profesionales están siendo conscientes de estas capacidades. Así por ejemplo, la primera conferencia de humor en los negocios («Humor in Business») tuvo lugar en Australia en 2002 [1].

El humor nos ayuda a manejar conflictos, a subir la moral para superar situaciones difíciles y embarazosas [9]. Quién no ha vivido alguna situación en que un momento de tensión, en una circunstancia comprometida, o incluso en momentos de melancolía, una broma ha sido capaz de ayudarnos a ver el problema de forma optimista. Claro que, en ocasiones, el humor no surte los efectos esperados, porque no todos reaccionamos de igual manera ante el mismo tipo de estímulo, ya que en función de cómo nos sintamos en cada momento, nuestra respuesta será diferente, y porque la persona que trata de aplicar el sentido del humor puede usarlo mal (el humor puede adoptar formas positivas, neutras o negativas [9], en función de que busque facilitar, perjudicar o simplemente divertir). Por tanto, el autoconocimiento y la empatía son esenciales en el uso eficaz del humor en la dirección de personas.

El humor es también una forma de sondear la situación de los equipos de trabajo. El humor es como un termómetro, de tal manera que su existencia o ausencia denota el tipo de situación en que está cada grupo: no son pocas las ocasiones en que el chiste se usa como forma de revelar verdades incómodas [9], que de otra manera no se expresarían.

No cabe duda de que el humor reclama su sitio en el mundo profesional, como valor añadido en puestos de trabajo de empresas que son conscientes de que un tercio de la vida se empeña en ellos. La lista de las 100 mejores empresas para trabajar de la revista «Fortune», utiliza entre sus criterios de encuesta la pregunta «¿es este un sitio divertido en el que trabajar?», e incluso Google, entre las 10 razones para trabajar con ellos, menciona en cuarto lugar que «el trabajo y la diversión no son mutuamente excluyentes» [7].



Humor académico

Humor profesional

La ingeniería también aporta su granito de arena. Ciertas disciplinas, antaño tan técnicas y formales, incluyen los aspectos más cualitativos y humanistas entre las habilidades con las que deben contar los que las ejercen. Como ejemplo valga la gestión de proyectos, donde las dos grandes organizaciones que agrupan a la mayor parte de los gestores profesionales de proyectos, la IPMA y el PMBOK [10] incluyen en las últimas ediciones de sus corpus de conocimiento elementos competenciales como el liderazgo, autocontrol, asertividad, creatividad, eficiencia, resolución de conflictos, y ética entre muchos otros. Algunos trabajos [11] ya sugieren que el humor pueda ser el siguiente elemento competencial en ser incluido en una profesión tan seria.

Quizás todas las reflexiones anteriores forman un conjunto ecléctico alrededor del humor. También fueron inicialmente conceptos desordenados otros que ahora se encuentran bajo el paraguas de teorías, métodos y organizaciones que los hacen coherentes. Confiemos en que un futuro próximo sea capaz de dar coherencia y cohesión a este aspecto tan humano de nuestro ser, permitiéndonos utilizarlo de tal forma que sirva a nuestro propósito de facilitarnos la vida.

Conclusiones

La naturaleza es sabia, y el ser humano tiene un estado de ánimo variable. Cada estado de ánimo nos condiciona la actitud con la que afrontamos nuestro día a día, demostrándose que hay ciertas actividades que se abordan mejor con un estado u otro de ánimo.

El conocimiento de uno mismo debe hacernos conscientes del estado de ánimo propio y de los demás. Las reacciones y las capacidades para según qué actividades se ven acentuadas en función de cuál sea el estado de ánimo en que estemos. Elegir el momento y la predisposición en cada caso quizás no sea fácil de conjugar, pero en nuestra mano está ayudarnos y ayudar a los demás. La inteligencia, y en concreto esa que llamamos emocional, nos ayuda a hacer la pregunta de ¿cómo me siento ahora? ¿cómo te encuentras en este momento?, para adecuar nuestro humor a lo necesario en cada circunstancia [9].

Referencias

[1] «Why every organization needs a humour resource department», http://www.smartnet.co.nz/events/2008/round1/docs/Why-every-organisation-needs-a-Humour-Resource-Department.pdf, consultado 01/02/10.

[2] «El Humor en la Relación con el Paciente: una Guía para Profesionales de la Salud», B. Carbelo Baquero, Masson, 2004.

[3] Diccionario de la Real Academia Española, http://www.rae.es.

[4] Psiquiatría y Humor. Humorismo, Comicidad, Chiste y Psiquiatría, Osvaldo Castilla Contreras, http://www.aeromodelismocampogibraltar.com/6-humor/psiquiatriayhumor.pdf, consultado 01/02/10.

[5] «Emotional Intelligence and Everyday Life. Affective intelligence: Towards understanding the role of affect in social thinking and behavior», J. V. Ciarrochi, J. P. Forgas, J. D. Mayer, University of New South Wales, 2001.

[6] «El Humor como Inteligencia», Martín Varsavsky, 14/07/07, http://spanish.martinvarsavsky.net, consultado 01/01/10.

[7] «Finding Humor in Project Management», Z. Jones, PM World Today – December 2008 (Vol X, Issue XII).

[8] ¿Ser un ogro en el trabajo es bueno?, 11/12/09, http://www.quecursar.com/ser-un-ogro-en-el-trabajo-es-bueno-4141.html#more-4141, consultado 01/02/10.

[9] «El humor engrasa las ruedas de la empresa», Milagros López Betancourt, http://www.istmoenlinea.com.mx/articulos/28002.html, consultado 01/01/10.

[10] ICB • IPMA Competence Baseline Version 3.0, Editorial Committee: G. Caupin y otros, International Project Management Association (http://www.ipma.ch); A Guide to the Project Management Body of Knowledge: (PMBoK Guide), 4th Edition, Project Management Institute (http://www.pmi.org).

[11] «Humour as a competence element for project managers», Guðmundur Gauti Guðmundsson, Computer Science, University of Iceland – May 2009, PM World Today – December 2009 (Vol XI, Issue XII).

Departamento de Publicaciones
Universidad de Deusto

La **nueva web de Publicaciones Deusto** explica sus contenidos con **vídeos**

A la espera de que los lectores digitales o *e-readers* terminen imponiéndose en los hábitos de consumo cultural de una mayoría aún expectante, nadie puede negar que en los próximos años el acto de leer una novela, un ensayo o un libro técnico se verá enriquecido con las mejoras derivadas de unos formatos capaces de aportar al lector más contenidos en mucho menos espacio.

Nuevas formas de consumo, nuevos retos… El Servicio de Publicaciones de la Universidad de Deusto ha querido adelantarse a los venideros desafíos en el sector editorial, y lo ha hecho de la mano de un nuevo sitio web que demuestra que la información más detallada no tiene que estar reñida con una manera sencilla y atractiva de transmitirla.

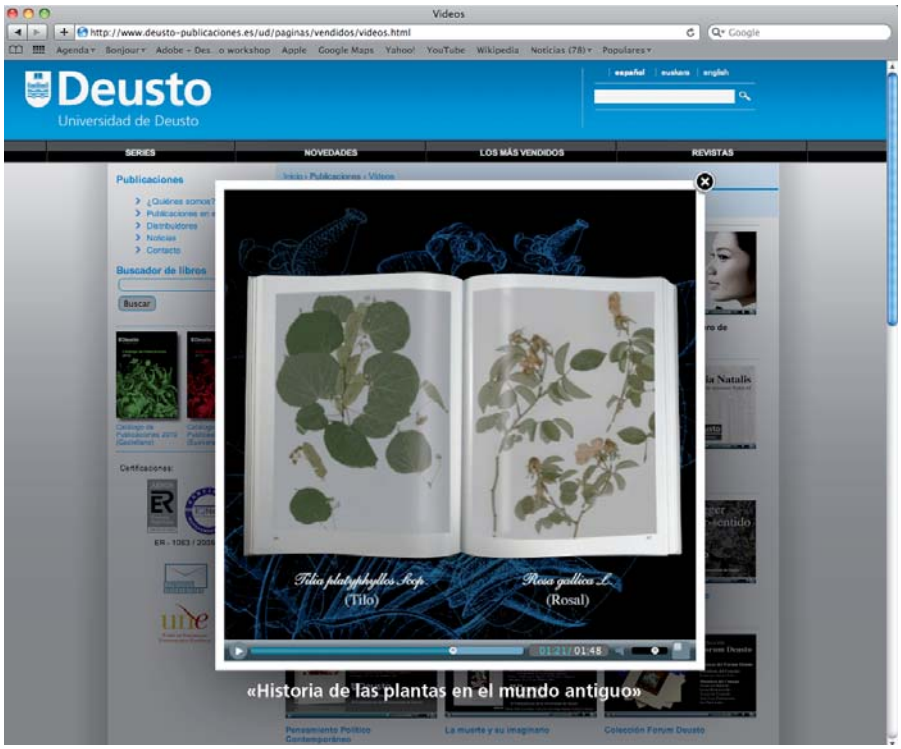
De entrada, todos los visitantes de la *web* tienen acceso a una tienda digital donde, distribuidas en las distintas Series y Colecciones, se comercializan todas las publicaciones que forman el catálogo bibliográfico de la Universidad de Deusto, tanto en formato tradicional (papel) como en digital (pdf).

Este apartado del *site* se complementa con una sección de «Noticias» donde se da cumplida información de las presentaciones, ferias, actos de promoción o distinciones logradas por los títulos que conforman la oferta editorial del Departamento.

Concebido como un complemento a la labor de promoción de su catálogo, la nueva *web* acoge, asimismo, un apartado de «Vídeos», donde los lectores tienen acceso a presentaciones multimedia de las últimas novedades publicadas. Estas piezas, diseñadas en formato flash-vídeo, conjugan música, un resumen oral del contenido de la obra y todo tipo de material gráfico (imágenes, gráficos, mapas, esquemas…) con la intención de sumergir al visitante en el interior mismo del libro, aportando una visión más completa y dinámica que la que podría proporcionarle una reseña o sinopsis tradicional.

Creados en un formato comprimido, que asegura una excelente relación calidad-peso del archivo, la descarga progresiva de los vídeos permite emprender cómodos y ágiles recorridos por los distintos títulos, bien desde la propia sección bien desde el espacio destinado a estas presentaciones en la *home*.

En resumen, nuestra relación con los libros puede que cambie de manera radical en los próximos años, pero de lo que no cabe duda es de que siempre seguirá existiendo la necesidad de hacer llegar los títulos a sus lectores, de reducir la distancia que separa la obra de la estantería o del reproductor multimedia donde vaya a ser degustada, de hacer más sencillo un viaje que, gracias a la nueva *web* del Servicio de Publicaciones de la Universidad de Deusto, se hace corto y ameno.



«Historia de las plantas en el mundo antiguo»

Libros **recomendados**

Verónica Canivell Castillo
José M.ª Sáenz Ruiz de Velasco

Nace esta nueva sección con el objeto de orientar sobre libros para nuestros lectores. La propuesta de libros la realizan profesores de la Facultad y la tarea de selección la llevan a cabo los responsables de esta edición. Para esta ocasión hemos seleccionado dos libros que nos han parecido muy interesantes. El comentario de cada libro lo realiza el profesor que lo propone.

Una nueva mente

Daniel Pink. Ilustrae. Barcelona.
ISBN 978-84-936148-3-6

Una nueva mente, de Daniel Pink ayuda a entender el siglo XXI. Ayuda a entender qué tipo qué tipo de profesionales, qué tipo de habilidades nos están haciendo falta ya hoy y nos van a hacer aún más falta en el futuro.

La economía actual en el mundo desarrollado ya no es la economía industrial del s. XX. La producción industrial o se automatiza, o se lleva a Asia. O las dos cosas. Ante esta realidad sin retorno, podemos actuar de dos maneras: negando la evidencia, o dotándonos de herramientas para poder aportar un valor añadido distinto. ¿Qué tipo de valor? aquél que las máquinas o la externalización no pueden dar. Estas herramientas vienen dadas por estimular el pensamiento del hemisferio derecho del cerebro y esto es lo que Daniel Pink nos propone en su libro.

Nuestro cerebro está dividido en dos hemisferios. El hemisferio izquierdo es secuencial, lógico y analítico. El hemisferio derecho es no lineal, intuitivo y emocional. Como es natural, recurrimos a ambas mitades de nuestro cerebro para cualquier tarea por simple que sea, pero casi siempre predomina una de las dos mitades.

Durante el s. XX hemos sido educados en las capacidades del *hemisferio izquierdo* del cerebro: hemos *producido* muchos ingenieros, MBAs, abogados, contables… para el mundo industrial, para el mundo de la producción. Sin embargo, hoy en día son los atributos del *hemisferio derecho* los que determinan cada vez más quién se abrirá paso en el camino laboral. De estos atributos van a depender cada vez más el éxito profesional y la satisfacción personal.

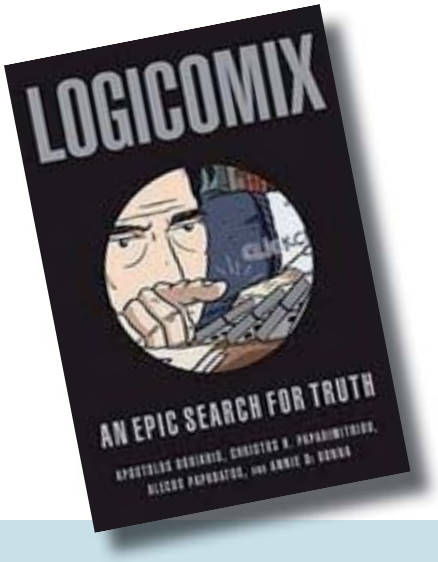
Son las seis aptitudes esenciales —lo que Daniel Pink llama *los seis sentidos*—:

- Diseño: ir más allá de la función para atrapar los sentidos.
- Narración: ir más allá de la argumentación para entusiasmar.
- Sinfonía: orquestar organizaciones y personas para un fin mayor.
- Empatía: ir más allá de la lógica; usar la emoción y la intuición.
- Juego: el buen humor y la diversión en el mundo de trabajo.
- Sentido: valores inmateriales de productos, empresas, proyectos.

Son capacidades humanas cada vez más importantes, y el objetivo del autor es ayudarnos a que personalmente cambiemos nuestro paradigma.

Una nueva mente es un libro para cualquiera que quiera sobrevivir y prosperar en este mundo que emerge. Para individuos, familias y organizaciones, el éxito profesional y la realización personal requieren ahora *una mente nueva*.

Miguel Ángel Sanz Martínez



Logicomix

A. Doxiadis y Ch. Papadimitriou.
Ed. Bloomsbury

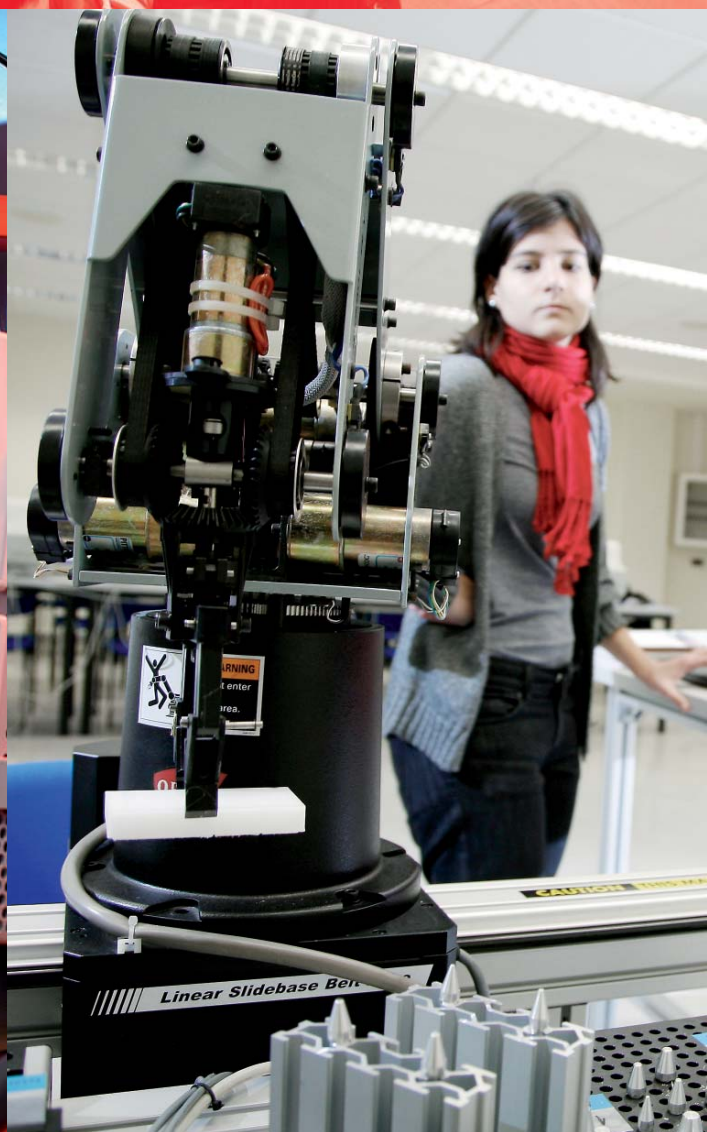
LOGICOMIX. Con su nombre por delante este libro nos anuncia una experiencia de lógica y cómic, algo bastante insólito pero muy recomendable. En un formato de libro, 350 páginas, pero siguiendo el modelo típico de viñetas y bocadillos de texto nos encontramos con la narración de la vida y la obra —matemática, lógica, filosófica y vital— de uno de los heroes de la ciencia del siglo XX: Bertrand Rusell.

En este relato veremos cómo la vida de un lógico puede ser impredecible e inquietante. Soledad y colegas (Whitehead, Frege, Cantor..), locura y certeza, pacifismo y guerra, y amor y lógica conviven de forma descarada, y visual en este libro, en la figura de Bertrand Rusell, quien hizo de su vida un espejo del siglo XX.

El libro es ameno, como es típico en los cómics, pero a su vez muestra con exactitud los dilemas lógico-matemáticos que enfrentó su protagonista, las soluciones que encontró y las que no encontró. Un libro fabuloso.

Javier García Zubía

Investigación



La **innovación en el sistema ferroviario** por fin se acuerda del cliente final

Roberto Carballedo Morillo
DeustoTech. Tecnológico Fundación Deusto

Desde finales de 2005, profesores de la Facultad de Ingeniería estamos realizando proyectos de innovación en el ámbito ferroviario. En estos casi 5 años hemos podido conocer algunos de los entresijos que giran en torno al funcionamiento del sistema ferroviario e incluso estamos siguiendo de primera mano el proceso de fabricación de un nuevo modelo de tren.

Este artículo tiene como objeto presentar las actividades que desde DEUSTO*tech* hemos realizado en colaboración con empresas del sector ferroviario como EuskoTren, ETS, Renfe, CAF, Traintic, Ikusi, Ingeteam, Idom, y alguna otra pequeña empresa especializada en electrónica y componentes auxiliares.

Antes de comenzar, es necesario aclarar un par de aspectos que son cruciales para comprender la mentalidad del sector ferroviario y la situación en la que se encuentra hoy en día.

Desde los orígenes del ferrocarril (a finales del siglo XIX) las prioridades del sector han sido garantizar la seguridad, y el cumplimiento de los horarios establecidos; es decir: llegar bien y a tiempo al destino. Con estas dos prioridades como ejes principales del sector, la mayor parte de los avances tecnológicos y la innovación han girado en torno a definir un buen esquema de señalización y gestión del tráfico, y en aumentar la fiabilidad y la velocidad de los trenes. Este esquema ha sido válido durante mucho tiempo, convirtiendo al ferrocarril en uno de los medios de transporte más demandados y utilizados hasta mediados de la década de los 90. Pero esa supremacía se ha esfumado en los últimos 15 años, por olvidarse de uno de los agentes más importantes de sistema ferroviario: el cliente final.

En los últimos 10 años, el transporte ferroviario es un sector en recesión que ha reducido su cuota de mercado tanto en el transporte de pasajeros (donde el 80% de los desplazamientos se realiza en vehículo privado) como en el transporte de mercancías (siendo también la carretera el medio de transporte más demandado). Pese a esta recesión en la que está sumido el sector ferroviario, son muchos los estudios que aseguran que el transporte ferroviario es uno de los medios de transporte más sostenibles tanto desde el punto de vista del consumo energético, como de las emisiones de gases de efecto invernadero y el coste del transporte. Por este motivo, es muy importante revitalizar el sector y volver a posicionarlo en la situación de supremacía que ocupaba en la década de los 80.

Muchas pueden ser las causas que justifiquen el estado en que se encuentra el sector ferroviario hoy en día, aunque las más importantes pueden ser: (a) la situación de baja competencia que tradicionalmente ha existido en el sector, porque la mayor parte de las compañías ferroviarias eran entidades públicas que operaban únicamente a nivel nacional o regional; y (b) la baja orientación al cliente final, lo que ha provocado que otros medios de transporte hayan ganado la batalla al ferrocarril gracias al ofrecimiento de un servicio de transporte de mayor calidad y centrado en el cliente.

Una vez identificadas las principales causas que han motivado la escasa cuota de mercado que tiene el sector ferroviario a día de hoy (en torno al 6% en el transporte de pasajeros y alrededor del 8% en el transporte de mercancías)[1], todos los agentes involucrados en el sistema ferroviario se han puesto a trabajar en los últimos años, para revertir la situación de recesión del sector y volver a posicionarlo a la cabeza de los medios de transporte tanto de personas como de mercancías.

Una de las primeras medidas tomadas para mitigar la recesión del sector y aumentar la competitividad, fue la liberalización del sector y la separación entre los gestores de la infraestructura (entidades que se encargan de la gestión de vías y estaciones) y los operadores ferroviarios (compañías que transportan viajeros y mercancías). Esta separación se materializó en un conjunto de leyes (tanto a nivel Europeo como nacional) que modificaron la estructura del sector para asemejarla al esquema del la aviación en la que hay una entidad que se encarga de la gestión del tráfico aéreo, y por otro lado, un conjunto de aerolíneas que son las que se encargan del transporte de personas y mercancías. Así, derivado de esta modificación del sector, surgieron ETS y Adif como gestores de infraestructuras a nivel de la CAPV y nacional respectivamente; y por otro lado EuskoTren y Renfe mantuvieron el nombre, pero sus responsabilidades se quedaron únicamente en el transporte de pasajeros y mercancías (de manera similar a compañías aéreas como Iberia, Spanair o Air Europa).

[1] Datos relativos a la situación del transporte en la UE.
Fuente: Plan Director del Transporte Sostenible (2002-2012). Gobierno Vasco.

[2] High Speed Packet Access: Tecnología móvil del última generación también conocida con 3.5G, que mejora sobre todo el ancho de banda de las comunicaciones móviles.

Con esta modificación estructural del sector lo que se pretendía era que los operadores ferroviarios pudieran operar en diferentes países o que surgiesen nuevos operadores para aumentar la competencia en el sector y la competitividad de los operadores. La realidad de la liberación del sector ha sido que efectivamente han aparecido nuevos operadores ferroviarios para el transporte de mercancías, pero en el ámbito del transporte de pasajeros la liberalización es mucho más lenta ya que únicamente sería rentable en el ámbito de la alta velocidad y la larga distancia, ya que la mayor parte de las líneas regionales y de cercanías son deficitarias y no suponen un negocio rentable.

Otro condicionante del sector que incide en la baja competitividad del mismo, es el reducido número de fabricantes de trenes. En este sentido, se puede decir que el mercado de la fabricación de trenes está copado por unos pocos proveedores en situación de superioridad que fabrican casi la totalidad de los trenes. Además, en el proceso de fabricación todavía existe poca cultura de segmentación de actividades y fabricación parcial de elementos con lo que un mismo fabricante construye un elevado porcentaje de las partes fundamentales de un tren. Con esta cultura de fabricación, en muchas situaciones, los fabricantes tienen que modificar sus procesos productivos y sus cadenas de montaje para la fabricación de un nuevo modelo de tren, y por ello, el número de trenes que puede construir un fabricante es limitado y la demanda tiene que adecuarse a la capacidad de producción de un determinado fabricante.

En relación a la poca orientación al cliente que tradicionalmente ha tenido el sector, se podría decir que son tres los aspectos que más valora un cliente a la hora de seleccionar un medio de transporte: el precio, el tiempo y la calidad del servicio. Teniendo en cuenta estos tres aspectos, se podría decir que incidiendo en cada uno de ellos podría conseguirse que la demanda de un medio de transporte concreto aumente.

Centrándonos en el primero de los aspectos, el precio, se podría llegar a

afirmar que el ferrocarril metropolitano y regional es el medio de transporte más económico puesto que está subvencionado en la mayor parte de los casos. En el caso de la media y larga distancia, también el ferrocarril tiene un precio más asequible que el transporte por carretera o el transporte aéreo (sirva de ejemplo un viaje ida y vuelta Madrid-Barcelona donde el coste del AVE es de 215 € y el precio de los billetes de avión asciende a 266 €). En el caso de las mercancías, comparando el transporte ferroviario con el transporte por carretera, la diferencia de precio es bastante grande a favor del ferrocarril.

En relación al segundo de los aspectos, el tiempo, aquí el ferrocarril puede salir perdiendo al compararlo con otros medios de transporte en trayectos de media y larga distancia, pero con el auge de la alta velocidad, el ferrocarril ya puede competir en tiempo con otros medios de transporte como el automóvil o incluso el avión (pensando en que el proceso de embarque no es tan tedioso). Además, otro aspecto a tener muy presente es la puntualidad, que como se indicó anteriormente, ha sido una de las prioridades que tradicionalmente ha caracterizado al sector ferroviario y sigue siendo algo prioritario hoy en día. En el ámbito de las mercancías el ferrocarril sí que es mucho más lento que el transporte por carretera, pero no hay que olvidar que el ferrocarril puede transportar una carga mucho mayor siendo por tanto el coste por tonelada transportado bastante más bajo.

Por último, la calidad del servicio ofrecido al cliente puede considerarse la asignatura pendiente del sistema ferroviario, y uno de los ámbitos de mejora en los que más debe incidir la innovación del sector ferroviario para revitalizarlo y volver a posicionarlo en la situación que ocupaba cuando era el medio de transporte más demandando y utilizado.

Una vez clarificada la situación en la que se encuentra el sector, y cómo se ha llegado a ella, detallaremos las actividades que desde DEUSTO*tech* se están realizando en el ámbito de la innovación y la aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el sector ferroviario.

La primera toma de contacto de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto (todavía no existía DEUSTO*tech*) con el ámbito ferroviario, fue en el año 2005 a raíz de un convenio de colaboración Universidad-Empresa entre EuskoTren, la Universidad de Deusto y la Universidad del País Vasco. Ese primer proyecto tenía como objeto el diseño y desarrollo de una herramienta de respaldo para la regulación del tráfico ferroviario en situaciones en que el sistema principal no funcionaba. Dicho sistema principal (conocido con el nombre de CTC (Control de Tráfico Centralizado) sirve para conocer la ubicación de los trenes en cada momento y gestionar la circulación de los mismos de manera automática. Los sistemas CTC están basados en dispositivos electrónicos instalados en las vías, que permiten conocer en qué tramo de vía están los trenes, así como el estado de las señales luminosas que sirven para regular el tráfico (similares a semáforos). Todos los elementos de un sistema CTC están cableados y poseen una fiabilidad cercana al 98%. El problema surge cuando un sistema CTC falla total o parcialmente. En ese momento, la regulación del tráfico pasa de ser automática a manual, siendo responsabilidad de los operadores de tráfico conocer la ubicación de los trenes y el estado de las señales, comunicándose con los maquinistas de «viva voz». El nuevo sistema propuesto tenía como objeto posicionar los trenes mediante una tecnología independiente de la que está instalada en la vía (para ello se optó por el posicionamiento GPS); y por otro lado establecer una comunicación inalámbrica entre los operadores del puesto de mando y los maquinistas para el intercambio de datos, lo que permitía el desarrollo de una aplicación tanto en tierra como embarcada en los trenes que facilitase la labor de gestión y seguimiento del tráfico (para las comunicaciones se diseño una arquitectura de comunicaciones inalámbricas basada en tecnologías móvil GPRS). Este primer proyecto puso en evidencia las carencias en cuanto al uso de comunicaciones inalámbricas en el ámbito ferroviario, y las pocas experiencias de uso de tecnologías móviles (GPRS o HSPA[2]) y tecnologías radio de banda ancha (como WiFi) para el intercambio de información entre los centros de control y los trenes.

Una vez finalizado este proyecto en 2007, y vistas las carencias existentes en el sector en cuanto a comunicaciones inalámbricas, se continuó este primer proyecto con un nuevo proyecto en el que se rediseñó el esquema de comunicaciones para intentar unificar el intercambio de información entre los centros de control terrestres y los trenes. Este nuevo esquema de comunicaciones, bautizado como «*Arquitectura de comunicaciones inalámbricas para la comunicación tren-tierra*» ha sentado las bases de todos los desarrollos posteriores, vinculados con el ferrocarril, en los que ha participado y está participando el área de Transporte y Logística de DEUSTOtech, entre los que destacan:

- Desarrollo de nuevos servicios para el ámbito ferroviario basados en el intercambio de información multimedia entre los centros de control y los trenes, subvencionado por el programa Avanza 2008 del Ministerio de Innovación.
- Provisión de servicios basados en información contextual para los pasajeros del ferrocarril, subvencionado por el programa Avanza 2009 del Ministerio de Innovación.
- Asistencia técnica en el despliegue de la arquitectura de conectividad inalámbrica y los desarrollos informáticos para la nueva serie de trenes de EuskoTren.
- Desarrollo de una herramienta de gestión de la configuración y versionado de aplicaciones embarcadas de un equipo embarcado de las nueva serie de trenes de EuskoTren.
- Desarrollo de una herramienta de monitorización y configuración del equipamiento embarcado de la empresa Traintic.
- Desarrollo de una herramienta de análisis de la demanda y control de ocupación de la nueva serie de trenes de EuskoTren.

Aunque es cierto que las tecnologías inalámbricas tanto móviles como de radio que se aplican en los proyectos que se han mencionado no son novedosas y su uso ya está superado en muchos ámbitos, para el ferrocarril todavía suponen una gran innovación, ya que todavía son muchas las aplicaciones existentes que requieren de una conexión física por medio de un cable para realizar tareas de actualización o comprobación de estado de funcionamiento. También es cierto que el uso de estas tecnologías en el ámbito ferroviario no es algo trivial puesto que es necesaria la homologación de todo el equipamiento hardware que se embarque en un tren además de tener en cuenta las interferencias que pueden surgir con el resto del sistema embarcado.

El trasfondo que existe detrás de todos los proyectos mencionados (algunos finalizados y otros aún en activo) es la aplicación de las TIC al ámbito ferroviario para aumentar la calidad del servicio ofrecido a los clientes y aumentar la competitividad del sector.

Por el momento, debido a la capacidad de trabajo y la limitación de recursos que posee el área de Transporte y Logística de DEUSTO*tech* sólo se ha podido abordar la problemática de las comunicaciones inalámbricas, pero este aspecto es de vital importancia porque es la base que sustentará el desarrollo de nuevos servicios que permitan trasladar al tren parte de la inteligencia que poseen los servicios tradicionales que se basan en desarrollos centralizados ubicados en los centros de control terrestres.

Aunque con unos cuantos años de retraso, el sistema ferroviario se está dando cuenta de que su futuro pasa por centrar su actividad en el cliente final, que tradicionalmente había sido el gran olvidado. Es cierto que en el sistema ferroviario siempre ha primado la seguridad de las personas y las mercancías (en el caso del transporte de mercancías), pero al igual que ocurre y ha ocurrido en muchos otros sectores eso no es suficiente. El pasajero demanda un «extra», un plus que sí le ofrecen otros medios de transporte: más información acerca de los horarios y las incidencias, posibilidad de conectarse a internet a bordo para trabajar o simplemente por ocio, nuevos contenidos de video y entretenimiento para hacer más amenos los viajes, etc. Y en el ámbito de mercancías, que siempre ha sido el gran olvidado, el cliente quiere conocer dónde está su mercancía, cuándo va a llegar, si se ha producido alguna incidencia durante el transporte, etc. Todos estos servicios, que ya ofrecen algunos medios de transporte y que otros todavía no pueden ofrecer (trabajar mientras se viaja en avión), son cruciales para volver a posicionar al tren en la situación de supremacía que tuvo en su día. El diseño y creación de éstos y otros servicios centrados en el usuario final y que aumenten la calidad del sistema ferroviario tiene que venir de la mano de la investigación e innovación en el ámbito de las TIC, y es ahí donde entidades como DeustoTech juegan un papel fundamental.

Para finalizar, simplemente reseñar que el hecho de que se revitalice el sector ferroviario y aumente la demanda del mismo, es algo bueno para toda la sociedad en su conjunto porque el ferrocarril es uno de los medios de transporte más sostenible, y por lo tanto, maximizando el uso del ferrocarril se logra no solo controlar las emisiones de gases de efecto invernadero sino reducir la saturación de nuestras ciudades y carreteras, que es uno de los problemas más complejos de nuestra sociedad en la que el 80% de los desplazamientos los realizamos por carretera.

Diego López de Ipiña González de Artaza
DeustoTech – Tecnológico Fundación Deusto

Hacia el Futuro: **Web 3.0** e Internet de los Servicios

Internet tiene más de 1.500 millones de usuarios siendo un éxito comunicando personas y sistemas de información. Sin embargo, ha crecido mucho más allá de sus expectativas y objetivos de diseño en los años 70. Como consecuencia, varios «parches» han tenido que ser desarrollados y desplegados para permitir a Internet hacer frente a las demandas incrementales de conectividad y capacidad, sin tener que cambiar su arquitectura subyacente. Con todo, la Internet actual ha alcanzado un punto de saturación que hace cada vez más difícil alcanzar las expectativas funcionales de los usuarios y los desafíos tecnológicos, tanto en tiempo como precio. En consecuencia, las limitaciones tecnológicas de la Internet actual deben superarse si queremos usarla como una infraestructura global crítica, donde las aplicaciones que operen sobre ella requerirán más movilidad, seguridad, ancho de banda, robustez e interactividad.

El término paraguas «Internet del Futuro» recoge los esfuerzos para progresar hacia una mejor Internet, bien mediante pequeños pasos evolutivos incrementales o un rediseño completo con nuevos principios arquitectónicos. La Internet del Futuro tiene por misión ofrecer a todos los usuarios un entorno seguro, eficiente, confiable y robusto, que permita un acceso abierto, dinámico y descentralizado a la red y a su información, y sea escalable, flexible y adapte su rendimiento a las necesidades de los usuarios y su contexto. Las grandes potencias mundiales no son ajenas a esta necesidad de mejorar y reemplazar la Internet actual, y cada una de ellas está intentando posicionarse en este campo estratégico a través de ambiciosos programas como: Global Environment for Network Innovations (GENI - http://www.geni.net/) en Estados Unidos, AKARI (http://akari-project.nict.go.jp/eng) en Japón, o la iniciativa Future Internet - http://www.future-internet.eu/ en la Unión Europea.

Centrándonos en la perspectiva europea, la Internet del Futuro consta de 4 pilares apoyados en una nueva infraestructura de red como base (ver Figura 1). Tal infraestructura resolverá los requisitos de capacidad y rendimiento demandados por la Internet futura, permitiendo que ésta se use como una infraestructura crítica global que interconecte no sólo ordenadores sino también redes de sensores, dispositivos móviles, tejidos inteligentes o máquinas:

— **Internet por y para la gente**. Este pilar define una nueva visión del usuario en Internet que implica: a) una *mejor experiencia de usuario*: desarrollo de nuevos interfaces ergonómicos y modelos de interacción multi-modal; b) *usuarios más activos* (prosumers): nuevas herramientas que permitan a los usuarios finales crear y compartir servicios personalizados; c) *sensibilidad de Internet al Usuario y Contenido*: personalización de contenido y servicios de acuerdo al contexto y preferencias personales; y d) *conocimiento de usuarios*: extraer información de los usuarios, monitorizar su comportamiento sin comprometer su privacidad.

— **Internet de los Contenidos y del Conocimiento**. Este pilar define una nueva visión del contenido en Internet que implica: a) *nuevos dispositivos* más intuitivos para acceder y reproducir contenido: dispositivos multimedia con más funcionalidad integrada, escalables, auto-configurables, programables; b) *aplicaciones multimedia sociales*: software y herramientas para integrar contenidos multimedia orientados a relaciones sociales; c) *contenido digital*: herramientas para crear contenido digital, herramientas para crear contenidos por el propio usuario y su distribución a través de diferentes localizaciones; d) *contenido etiquetado semánticamente*: para permitir que las aplicaciones puedan buscar y procesar información de modo inteligente; y e) *inteligencia cognitiva*: la evolución de la web a Web 3.0 permitirá motores de búsqueda multimedia inteligentes que exploten relaciones semánticas entre conceptos.

— **Internet de los Servicios**. Este pilar define cómo los servicios serán provistos y operados en la Internet del Futuro abordando tres principales áreas de investigación: a) *Internet-scale service oriented computing*: permite el acceso a recursos computacionales, datos o software, como servicios, todo es un servicio; b) *acceso a servicios contextualizado*, proactivo y personalizado: sensible al contexto, usando interacción multi-modal, dando poder al usuario, colaborativo; y c) *orquestación de*

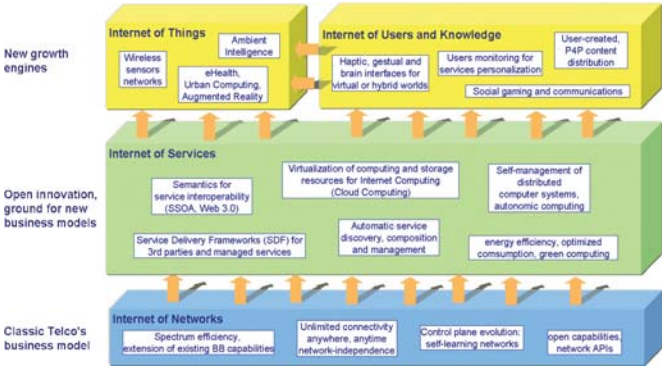


Figura 1. Arquitectura y Componentes de la Internet del Futuro

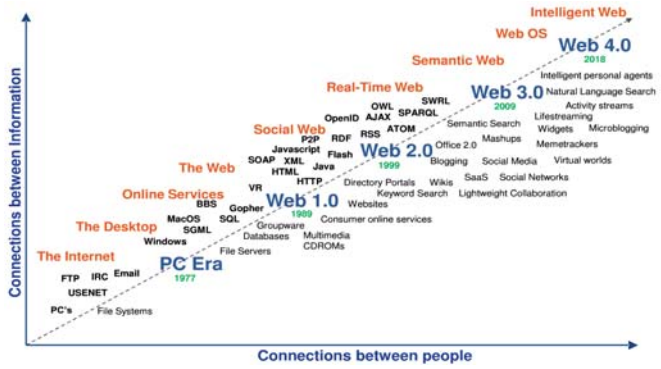


Figura 2. Evolución del Paradigma Web en las Últimas Décadas

servicios y servicios base: diferentes capas de servicios, desde servicios de infraestructura a servicios específicos con interfaz de usuario. Sus principales campos de actuación en los próximos años serán:

- **Cloud computing**: virtualización de servicios y optimización de recursos tanto en capacidad de procesamiento como almacenamiento.
- **Open service platforms**: modularidad de servicios para facilitar su integración por usuarios finales.
- **Autonomic computing**: creación de sistemas más autónomos y autosuficientes, autogestionados, evolutivos y adaptivos.
- **Green IT**: optimización del consumo energético.

— **Internet de las Cosas** (*IoT – Internet of Things*). Este pilar se define como una red universal de objetos interconectados y accesibles, basada en protocolos de comunicación estándar. Exhibe un alto nivel de heterogeneidad, combinando objetos de distinta funcionalidad, tecnología o campos de *aplicación*. Como resultado exigirá el uso de protocolos semánticos noveles que permitan a *IoT* escalar y coordinar a los millones de objetos que nos rodean. Además, hace que el modelo de solicitud/búsqueda/consumo de información en Internet cambie a un modelo de notificación/recomendación/proceso, en el que el usuario o un agente *software* ejecutándose en su terminal móvil decida qué servicios y contenidos serán sugeridos para selección del usuario final. Dos tecnologías clave que serán habilitadoras de *IoT* serán RFID y las redes de sensores. Ambas proporcionan un mecanismo robusto y de bajo coste de identificar y comunicar objetos, sensibilidad al contexto, procesamiento autónomo e intercomunicación.

Una parte fundamental de la Internet actual y futura es y seguirá siendo la Web. Ésta ha experimentado en las últimas dos décadas una evolución desde lo que se denominó como web a secas o Web 1.0 a la Web 2.0. De hecho, el paulatino desarrollo de la Internet del Futuro nos está ya conduciendo hacia una nueva generación de la Web, denominada como Web 3.0 (ver Figura 2).

Los principales matices diferenciadores de estas evoluciones/generaciones del concepto Web son los siguientes. La Web 1.0 es como una librería. Se puede consultar información pero no se puede contribuir con o cambiar la información. La Web 2.0 es la web social colaborativa que pone en contacto a gente y permite entrada y salida (*input/output web*), no sólo salida como la Web 1.0. Finalmente, la Web 3.0 usa la Internet para conectar conocimiento. Hace la web más inteligente, teniendo en cuenta nuestras preferencias, hábitos y contexto, preseleccionando y sugiriendo aquellos servicios y contenidos más relevantes. Los matices que distinguirán a la Web 3.0 frente a la Web 2.0 actual serán:

— Se comportará como un asistente personal que nos conoce y puede acceder a información en Internet para responder a nuestras preguntas.

— Cada usuario dispondrá de un único perfil de Internet basado en su historia de navegación. De ese modo, si dos usuarios realizan la misma búsqueda por Internet recibirán resultados diferentes acordes con su perfil y contexto.

— Proveerá a los usuarios una experiencia más rica y satisfactoria, trayendo al usuario de un modo más directo la funcionalidad y contenidos que demanda.

— Su bloque funcional serán APIs (Interfaces de Programación de Aplicaciones) abiertas que permitirán crear composiciones de funcionalidad web (*mash-ups*) por los propios usuarios finales, usando técnicas tan sencillas e intuitivas como el *drag & drop*.

En conclusión, la próxima década nos deparará cambios importantes en la manera que tenemos de concebir tanto la Internet como la Web actuales. El resultado final será una mejor Internet que pueda servir como sustrato para el despliegue de servicios críticos fácilmente accesibles, consumibles e integrables tanto por agentes *software* como personas, donde tales ecosistemas de servicios podrán alojarse no sólo en servidores tradicionales sino en los objetos del entorno o en la nube de Internet. En Euskadi, el proyecto Future Internet (http://www.fi-basque.org/) subvencionado por la Consejería de Industria, Innovación Comercio y Turismo, dentro del programa de ayudas a la Investigación Estratégica Etortek 2008, ha sido concebido para posicionar a los agentes científicos vascos en una posición de liderazgo tanto para asesorar a nuestra industria como competir con eficacia con los principales agentes mundiales en la materia.

Referencias

— **European Future Internet Portal**, http://www.future-internet.eu/

— **Future Internet: The Cross-ETP Vision Document**, Version 1, 8. January, 2009, http://www.future-internet.eu/fileadmin/documents/reports/Cross-ETPs_FI_Vision_Document_v1_0.pdf

— **How Web 3.0 Will Work**, http://computer.howstuffworks.com/web-30.htm

— **Web Evolution**, http://www.slideshare.net/novaspivack/web-evolution-nova-spivack-twine

* Artículo público en la edición de Octubre 2009 de la newsletter AgendaDigital@ http://www.innova.euskadi.net/)

¿Qué esperan los profesores y los alumnos de **un laboratorio remoto**? Análisis de requisitos

Javier García Zubía
Departamento de Tecnologías Industriales

José M.ª Sáenz Ruiz de Velasco
Departamento de Ingeniería Informática

Verónica Canivell Castillo
Departamento de Ingeniería Informática

Josuka Díaz Labrador
Departamento de Ingeniería Informática

Pablo Orduña
DeustoTech

Resumen

El trabajo propuesto analiza la opinión de 25 alumnos (usuarios) y de 24 profesores (diseñadores) sobre 10 requisitos de un laboratorio remoto (seguridad, conectividad, multiplataforma, navegadores, accesibilidad, etc.) para saber cuáles de ellos son cruciales. La principal conclusión del análisis es que los alumnos/usuarios y los profesores/diseñadores coinciden en qué requisitos son primordiales, lo que se debería tener en cuenta en el diseño de nuevos laboratorios remotos.

1. Introducción

Un laboratorio remoto es una herramienta docente suficientemente conocida y actualmente en auge. Los primeros laboratorios remotos fueron diseñados a finales de la década de los noventa como proyectos europeos (PEARL y MARVEL); a partir del año 2000 se diseñan laboratorios remotos en distintas universidades y en este momento ya son muy populares en las universidades [1-4]. Un ejemplo de su popularización es que el MIT está liderando una propuesta integradora de laboratorios remotos (GLOC, Global Online Laboratories Consortium), al estilo del OCW.

El cometido principal de un laboratorio remoto es permitir que un alumno tenga acceso a laboratorios y experimentos reales a través de Internet, y por lo tanto desde cualquier lugar del mundo y a cualquier hora.

Existen muchos ejemplos de laboratorios remotos en distintos países y campos de aplicación (electrónica, control, robótica, telecomunicaciones, etc.). En general los laboratorios remotos son diseñados por los profesores y son usados por los estudiantes, y por lo tanto se produce una dicotomía entre profesor/diseñador y alumno/usuario.

Desde un punto de vista docente, el profesor puede ser un buen diseñador de laboratorios remotos ya que conoce las necesidades de la asignatura y sus experimentos, sin embargo desde un punto de vista técnico esto no está tan claro, ¿puede un profesor determinar los requisitos técnicos de un laboratorio remoto? ¿cuáles son los requisitos técnicos que esperan los profesores y los alumnos de un laboratorio remoto?

Éstas son las preguntas que plantea y responde este trabajo. El punto 2 analiza someramente las posibilidades y necesidades técnicas de los laboratorios remotos. Seguidamente, en el punto 3, se describe la encuesta que ha sido respondida por los profesores y alumnos. El punto 4 analiza las encuestas disponibles para determinar los requisitos preferidos de los profesores y de los alumnos y compararlos entre sí. Por último, se establecen las conclusiones de este trabajo.

2. Análisis previo

Un laboratorio remoto es una aplicación informática, y más concretamente es una aplicación cliente-servidor, y sus características didácticas no son relevantes en este trabajo, pero sí lo son las técnicas.

En [5] se presentan dos resultados que enmarcan este trabajo. En primer lugar se establece que en términos generales cuanto más universal es una aplicación, menos potente es; y en segundo lugar, y mediante un análisis detallado de distintas herramientas y tecnologías, se concluye que no todas las herramientas de desarrollo e implementación pueden asegurar la universalidad y la potencia al mismo tiempo.

Hablar de universalidad como requisito supone que el laboratorio remoto es accesible con cualquier navegador, bajo cualquier sistema operativo, con cualquier tipo de ordenador, etc. Sin embargo, y en general, el uso de una herramienta potente y la tarea subsiguiente de diseño con ella suponen que el requisito de universalidad se resiente. Por ejemplo, la herramienta NI LabVIEW Remote Panel [6] es muy potente y facilita un diseño rápido de laboratorios remotos potentes; sin embargo, su uso restringe su universalidad ya que el laboratorio remoto así diseñado sólo es accesible con Explorer bajo Windows y requiere la instalación de *plug-in* de National Instruments.

La figura 1 que se presenta a continuación muestra la relación entre universalidad y potencia para distintas herramientas.

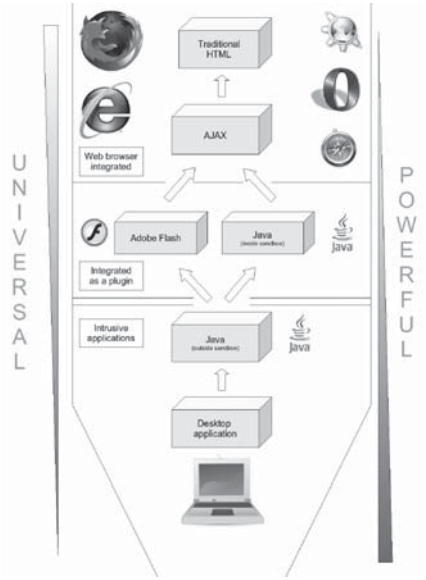


Figura1. Relación entre universalidad y potencia

Es decir, el diseñador de laboratorios remotos debe elegir: primero, qué características o requisitos son prioritarios para él; y segundo, qué herramienta es la más adecuada para asegurarlos.

Los requisitos son fijados por cada diseñador de laboratorios remotos. La encuesta descrita y analizada en los siguientes puntos muestra cuáles son las preferencias de los profesores y de los alumnos respecto de los requisitos de un laboratorio remoto; de esta forma los diseñadores de laboratorios remotos tienen un marco de trabajo.

3. Encuesta

Cada encuestado, profesor o alumno, recibe una lista con la descripción de 10 características y lo que debe hacer es numerarlas según la importancia que él asocia a cada una. Así el alumno o experto asignará el valor 1 a aquella característica que le parezca la más importante. No se puede dejar ninguna característica sin numerar y no se puede repetir ningún número.

La tabla que aparece a continuación es la que se entrega para completar.

Característica	n.º	Característica	n.º
Multiplataforma		Instalación	
Navegadores		Audio&Vídeo	
Intrusividad		Interacción	
Seguridad		Ancho de banda	
Dispositivos		Potencia	

Tabla de ordenación de características

A cada experto o alumno se le entrega junto con la encuesta una descripción de las características:

1. **Multiplataforma.** El laboratorio remoto puede ser accedido por todos los sistemas operativos: Windows, Linux, Mac OS, Chrome, etc. Hay que tener en cuenta que algunos laboratorios remotos sólo son accesibles bajo Windows, por ejemplo.
2. **Navegadores.** El laboratorio remoto puede ser accedido desde cualquier navegador: Explorer, Mozilla, Opera, Safari, etc. Hay que tener en cuenta que algunos laboratorios remotos sólo son accesibles bajo Explorer o Mozilla.
3. **Intrusividad.** El laboratorio remoto puede ser accedido sin que el usuario deba instalar un plug-in y sin tener que dar permisos a la aplicación del cliente (acceso al disco duro, ejecución de código nativo, etc.). Es habitual que un laboratorio remoto exija al usuario la instalación de un *plug-in* (Java, típicamente), el caso contrario sería un laboratorio remoto que sólo necesitara del navegador, nada más: *thin-client.*
4. **Seguridad.** El laboratorio remoto puede ser accedido sin abrir puertos adicionales a 80 y 443 y sin dar permisos especiales para los firewalls. El laboratorio remoto usa https y es seguro en su diseño. Es habitual que el diseñador de un laboratorio remoto exija abrir «todos los puertos» y deshabilitar los *firewalls* para que la aplicación pueda ser accedida desde una universidad o centro distinto del original.
5. **Dispositivos.** El laboratorio remoto puede ser accedido desde un PC-Laptop, pero también desde un notebook, una PDA, cualquier teléfono móvil, iPODTouch, iPAD, etc. Es habitual que un laboratorio remoto solo sea accesible desde un PC-Laptop, y no desde otros dispositivos con conectividad a Internet.
6. **Instalación.** El laboratorio remoto puede ser accedido sin necesitar ninguna instalación previa de otras aplicaciones como Flash Player, JVM, remotepanel-NI, etc. Es habitual que un laboratorio remoto necesite *software* adicional para ser accedido, lo que puede conllevar problemas de versiones, incompatibilidades entre distintas aplicaciones, etc.
7. **Audio&Vídeo.** El laboratorio remoto necesita de la máxima potencia de audio y vídeo. Esta necesidad puede crear tensión con las anteriores y sin embargo es probable que un laboratorio remoto no sea útil si no dispone de esa potencia visual.
8. **Interacción.** El laboratorio remoto necesita proporcionar al usuario la máxima interactividad ya que sin ella el laboratorio remoto no es útil al usuario.
9. **Ancho de banda.** El laboratorio remoto proporciona un correcto aprovechamiento del ancho de banda disponible (*bandwidth performance*). En este caso el alumno o experto prioriza que el laboratorio remoto consuma de forma eficiente el ancho de banda, bien porque no hay la suficiente o bien porque el laboratorio remoto consume mucha (o por las dos razones).
10. **Potencia.** El laboratorio remoto es muy complejo y necesita de la máxima potencia de cálculo, gráfica, etc.

Las encuestas de los alumnos fueron recogidas durante la TARET Summer School (proyecto de la UE financiado bajo LLP) que tuvo lugar en julio del 2009 en Villach (Austria). Los 25 alumnos encuestados provenían de distintos países: Alemania, Suecia, Austria, Eslovenia, Ucrania, Rumanía y España; y completaron la encuesta como parte del seminario «Tecnologías de Laboratorios Remotos», y por tanto antes de contestarla recibieron formación durante tres días sobre el tema.

En cuanto a los 24 expertos, éstos son diseñadores y expertos en laboratorios remotos de distintas universidades europeas y forman parte de distintos grupos investigadores en:

- Suecia, Blekinge Institute of Technology (BTH), 3 investigadores: Ingvar Gustavsson, Johan Zaricksson y Kristian Nilsson. [7]

Expertos	1. Mult	2. Naveg	3. Intr	4. Seg.	5. Disp.	6. Inst.	7. A&V	8. Int.	9. Anch.	10. Pot.
1	2	3	4	1	10	5	9	6	8	7
2	4	5	1	2	6	3	8	7	9	10
3	3	4	8	5	10	9	6	2	1	7
4	1	2	4	3	5	6	9	7	8	10
5	2	3	1	5	7	4	8	6	9	10
6	1	3	10	2	9	5	6	4	7	8
7	1	4	5	2	6	7	8	3	9	10
8	1	2	5	3	7	4	8	6	10	9
9	4	5	7	6	1	2	10	3	8	9
10	5	7	4	6	1	3	9	2	8	10
11	1	2	4	5	7	6	8	3	10	9
12	2	1	3	4	10	8	9	5	6	7
13	3	2	5	1	10	4	9	6	8	7
14	4	5	8	7	10	6	9	1	3	2
15	1	5	7	4	6	3	8	9	2	10
16	9	10	1	5	6	3	8	2	4	7
17	4	8	9	5	6	7	3	10	2	1
18	3	1	7	8	4	2	10	6	9	5
19	10	3	8	7	6	4	1	2	5	9
20	2	1	4	3	9	5	8	7	6	10
21	1	4	5	6	2	3	7	8	9	10
22	2	3	4	8	5	1	10	6	7	9
23	10	9	3	4	5	7	6	2	1	8
24	1	2	7	4	3	6	9	5	10	8
Total	**77**	**94**	**124**	**106**	**151**	**113**	**186**	**118**	**159**	**192**

Resultados de las encuestas de los expertos

Alumno	1. Mult	2. Naveg	3. Intr	4. Seg.	5. Disp.	6. Inst.	7. A&V	8. Int.	9. Anch.	10. Pot.
1	1	3	5	6	9	2	7	4	8	10
2	1	3	9	6	2	4	8	5	7	10
3	2	1	5	9	8	10	7	4	3	6
4	1	3	5	6	4	2	7	9	10	8
5	2	4	1	3	5	6	8	10	9	7
6	1	2	4	6	3	5	7	8	9	10
7	1	2	4	5	3	6	10	7	8	9
8	1	7	6	5	2	4	8	3	9	10
9	1	3	6	8	7	2	5	4	9	10
10	1	4	6	10	8	2	9	5	3	7
11	1	4	5	3	10	2	8	9	6	7
12	1	4	5	3	10	2	8	9	7	6
13	1	3	5	6	10	2	7	4	9	8
14	1	3	2	5	9	4	8	6	7	10
15	3	1	2	4	9	7	10	5	6	8
16	1	2	6	4	8	3	9	5	7	10
17	2	1	6	3	5	8	9	4	7	10
18	5	6	7	9	1	3	4	8	2	10
19	3	2	9	1	8	5	7	4	6	10
20	2	1	3	4	6	5	10	8	9	7
21	5	6	4	3	1	2	10	8	9	7
22	4	5	8	7	10	6	9	1	3	2
23	1	2	5	9	3	4	8	7	6	10
24	2	1	3	4	7	8	9	6	5	10
25	1	2	5	6	7	8	4	3	9	10
Total	**45**	**75**	**126**	**135**	**155**	**112**	**196**	**146**	**173**	**212**

Resultados de las encuestas de los estudiantes

- Alemania, ArtecLab Universidad de Bremen (UB), 1 investigador: Dieter Müller; University of Applied Sciences Duesseldorf, 1 investigador: Reinhard Langmann. [8]
- Noruega, Buskerud University College, 1 investigador: Olaf Hallan Graven. [9]
- Austria, Carinthia University of Applied Sciences (CUAS), 2 investigadores: Andreas Pester y Danilo Zutin. [10]
- Suiza, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), 1 investigador: Denis Gillet. [11]
- EE.UU., Massachussetts Institute of Technology (MIT), 2 investigadores: Jim Hardison y Judson Howard. [12]
- Portugal, Instituto Superior de Ingeniería de Porto, (ISEP), 1 investigador: G. Alves. [13]
- Italia, University of Genoa, 1 investigador: Andrea Bagnasco. [14]
- Rumanía, Universidad Técnica de Brasow, (UTB), 1 investigador, Doru Ursutiu. [15]
- España, U. Deusto, 2 investigadores: Luis Lázaro y Javier García Zubía; UNED, 6 investigadores: Manuel Castro, Elio San Cristóbal, Sergio Martín, Charo Gil, Mohamed y Miguel Latorre; UPM, 1 investigador: Edmundo Tovar; U. Miguel Hernández, 1 investigador: Óscar Martínez Bonastre. [13]

4. Análisis de las encuestas

El análisis que a continuación se plantea no es exhaustivo estadísticamente, sino que se busca obtener de él unas pautas para el diseño de laboratorios remotos. Como el trabajo incluye las encuestas, se pueden establecer análisis más avanzados y complejos en aras de otros objetivos.

Las dos gráficas siguientes ordenan las características anteriores de una forma muy simple usando el dato Total: cuanto más pequeño es el valor, más importante es la característica relacionada para el colectivo encuestado. La gráfica mostrada en la figura 2 se refiere a los expertos/

profesores, y la mostrada en la figura 3 se refiere a los estudiantes.

Más allá de complicados análisis estadísticos, se pueden establecer algunas conclusiones observando los anteriores datos y gráficas:

— La valoración de las características es similar entre los expertos y los alumnos, siendo más categórica la de los alumnos (más diferencia entre características) que la de los expertos.

— Las dos características más valoradas son que el laboratorio remoto pueda ser accedido usando cualquier SO (multiplataforma) y cualquier navegador: universalidad.

— Ambos colectivos valoran más la universalidad que la potencia. Los alumnos subrayan más que los expertos la importancia de la universalidad.

— La siguiente característica más valorada es la seguridad, esto incluiría Instalación, Intrusividad y Seguridad.

— Observando los resultados de los expertos, se puede decir que agrupan las características en dos grupos, de seis y cuatro características cada uno. Los expertos valoran la universalidad, la seguridad y la interactividad de un laboratorio remoto (primer grupo) más que la potencia y la versatilidad.

— Observando los resultados de los alumnos, las agrupaciones no son tan claras. Repitiendo la agrupación en dos bloques de seis y cuatro características, el reparto sería igual al de los expertos, excepto que algunas características se reordenan.

— Las gráficas mostradas en las figuras 4 y 5 permiten un análisis más detallado de los resultados. En cada gráfica se representa qué porcentaje de alumnos o expertos consideran que una característica debe pertenecer al grupo de principales (6 características) o de secundarias (4 características). Algunas conclusiones, sin repetir las anteriores, son:

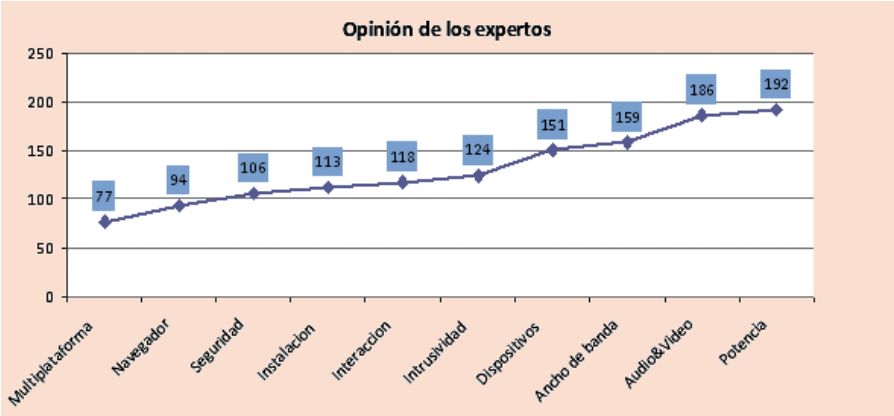


Figura 2. Respuesta de los expertos

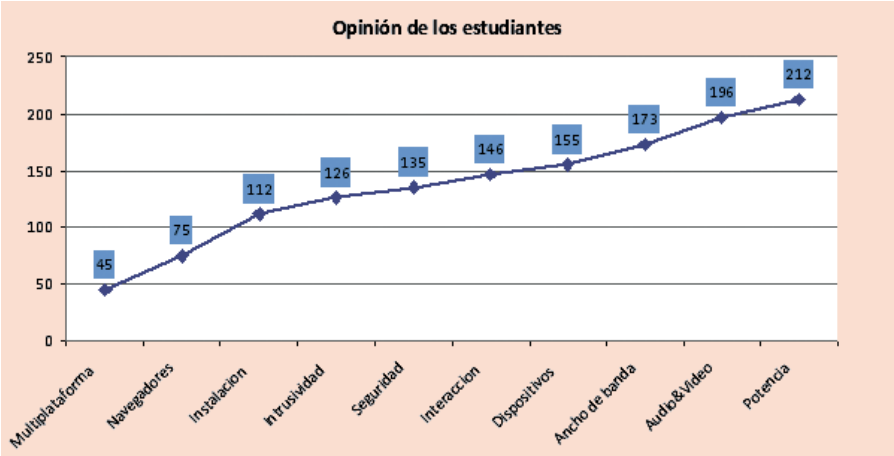


Figura 3. Respuesta de los estudiantes

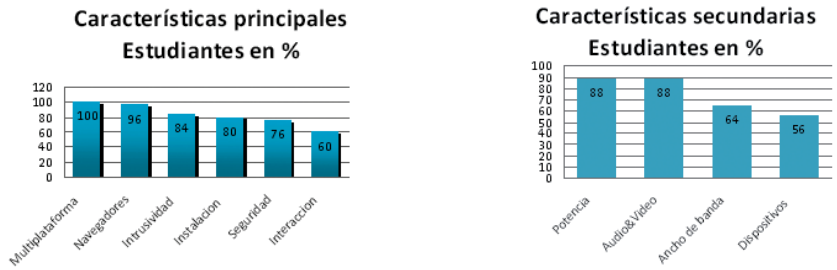


Figura 4. Características principales y secundarias para los estudiantes

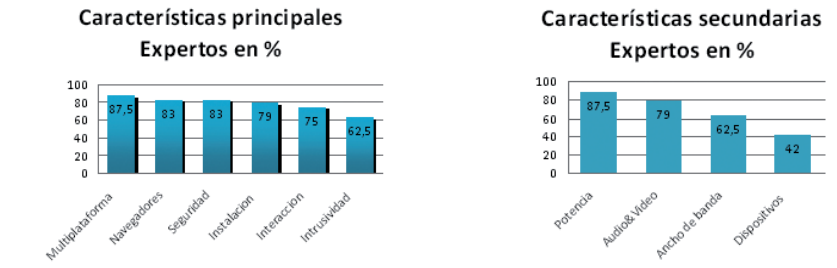


Figura 5. Características principales y secundarias para los expertos

— Las características más importantes son las mismas para los alumnos y los expertos.

— Los alumnos, casi al 100%, exigen que el laboratorio sea multiplataforma y accesible desde cualquier navegador web.

— Los expertos coinciden con los alumnos, pero no se muestran tan contundentes, ya que este porcentaje está alrededor del 80%. Pero, por ejemplo, al menos un 20% de los expertos no contempla como importante la universalidad, y un 38% indica que el aprovechamiento del ancho de banda es fundamental, por poner una característica fuera del grupo principal. O por ejemplo, casi un 60% de los expertos ve fundamental que el laboratorio remoto pueda ser accesible desde cualquier tipo de dispositivo, siendo principal esta característica para el 40% de los alumnos.

— Algunos expertos valoran mucho la interactividad y el aprovechamiento del ancho de banda, aunque esto conlleve pérdida de universalidad.

— Los expertos valoran mucho lo seguro que es un laboratorio remoto, sobre todo lo que tiene que ver con puertos, firewalls, etc. Esto es normal ya que es un cometido propio de los diseñadores, y sin embargo no les importa tanto exigir la instalación previa de un software para acceder al laboratorio remoto. El punto de vista de un alumno es distinto: no le importa tanto abrir puertos (no es un servidor), pero no quiere instalar software previo en su ordenador.

5. Conclusiones

Ante el auge de los laboratorios remotos, este trabajo establece qué requisitos son bien valorados tanto por los profesores (diseñadores) como por los alumnos (usuarios) y por tanto cualquier laboratorio remoto podría tener en cuenta estos resultados, o hacer su propio estudio.

Del análisis anterior cabe remarcar:

— Antes de diseñar un laboratorio remoto es necesario fijar los requisitos mínimos de la aplicación.

— Profesores y alumnos comparten en general las mismas inquietudes respecto de las características básicas de un laboratorio remoto.

— Profesores y alumnos destacan la universalidad como la característica principal que deben tener los laboratorios remotos.

— Del estudio de las 10 características anteriores han surgido propuestas de otras nuevas: escalabilidad (se pueden añadir con facilidad nuevos experimentos a un laboratorio remoto), conectividad (el laboratorio remoto es conectable a LMS, entornos virtuales, Second Life, etc.) y «compartibilidad» (un experimento puede ser compartido por laboratorios remotos de distintas universidades).

Una vez conocidos los requisitos es importante valorar que muchas veces el profesor asume también la tarea de diseñador, pero ¿tiene el profesor la capacidad técnica para cumplir los requisitos de un laboratorio remoto? ¿o debe contar con un equipo de profesionales en esta área?

El trabajo futuro se centra en analizar los laboratorios remotos más representativos y potentes para establecer sus características, fortalezas y debilidades.

Referencias

[1] Aliane, N. et al. «LABNET: laboratorio remoto para control de procesos», *Actas JENUI 2005*, pp: 515-522, 2005.

[2] Lemus, L. et al. «Empleo de laboratorios virtuales en el espacio europeo de enseñanza», *Actas JENUI 2005*, pp: 523-530, 2005.

[3] León, C. et al. «Invocación de métodos remotos: prácticas de laboratorio», *Actas JENUI 2007*, pp: 417-424, 2007.

[4] Maier, C. Niederstatter, M. «Lab2go – A repository to loocate online laboratories», iJOE, VOL 6, N.º 1, pp: 12-17, 2010

[5] García-Zubía, J. et al. «Análisis de tecnologías sw para laboratorios remotos», *Actas JENUI 2007,* pp: 145-152, 2009.

[6] NI LabVIEW Remote Panel: http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/en/nid/11017

[7] Gustavsson, I. «A remote access laboratory for electrical circuit experiments» *Int. J. Eng. Education, VOL 19, N.º 3*, 2003.

[8] Müller, D. *Advances on Remote Laboratories and e-learning experiences*, «Collaborative remote labs in engineering education», pp: 35-62, eds.: Luis Gomes, Javier García-Zubía, U. Deusto, 2007.

[9] Graven, O. et al. «The influence of staff use of a virtual learning environment on student satisfaction», *ITHET 06*, pp: 423-441, 2007

[10] Pester A.; Auer, M. *Advances on Remote Laboratories and e-learning experiences*, «Toolkit for distributed online-labs grids», pp: 285-296, eds.: Luis Gomes, Javier García-Zubía, U. Deusto, 2007.

[11] Gillet, D. «Remote Experimentation Mashup». In *8th IFAC Symposium on Advances in Control Education (ACE)*, 2009.

[12] http://ilab.mit.edu/

[13] García-Zubía, J.; Orduña P.; Alves, G. «Addressing sw impact in the design of remote laboratories», *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, Vol. 56, N.º. 12, pp: 4757-4767, 2009.

[14] Bagnasco, A. et al. «A service-oriented educational laboratory for electronics», *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, Vol. 56, N.º. 12, pp: 4768-4775, 2009.

[15] Ursutiu, D. eta al. «FPGA LabVIEW Programming, Monitoring and Remote Control», *International Journal of Online Engineering (iJOE),Vol 5, No 2*, pp: 34-41, 2009

¿Té preocupa tu futuro profesional?

Másteres de la Facultad de Ingeniería

Una opción de futuro

A la Facultad de Ingeniería también, por eso se esfuerza en ofrecerte ofrece una formación de Postgrado que te va a permitir completar tu conocimientos con un enfoque práctico, especializarte en un ámbito de tu elección y así mejorar tus posibilidades de inserción laboral.

Los directores de cada Máster te ofrecen su propia visión de lo que será la edición del próximo curso:

¿Qué novedad destacaría usted en esta edición 2010/2011 en el Máster que usted dirige?

Desarrollo e Integración de Soluciones Software

Tengo la gran suerte de que el Máster en Desarrollo e Integración de Soluciones Software tiene una única constante: El cambio. El MDISS siempre ha pretendido ofrecer a sus alumnos una formación en las últimas tecnologías y plataformas de desarrollo software y de integración de sistemas, y esta es una realidad cambiante día a día. Esto hace que cada año el MDISS se renueve respecto de tecnologías introducidas. Donde antes era .Net ahora es Silverlight y cuando antes hablábamos de desarrollo de software para sistemas Symbian ahora hablamos de desarrollo para plataformas Android. Sin lugar a dudas el Cloud Computing ha llegado para quedarse y se ha aplicado incluso a tecnologías de integración, ofreciendo plataformas novedosas que son, sin lugar a dudas, protagonistas en un Máster como el que nos ocupa.

Además, el MDISS ha ofrecido desde este año la posibilidad de crear un proyecto de fin de Máster basado en una potencial idea de negocio a materializar en una empresa, generando el trabajo en grupos numerosos (más de 10 personas), de forma que se fomente mucho más el entorno de trabajo que en un futuro el alumno va a encontrarse en la vida real. Las prácticas en empresas son otro de los alicientes que, sin duda, ofrecemos en el Máster.

Carlos Polo

Consultoría tecnológica SAP

SAP continua manteniendo su liderazgo en ERPs y su parteniarado con la Universidad de Deusto nos permite ofrecer un Máster profesionalizante en un ámbito que goza de gran demanda en nuestro entorno y, además, con el label de SAP.

La principal novedad de este año es su enfoque netamente funcional, de manera que cualquier titulado superior pueda acceder a él, sin conocimientos técnicos previos, y pueda familiarizarse con varios de los módulos más extendidos en el mercado empresarial.

La formación es netamente práctica, utilizando la propia plataforma de SAP y respondiendo a situaciones y casos reales. El Máster ofrece certificarse en el módulo de Finanzas y, optativamente, en el de Logística y Aprovisionamientos. Es, sin duda, una gran oportunidad para quienes deseen trabajar en la empresa en el ámbito de la gestión global.

Beatriz Galán

Redes Sociales

La absoluta novedad es el Máster en Redes Sociales en sí. Un Máster que es pionero a nivel europeo, con un enfoque netamente estratégico. Si ya en el sector tecnológico los avances son rápidos y los cambios continuos, en el área de redes sociales el movimiento es simplemente… ¡trepidante! Y es que aunque pudiera parecer que ni siquiera hay tiempo para reflexionar o sentar unas bases conceptuales sólidas y completas en un campo cuyos límites están todavía por definir, la realidad es que empresas e instituciones necesitan de profesionales con una formación reglada en todas las áreas que competen a la aplicación de las herramientas y enfoques de las redes sociales a sus organizaciones. Vamos, por tanto, a lanzar al mercado la primera hornada de «arquitectos de redes sociales», capaces de diagnosticar, analizar, conceptuar, diseñar y gestionar proyectos de aplicación práctica, con la vista puesta en el ROI, de redes sociales en tales organizaciones.

Naturalmente, la persistente novedad de la materia nos ha forzado ha innovar también en las formas y métodos docentes: el Máster en Redes Sociales es el primer programa simultáneamente *on-line* y presencial, pues las clases se impartirán en Deusto y se transmitirán en vivo para los que no puedan asistir, que también podrán interactuar con la clase. Todo el material, textual y visual, estará disponible en una red social del máster, y los estudiantes recibirán asistencia de tutores *on-line*, que complementarán la labor de los profesores. Para fomentar la colaboración entre profesores, tutores y alumnos –y respecto de éstos entre sí– se utilizará la nueva plataforma OpenDeusto, basada en Espacios Digitales de Comunicación (sustentados en Google Apps) y Canales Digitales de Comunicación, envueltos por una red social global.

Ricardo Devis

Ingeniería Medioambiental

La sostenibilidad y el respeto al medio ambiente se han convertido en una de las áreas estratégicas para el mundo empresarial. Cada vez hay más empresas que, de manera voluntaria o impulsadas por su entorno o por sus grupos de interés, incorporan la variable medioambiental a su estrategia de negocio y, en consecuencia, demandan profesionales que les ayuden a hacerlo correctamente.

El Máster en Ingeniería Medioambiental ofrece la oportunidad de adentrarse en este ámbito, centrándose en el tratamiento de la contaminación y las energías renovables. La perspectiva multidisciplinar, la utilización de herramientas modernas basadas en las tecnologías de la información y la comunicación, y en programas de gestión concretos, el conocimiento de la normativa legal… son algunos de los aspectos que yo destacaría en el Máster.

Es éste un terreno de oportunidad en el que se están ofreciendo numerosas oportunidades laborales y para el que se requiere una amplia formación, sistemática y actualizada como la que ofrecemos en el Máster.

Olatz Ukar

Seguridad de la información

La Seguridad de la Información es un campo en el que no podemos permanecer estáticos. La preocupación es creciente para quienes desean preservar su información y para quienes se afanan en robarla o destruirla. Y por eso, en esta séptima edición seguimos conformando la frontera del conocimiento en este campo con los mejores socios.

Para esta próxima edición hemos incorporado a algunas empresas que disponen de gran experiencia y una gran proyección en el sector de la Seguridad de la Información. En el caso de Écija servirá para dar un nuevo enfoque a las problemáticas emergentes y la seguridad del negocio. La participación de Innobasque ya desde este año aporta un gran valor a los profesionales del Máster en sus futuras o actuales organizaciones. Además, estamos ultimando algunos acuerdos que permitirán reforzar las competencias profesionales de los alumnos y alumnas, e intensificaremos aún más las visitas a empresas, organismos e instituciones en los que ver cómo se aplica la seguridad de primera mano.

Además, hemos mejorado la distribución de las sesiones presenciales, lo que permitirá un mejor aprovechamiento de las sesiones a fin de que los alumnos y alumnas puedan desarrollar su proyecto de Seguridad con mayores garantías de éxito.

Pablo García Bringas y Javier Areitio

Pablo García Bringas y Agustín Zubillaga Rego
DeustoTech. Tecnológico
Fundación Deusto

DEXA 2010 acercará más de **400 científicos** de todo el mundo a la Facultad de Ingeniería

En la organización del Congreso Internacional participa el Laboratorio S3Lab

La Facultad de Ingeniería acoge entre el 30 de agosto y el 3 de septiembre un evento de proyección internacional en el área científica de la computación, como es la DEXA.

La *DEXA Conference* es una colección de conferencias, por lo que también se la conoce en conjunto con el nombre de *DEXA Event*. Una de sus conferencias más importantes es precisamente la *DEXA Conference,* que fue la primera que se celebró. Aunque el alcance de sus trabajos ha venido ampliándose y enriqueciéndose a lo largo de veinte años, incorporando las investigaciones más novedosas, innovadoras y creativas, la conferencia sigue manteniendo su nombre original: DEXA, *Database and Expert Systems Applications*.

Todas las Conferencias DEXA son publicadas por *Springer Lecture Notes,* mientras que los *workshops* DEXA son publicados por el *Institute of Electrical and Electronics Engineer* (IEEE), lo que da una idea de la importancia y relevancia internacional de las contribuciones que sus científicos presentan.

Este esfuerzo ha sido posible gracias al trabajo permanente y las formidables relaciones que la DEXA tiene con el Laboratorio S3Lab a través de su director, el Dr. Pablo García Bringas, a quien expresaron su interés y voluntad de «*fortalecer las relaciones con la Facultad de Ingeniería más allá de la propia conferencia, poniendo en marcha iniciativas en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior, entre otras*», según palabras de sus responsables.

El Dr. García Bringas en Linz, durante la presentación de la edición de 2010

En fechas recientes, estos mismos responsables visitaron la Facultad de Ingeniería, donde mantuvieron reuniones con el Decano, D. José Luis Del Val y el Dr. Pablo García Bringas. Posteriormente realizaron una visita por las instalaciones de la Universidad y la propia Facultad, incluidas las aulas donde en septiembre se celebrarán las sesiones y los talleres.

En palabras de Pablo García Bringas, «*organizar la DEXA en la Facultad de Ingeniería de nuestra Universidad supone, en primer lugar, un reconocimiento al trabajo que venimos desarrollando especialmente en los últimos años; pero, además, supone un reto atractivo y de gran compromiso ante el que debemos mostrar nuestra capacidad para organizar eventos de este impacto y prestigio*».

Una conferencia de prestigio

En los inicios, desde 1990 hasta 1994 se celebró únicamente la *DEXA Conference*. Durante esa etapa, asistieron anualmente entre 80 y 140 participantes procedentes de todo el mundo. En 1995, durante la celebración en Londres, DEXA inició el desarrollo de *workshops*, lo que posibilitó un mayor y creciente número de participantes.

Es en Florencia, durante 1999, cuando se celebra la primera conferencia DaWaK; año en el que se consolida definitivamente el grupo de Conferencias DEXA. Al año siguiente,

Equipo de S3Lab lleva meses organizando y diseñando los preparativos de las Conferencias

en Greenwich, se pone en marcha la conferencia EC-Web. Los años siguientes continúa el desarrollo, a través de la apertura de nuevas conferencias, como la EGOV (Munich en 2001), que se inició a partir de un pequeño grupo. Por su parte, en 2003 se inaugura la bianual de HoloMAS, cuya primera edición se celebró en Praga.

En el año 2009, la *DEXA Conference* celebró su vigésimo aniversario en la ciudad austríaca de Linz, donde tuvo origen. Ese año 2009 se desarrollaron con un notable éxito la *DEXA Conference* como conferencia central, la *DaWaK Conference*, *la EC-Web Conference*, la *EGOV* y la *ePart Conference* (la conferencia ePart es una de las piezas que componen la Conferencia EGOV, y que inicia su andadura durante este mismo año 2009), la *HoloMAS Conference, TrustBus Conference, Globe Conference* y múltiples talleres o *DEXA workshops*.

Los *DEXA workshops*

La idea con la que nacen los *DEXA workshops* es ir generando conocimiento a través de la incorporación de nuevos temas y materias sobre las que trabajar desde el campo científico, ampliando y profundizando las áreas del conocimiento humano. Así, los papeles que se envían a los *workshops* no son los papeles típicos de las conferencias, sino que sirven a los investigadores para ir exponiendo sus progresos en las respectivas investigaciones, y recibir comentarios, consejos e incluso críticas para que el desarrollo final disponga de la solvencia y el rigor del trabajo científico. Además de esto, facilita que los investigadores reciben *inputs* provenientes de otros científicos de cualquier parte del mundo, y que pueden propiciar innovadores métodos, técnicas, instrumentos que puedan dar lugar a novedosos y sorprendentes enfoques y hallazgos. Los propios investigadores de S3Lab son muestra de este enriquecedor trabajo colaborativo en la comunidad científica internacional, donde han recibido excelentes comentarios por gran parte de su trabajo.

Esto implica que las ideas que hay detrás de las contribuciones han de poseer un gran nivel científico. Los participantes en los talleres o *workshops* disponen de tiempo para reflexionar y debatir el contenido de los *papers*, lo que hace posible que autores que aún no tengan terminadas sus investigaciones y estudios, puedan hacerlo y así realizar la publicación de sus resultados. Pero además de esto, los talleres DEXA van más allá de las propias conferencias DEXA, tales como la de Gobierno Electrónico o NBIS. El positivo crecimiento de la producción científica a través de los cada vez más sobresalientes *papers* hace que el nivel científico crezca edición tras edición. Por otro lado, aunque cada taller acepta entre seis y quince *papers*, las contribuciones han sido tan numerosas que ha facilitado la especialización y la posterior constitución de diversos talleres en conferencias. Es en esta dirección en la que la organización de DEXA está trabajando para que el próximo año 2010 la edición de Bilbao organice un gran taller sobre el futuro de Internet, bajo el título «El impacto de la Web X.0».

Si en la primera edición de 1990 fueron 149 los participantes en una sola conferencia DEXA, desde 1998 en Viena el número ha crecido de manera continuada, lo que ha hecho que en cada edición asistan entre 300 y 600 participantes, principalmente del ámbito investigador, además del académico y empresarial.

Universidad e Investigación del siglo XXI

Hasta la fecha, diversas Administraciones, Gobiernos y entidades privadas se han querido sumar a este evento, mostrando una vez más el compromiso que ofrecen de forma activa para enriquecer a la comunidad científica y universitaria, y que, en última instancia, sirven al objetivo de proporcionar riqueza y bienestar a la sociedad. «*Si queremos hacer que la I+D+i sea el motor de la transformación de la economía, no entendemos otra forma de hacerlo que participar y colaborar entre todos y todas*», comenta el responsable de una de las empresas colaboradoras.

Y es que el campo de la tecnología y la computación están sirviendo para que la información se transforme en conocimiento; en conocimiento que dé un valor real a las empresas, a los colectivos, a los gobiernos y a las personas. Ése es parte del espíritu de la Facultad y la Universidad en su conjunto. Estamos seguros de que la DEXA 2010 en nuestra Facultad contribuirá al proyecto Deusto Campus Mundus.

Jonathan Ruiz de Garibay Pascual
DeustoTech

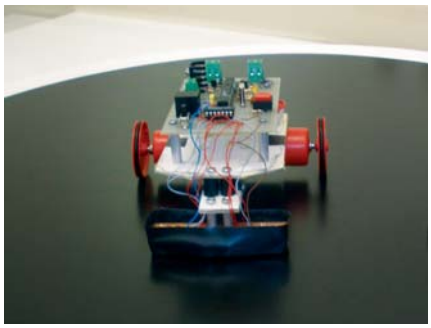
Susana Romero Yesa
Departamento Tecnologías Industriales

Adolfo García Corcuera
Alumno de Ing. Tec. Industrial

El pasado 25 de marzo se celebró en el Auditorio de la Universidad de Deusto el IX Campeonato de Euskadi de Microbots, enmarcado dentro de las actividades de la Semana de la Ingeniería (www.microbots.deusto.es). El Grupo de Robótica de la Universidad de Deusto, DeustoBOT (www.deustobot.deusto.es), fue el encargado de la organización del evento, que contó con una importante participación.

DeustoBOT: un lugar de encuentro para los que buscan algo más

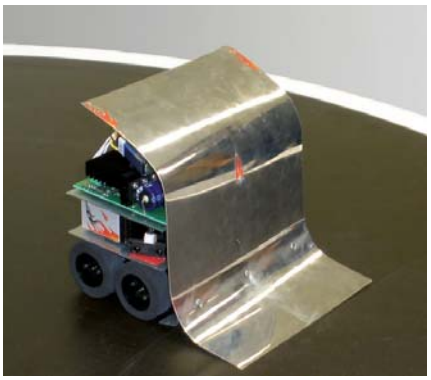
Además del concurso, otra de las actividades promocionadas desde el grupo fue un Taller de Microbótica, donde se introdujo a los asistentes en los conceptos básicos y se les guió para que implementaran su primer microbot en apenas un par de horas.



Robot rastreador adg-clon

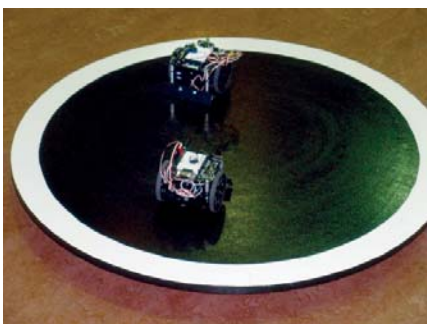
Nacimiento de la Microbótica en Deusto

Lo de la Microbótica no es algo nuevo en la universidad: han pasado ya doce años desde que dos profesores del Departamento de Electrónica y Automática (ahora Departamento de Tecnologías Industriales), viajaran a una universidad de Barcelona para ver en qué consistía algo que llamaban Microbótica y su correspondiente concurso. La sensación de ver a alumnos entusiasmados animando a unas máquinas que corrían por el suelo, la preocupación de algunos cuando su «mascota» era golpeada por un contrario, y la satisfacción del que salía ganador, era algo que había que traer a la universidad. Tal como se pensaba, la idea cuajó, y pese a las horas, a veces desesperantes cuando algo falla, el esfuerzo se veía recompensado cuando se mostraba la creación en el concurso.



Robot de sumo BULL

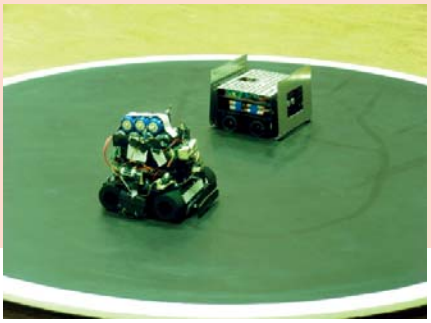
Pero en Deusto se fue más allá, y es que la Microbótica es un área muy extensa que abarca muchos tipos de conocimiento: programación de microcontroladores, manejo de sensores, comunicaciones... e incluso Inteligencia Artificial. Así, se pensó que podría ser una herramienta muy adecuada para utilizar en diferentes asignaturas, remarcando los aspectos que interesasen en cada caso. Se trataba de aprender de una manera distinta, más divertida, práctica, a veces frustrante, guiada pero a la vez con matices e ideas propias: sin saberlo estábamos aplicando ya conceptos de «Bolonia».



Prueba de minisumo

IX Campeonato de Euskadi de Microbots

Al igual que en años anteriores, y ya vamos por la IX edición del Campeonato, éste ha sido el lugar de encuentro para todas aquellas personas que colaboran de una forma u otra en el desarrollo de estas pequeñas máquinas: los propios participantes pero también los jueces, patrocinadores, asistentes Durante la mañana del concurso se celebraron las pruebas clasificatorias, y por la tarde, en las finales celebradas en el Auditorio de la universidad, los mejores robots se repartieron los primeros puestos. En esta edición se han disputado las pruebas de rastreador, sumo, minisumo, y una prueba libre donde la imaginación de los participantes tenía un papel fundamental.



Prueba de sumos

La prueba de rastreadores consiste en que un microbot siga una línea negra sobre un fondo blanco. Este recorrido está compuesto por curvas de diferente dificultad, y también por marcas que indican el camino a seguir, lo que da emoción a la prueba. Se valora tanto el tiempo empleado en recorrer el circuito, como la fiabilidad del microbot al seguir las marcas.

En la prueba de sumo dos microbots, con una limitación de peso de 3 Kg y con un tamaño máximo de 20 x 20 cm, se enfrentan en una pista circular negra, con los bordes pintados de blanco. Dentro de esta pista, llamada «tatami», los robots se enfrentan entre sí, hasta que uno de ellos logra echar al contrario. La competición de minisumo tiene las mismas reglas que la anterior, pero en este caso los microbots deberán tener un peso y tamaño máximo de 500 g y 10 x 10 cm respectivamente.

Por último, en la prueba libre de esta edición, se animaba a los participantes a crear y mostrar sus propias ideas, haciendo uso de uno o varios robots Moway (www.moway-robot.com). En la exhibición, los creadores podían hacer uso de música, luces o cualquier otro accesorio que contribuyera al espectáculo.

Varios microbots creados en la Universidad de Deusto alcanzaron las rondas finales, accediendo al podio de honor en las pruebas de rastreadores, minisumo y prueba libre. En esta última, dos alumnos de la Facultad de Ingeniería consiguieron el primer puesto al simular una carrera de Fórmula 1. En ella mezclaron audios de retrasmisiones reales, incluyendo incidentes de carrera como una salida de pista de Lewis Hamilton, y donde Fernando Alonso conseguía la victoria final.

Es destacable la participación de un alumno del Instituto EFPS Don Bosco de Rentería, que en la edición del año pasado acudió como público, y en ésta se animó a crear su propia máquina para la prueba de rastreadores, alcanzando la final y obteniendo un meritorio 2.º puesto.

Los números asociados al concurso dan fe del importante momento en el que se encuentra la Microbótica, no sólo en la Universidad de Deusto sino también fuera de ella: 32 microbots de 5 centros de estudios de diversas partes de España, más de 100 asistentes de los cuales alrededor de 25 pertenecían a 5 colegios invitados. La expectación que se genera en este tipo de eventos hace que algunos de los asistentes ya se hayan interesado en participar el año que viene.

Grupo de Robótica de la Universidad de Deusto: DeustoBOT

La afición que genera esta disciplina ha motivado que algunos alumnos de la Facultad de Ingeniería busquen algo más que la participación en un concurso o la asistencia a clases programadas. De esta forma, hace unos años se creó de forma oficial el grupo DeustoBOT, coordinado por ex-alumnos de la facultad, ahora profesores e investigadores, y en la que cualquiera puede participar de forma voluntaria y gratuita.

Por tratarse de una actividad extraescolar, y con miembros muy heterogéneos en cuanto a conocimientos y situaciones personales, no existe un horario de trabajo como tal, ni clases regladas, ni obligatoriedad en la presentación de un proyecto final. Cada uno hace lo que puede dependiendo de su tiempo y conocimientos. Al inicio del curso se desarrolla un taller sobre conceptos básicos en Microbótica. A partir de ahí se forman los grupos, según afinidades y disposición, y cada grupo va demandando lo que necesita, en cuanto a material y ayuda se refiere. El material es prestado por la propia facultad y la ayuda es en forma de tutorías, de modo que los alumnos lleven a cabo un aprendizaje guiado pero a la vez autónomo.

Robot Moway

Por todo ello, un alumno de cualquier curso, que esté interesado en este campo tecnológico, no tiene ninguna dificultad para entrar en el grupo. Inicialmente, lo más recomendado es empezar con un microbot comercial, de forma que sólo se deba preocupar del control del robot, en forma de programación. Posteriormente, según se van adquiriendo más conocimientos, el alumno puede crear su propio microbot, diseñando la estructura, una electrónica específica y complejos algoritmos de control.

También se participa en otros eventos de fuera de la universidad relacionados con la Microbótica, como por ejemplo la First Lego League (www.flleuskadi.com), celebrada el pasado diciembre en las oficinas de Euskaltel, donde se dio apoyo técnico a los equipos y se acudió como jurado a las finales.

Adolfo García y Jonathan Ruiz de Garibay en acción

Otros concursos

Todas las personas que colaboran con el grupo de robótica consiguen un premio extra: acudir a concursos o eventos organizados por otras universidades. La filosofía del grupo se basa en que todo el mundo acuda, como mínimo, a un concurso externo. Esto se consigue gracias a la colaboración del Departamento de Deportes de la Universidad de Deusto, que cada año anima a los participantes y les proporciona los medios para que puedan acudir.

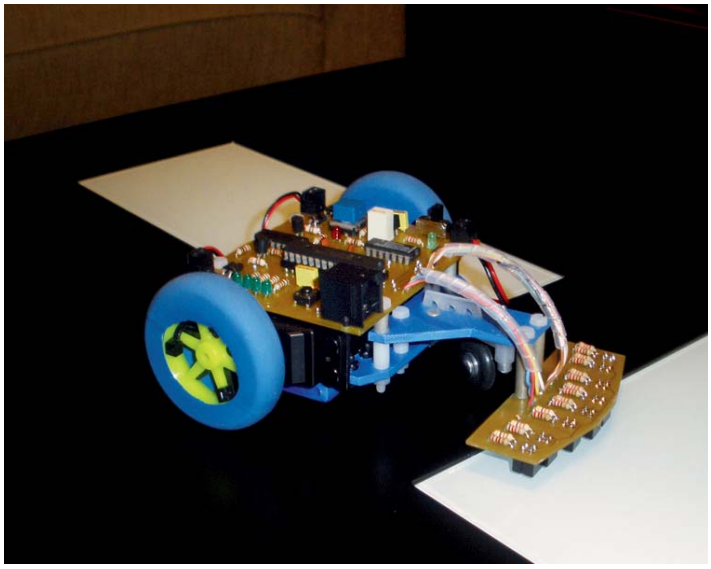
Éste es uno de los momento más importantes y gratificantes para los alumnos. No sólo pueden poner sus máquinas a prueba, sino que tienen la posibilidad de compartir sus experiencias con participantes de otros centros, aprender de ellos, «espiar» sus máquinas y pasarlo bien.

Algunos de estos concursos son el celebrado en la Universidad de Alcalá de Henares, conocido como Hispabot, o el organizado por la Universidad de Valladolid, Robolid. Miembros del grupo han presentado recientemente sus creaciones, y en Hispabot 2010 dos microbots de Deusto alcanzaron las semifinales obteniendo un 3.er y 4.º puesto.

A finales de este año se tiene previsto acudir al Concurso Internacional de Robótica JET 2010, que se celebrará en Terrasa, donde se tratará de ratificar los buenos resultados obtenidos hasta ahora. Con el auge de la Microbótica, están apareciendo además nuevos grupos y concursos, como, por ejemplo, el de la Universidad de Sevilla, que este año celebrará su primera edición.

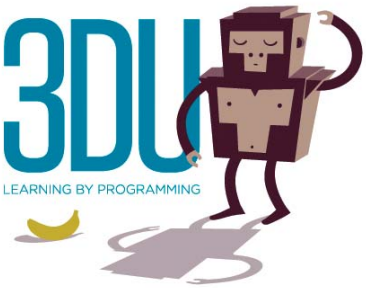
Y todo esto ¿para qué?

La satisfacción a todo el trabajo que hacemos alrededor de la Microbótica se obtiene de aquellas personas que muestran su interés y su apoyo a esta iniciativa, desde los participantes de fuera y de dentro de la universidad, hasta los profesores y alumnos de secundaria que nos piden ayuda y consejo. Va por ellos.



Robot rastreador Sabueso

Borja Sedano Aranes, Belate Atorrasagasti Audikana, Jonathan Salgado Barrantes, Sara Álvarez Muñoz, Maite González López, Lorena Valle Sáez de Argandoña y Pablo Garaizar Sagarminaga.
Cátedra Telefónica Deusto



Nuevas Tecnologías para la Educación

La Cátedra de Telefónica en la Universidad de Deusto es un Centro de Investigación y Desarrollo sobre Nuevas Tecnologías para la Educación, apoyado y financiado por la Fundación Telefónica. En la Cátedra se desarrollan proyectos de investigación en diferentes ámbitos, con el objetivo fundamental de promover la experimentación y el desarrollo de las Nuevas Tecnologías para la Educación, fomentando el avance científico y social.

A continuación se explican los proyectos que actualmente se están desarrollando en la Cátedra.

3DU

3DU, es un proyecto de investigación que tiene como objetivo principal promover la experimentación y desarrollo de las nuevas tecnologías en la educación, fomentando el avance científico y social.

3DU realizará el diseño y desarrollo de una plataforma en la que niños comprendidos entre 5 y 10 años puedan desarrollar sus capacidades lógicas, gracias al uso de un juego estratégico mediante el cual se valorarán y cuantificarán sus capacidades lógico-deductivas.

Siendo una aplicación con carácter educativo y teniendo como objetivo principal enseñar a programar, 3DU es un sencillo juego que tiene como protagonista un pequeño robot con forma de mono que tiene que recoger una serie de plátanos dispersos por el tablero. Nuestro pequeño protagonista no lo tendrá fácil ya que se encontrará con una serie de obstáculos repartidos por el tablero para obstaculizarle conseguir los plátanos. Los usuarios de 3DU tendrán que programar las instrucciones necesarias para que nuestro protagonista pueda recorrer el tablero y recoger todos los plátanos superando los obstáculos que se encuentra en el camino.

Con el fin fomentar la colaboración, la comunicación y la competitividad 3DU está elaborado alrededor de una red social, facilitando así la comunicación entre los usuarios.

MicroClass

El *microblogging*, también conocido como *nanoblogging*, es un servicio que permite a sus usuarios enviar y publicar mensajes breves de unos 140 caracteres. El paradigma e impulsor del resto de servicios es sin duda Twitter, la red de *microblogging* más utilizada en la actualidad.

Las características de Twitter (que lógicamente son extrapolables a otros servicios de *microblogging*) es que podemos actuar como si de un programa de mensajería instantánea o de correo electrónico se tratase y en el que no existen las limitaciones de los programas de mensajería instantánea, donde sólo es posible comunicarse con los contactos preestablecidos, así como la posibilidad de poder funcionar de forma síncrona o asíncrona, todo ello según las necesidades educativas.

Simplicidad y eficiencia en las comunicaciones es el objetivo fundamental que se busca y esto se consigue gracias a que los 140 caracteres de texto potencian la sencillez y la eliminación de lo superfluo. La brevedad de los textos que se pueden escribir elimina de forma casi forzosa todo lo que no sea importante para la comunicación.

Las experiencias realizadas hasta ahora con alumnos en España e Hispanoamérica son muy escasas y los pocos docentes que las han puesto en práctica son auténticos pioneros. Por el momento se han desarrollado pequeñas actividades y experiencias en clase con microblogging, entre las que podemos destacar:

- Utilizarlo como diario de clase, donde los alumnos y/o el profesor van escribiendo las experiencias y lo que hacen.
- Elaboración de microcuentos.
- Dar información, a los alumnos, relacionada con la clase.
- Los alumnos dan opiniones sobre temas tratados en clase.
- Utilizar *hashtags* en twitter para hablar libremente sobre determinados temas. Los *hashtags* son etiquetas que se utilizan para crear categorías y así poder identificar todos los mensajes pertenecientes al mismo tema.

Desde la Cátedra Telefónica en la Universidad de Deusto estamos trabajando en una aplicación web denominada MicroClass, la cual dará la posibilidad a un profesor de programar (temporizar) las ideas clave de una clase para que se publiquen a través de una herramienta de *microblogging* de una forma automática durante el transcurso de la clase.

El objetivo fundamental del proyecto es ayudar y mejorar la comunicación entre el alumno y el profesor, intentando dar soporte a un modelo educativo más dinámico en el que profesores y alumnos se comuniquen e interactúen en tiempo real, utilizando las oportunidades que ofrece Internet. Además, se pretende mejorar la motivación de los estudiantes a la hora de trabajar juntos compartiendo opiniones (aprendizaje colaborativo) y conocimiento, aprendiendo y construyendo consensos sobre sus trabajos escolares.

EasyNet

EasyNet es un proyecto que pretende estudiar la televisión terrestre digital y las nuevas opciones o servicios que pueden surgir a través de ella. El inminente apagón de la televisión analógica trae una nueva forma de ver la televisión. La Televisión Digital Terrestre (TDT) abre las puertas a una nueva televisión, interactiva, personal e ilimitada, gracias a la variedad de aplicaciones que se están desarrollando, que proporcionará al telespectador nuevos servicios, como pueden ser: la televisión a la carta, selección de idiomas, televoto, pago por visión, web TV, y muchos otros que transformarán la televisión, conocida como «la caja tonta», en un dispositivo de entretenimiento completo para todo el público.

El proyecto implementará varias aplicaciones que los usuarios podrán disfrutar a través de la televisión, únicamente conectando su receptor de televisión a Internet. Dentro de estas aplicaciones, se pueden destacar: un portal de noticias que se actualiza continuamente y aplicaciones multimedia para poder visualizar videos o escuchar MP3. Una de las ventajas de este proyecto es su diseño modular, que facilita añadir aplicaciones continuamente en función de las necesidades de los usuarios.

Una de las herramientas utilizadas para el desarrollo de aplicaciones es el estándar MHP (Multimedia Home Platform). Este estándar fue creado en el 2000, principalmente para unir todos los mercados verticales que existían en ese momento. MHP ofrece la solución para la ejecución de aplicaciones interactivas y para la presentación de contenidos de Internet en el televisor del usuario. Una de sus ventajas radica en su carácter abierto, que aporta una solución técnica que permite la recepción y presentación de aplicaciones independientemente del receptor utilizado y del tipo de red.

Scratch

Scratch es un lenguaje de programación desarrollado por el MIT para enseñar a programar a jóvenes y primerizos en la programación. Es un lenguaje nuevo y bastante novedoso, apareció en mayo de 2007. Scratch soporta el desarrollo de juegos de ordenador, historias interactivas, arte gráfico y animación, así como otros tipos de proyectos multimedia. La creación de programas es muy simple, se realiza mediante la unión de bloques. Cada bloque puede albergar desde una simple sentencia hasta complejos algoritmos. La programación queda reducida a la unión, a través de una interfaz gráfica muy trabajada, de bloques, como si de la construcción de un Lego se tratara. El entorno de desarrollo de Scratch permite la edición de imágenes, y suministra una gran biblioteca de sonidos e imágenes para su utilización.

Además del completo IDE libre y multiplataforma, Scratch está soportado por una gran comunidad de desarrolladores y usuarios, que a través de la red social del lenguaje de programación, comparten y comentan programas. La integración de Scratch con la web es muy alta, ya que al colgar cualquier programa en la red social (acción que se realiza directamente desde el IDE) se permite

incrustar el programa en cualquier otra Web. Es, sin duda, de los lenguajes que más fuerza están teniendo últimamente en el mundo educativo.

Desde la Cátedra de Telefónica pretendemos un doble objetivo. Por una parte, la creación de unos objetos didácticos orientados a la educación primaria que puedan servir como guía e inspiración a profesores que no están familiarizados con la programación, ofreciendo el código fuente de la aplicación y una guía pedagógica explicando lo que se pretende con el objeto didáctico. Por otra parte, la difusión del lenguaje de programación entre los jóvenes a través de talleres e incluso un concurso. El potencial de Scratch es lo suficientemente alto como para ser aplicado en cualquier materia, sus límites los marca la imaginación de cada uno.

EducaWave

El objetivo fundamental de este proyecto es el estudio de la adecuación de Google Wave como soporte tecnológico para el desarrollo de una plataforma educativa en tiempo real. Para ello se desarrollará un conjunto de aplicaciones educativas, así como se diseñará un escenario de pruebas que permita verificar la idoneidad de esta tecnología en el despliegue de un entorno educativo inteligente para el aprendizaje *online* en tiempo real de forma colaborativa.

Esta propuesta, «EducaWave», plantea un escenario completamente diferente a los enfoques educativos tradicionales: se presenta como una aplicación incrustable en un entorno web apetecible para sus futuribles usuarios, como es Google Wave, incentivando así la participación de los alumnos en las actividades propuestas y mejorando con ello la experiencia de aprendizaje. Dado el carácter colaborativo de esta solución, se promueven y ejercitan también las habilidades grupales de los estudiantes.

Así, «EducaWave» lo conforman tres grandes entidades:

- Gadget Educawave: aplicación central sobre la que se desarrolla la actividad del juego educativo-colaborativo. Se trata de una actividad en la que los alumnos, dada la definición de una palabra relacionada con la asignatura tratada, traten de acertar de qué palabra se trata ayudándose en las respuestas de sus compañeros.
- Robots Educawave: aplicaciones auxiliares encargadas de automatizar procesos y generar notificaciones. Estos robots son los encargados de generar el comienzo de las aplicaciones, enviar e-mails con los sucesos relevantes o gestionar los alumnos participantes de cada juego.
- Web Educawave: página web descriptora del proyecto donde encontrar todo lo necesario para el despliegue de la solución. Esta página web incluirá además de información general sobre el proyecto, manuales de usuario para los profesores, archivos descargables y enlaces de contacto con el equipo de EducaWave.

Otra de las grandes ventajas de «EducaWave» es su capacidad de integración con todo tipo de sistemas, así como su escalabilidad y versatilidad, adecuándose a las necesidades y exigencias docentes de cada grupo estudiantil, tanto en temas tratados como en dificultad de los mismos.

En resumen, «EducaWave» es una aplicación que aprovecha las potencialidades de Google Wave en el ámbito educativo facilitando la comunicación en tiempo real para el aprendizaje de manera colaborativa, amena, sencilla y autogestionada.

Igor Ruiz Agúndez eta
Javier Nieves Acedo
DeustoTech. Tecnológico
Fundación Deusto

EURion konstelazioaren bila

Laburpena

Dirua, ondasunak eta zerbitzuak elkartrukatzeko oinarrizko baliabidea, faltsutzearen aurka babestua izan da betidanik. Billeteek, jendeari oro har ardura handiz ezkutaturiko hainbat segurtasun neurri erabiltzen dituzte. Zehatzago, euro billeteek izar talde bat dute faltsutze asmoa kentzeko funtzioa betetzen duena. Halaber, EURion konstelazioak billeteak fotokopiatzea edota eskaneatzea galarazten du. Testuinguru horretan, billeteak babesten dituen metodo horri, EURion konstelazioari, alderantzizko ingeniaritza eta sintetizazio metodologia bat aplikatu diogu. Horrez gain, billeteen babes neurri hau beste erabilera eremu batean aplikatu dugu, era guztietako dokumentuak babesteko.

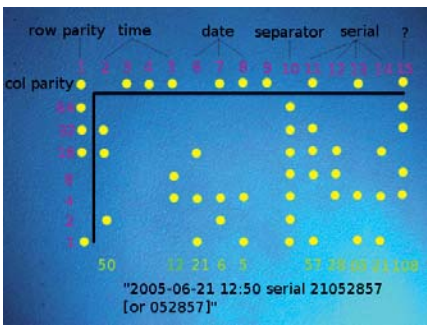
1. ilustrazioa. Orionen nebulosa (Thomas Shahanen argazkia)

Sarrera

Zer erlazio dute izarrek eta billeteek? Zergatik ezin da diru-billete bat kolorezko fotokopiagailu batekin kopiatu? Nola lagun gaitzake teknologia horrek? Sekretu asko dago billete baten barruan, faltsutzearen aurka babesten duten sekretuak. Mundu osoko banku zentralek eta beste erakunde internazionalek babes neurriak sortzen lan egiten dute. Babes neurri batzuk guztiok ezagutzen ditugu: ur markak, hologramak eta irisaturiko barrak. Baina teknika hauez guztiez gain, eta, batez ere, euro billeteetan, EURion konstelazio izenaz ezagutzen diren zirkunferentzia txikiak aurkitu ditzakegu. Konstelazio hori fotokopiagailu eta eskaner modernoenetan billeteen erreprodukzioa galarazteko oinarria da.

Historian zehar, trikimailu grafiko horiek hainbat helburutarako erabili izan dira, batez ere informazioa ezkutatzeko. Esteganografia izenez ezagutzen da. Dokumentuen esteganografia ez da gauza berria, ez eta erabilpen txikikoa ere. Espiek aspalditik erabili izan dituzte era askotako tintak mezu sekretuak bidaltzeko. Esteganografia erabiltzen da, adibidez, dokumentuak faltsutzea ekiditeko, sinadura instituzionaletarako edo kontzertuetako sarreretan.

Adibide modernoago bat laser inprimagailuetan aurki dezakegu. Aspalditik erabili izan dira informazio ezkutua ezartzeko [Tuohey2004]. Orrialde bakoitzean puntu hori txikitxoak inprimatzen dituzte. Ia ikusezinak izan arren, inprimagailuaren serie zenbakia, data eta ordua adierazten dituzte.



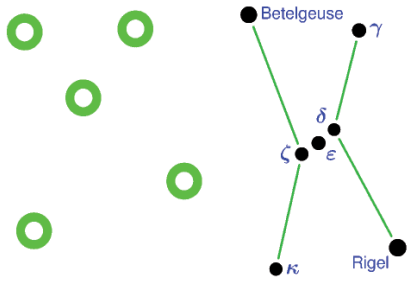
2. ilustrazioa. DocuColor inprimagailuaren puntu hori txikitxoen esanahiaren deskodifikazioa

2. ilustrazioak DocuColor inprimagailuak sortzen dituen puntuen kodifikazioa erakusten du [Foundation2005]. Inprimagailu gehienen kodifikazioa ez da oraindik argitaratu nahiz eta zenbait lan talde horretan aritu. Puntu horiek ikusteko, argi urdina edo lupa handitzaile bat behar da, begi hutsez ikustea oso zaila da.

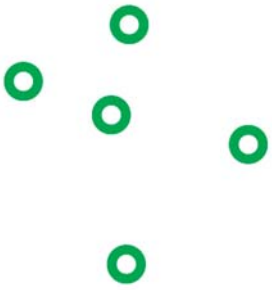
Haatik, artikulu honek billeteek duten EURion konstelazioa zer den eta zertarako den azalduko du. Lehenik, egin izan diren lanez baliaturik, bi esperimentu burutu ditugu EURion konstelazioaren argia harrapatzeko. Azkenik, lorturiko emaitzak beste eremu batera eraman ditugu, edozein motatako dokumentuak babesteko.

EURion konstelazioa

EURion konstelazioa diru-paperean aurki daitekeen sinbolo patroi bat da. Markus Kuhn-ek aurkitu zuen 2002an, diru-papera fotokopiatzeko babes sistemak ikertzen zegoela [Murdoch2004]. Banku-billete baten irudi digitala detektatzeko sortu zen sinbolo patroi hau software programa batek detektatuz gero, dirua faltsutzeko eragiketak geldiarazten ditu.



3. ilustrazioa. EURion konstelazioa (Markus Kuhnen argazkitik) eta Orion konstelazioa (Torsten Bronger-en argazkitik)



4. ilustrazioa. EURion konstelazioa (Markus Kuhnen argazkitik)

Horrela, EURion eta Orion konstelazioen izenen arteko lotura ez da zorizko kontua. Orion konstelazioa zeruko konstelazio ezagunetariko bat da. Lurreko bi hemisferioetan ikus daiteke (ipar hemisferioan neguan eta hego hemisferioan udan) eta bere egitura EURionen oso antzekoa da. 3. ilustrazioan ikus daitekeen moduan. EURion konstelazioa Orionen sinplifikazio bat dela esan dezakegu, non Orionen gerrikoa puntu bakar batez ordezkatzen den.

Zehazkiago, 4. ilustrazioak bistaratzen duen moduan, EURion konstelazioa bost puntuz osaturiko patroia da. Puntuak horiak, berdeak edota laranjak izan daitezke. Normalean, patroia hainbat aldiz eta orientazio geometriko ezberdinetan agertzen da diru-paperetan. Hala ere, patroia behin agertzearekin nahikoa da detektatua izateko.

Ofizialki, ez dago diru-papera babesteko ezaugarri hau izendatzeko izen ofizialik. «Omron rings» izenez ere ezagutzen da. Datu teknikoak sekretuak dira eta bibliografia gutxi dago argitaraturik. Hala ere, munduko hainbat herrialdek erabiltzen dute segurtasun neurri hau, Armeniako drametatik Estatu Batuetako dolarretara.

EURion konstelazioaren alderantzizko ingeniaritza

Ondoren ikusiko diren pausuek EURion konstelazioaren ezaugarriak analizatzeko erabili den alderantzizko ingeniaritza prozesua osatzen dute. Esperimentu hau garatzeko arrazoia. Gure esperimentuaren helburu nagusia EURion konstelazio bakar bat sintetizatzea da. Horretarako, hamar euroko billete batez eta erabilpen anitzeko Ricoh inprimagailu batez baliatu gara. Esperimentu honek edozein euro kopuruko billeteekin funtzionatzen duela aipatu beharra dago, guztiek baitute EURion konstelazioaren babes neurria.

Hasteko, 5. ilustrazioan ageri den billetea fotokopiatzen saiatu gara. Lehenago azaldu ditugun babes politikak direla eta, inprimagailuak eman digun emaitza orri beltz bat izan da. Froga honen bidez, babes sistemaren funtzionamendua egiaztatu dugu.

5. ilustrazioa. 10 euroko billetea

Hurrengo frogan, billetea bertikalki fotokopiatu dugu, lau azpi-froga ezberdin egiteko, 6. ilustrazioan, billetearen EURion konstelazioaren ezkerrera dagoena bakarrik ikus daiteke. Azpi-froga horrek billetearen zati bat fotokopiatzen du, baina ez du babes sistemarik aktibatzen.

7. ilustrazioan billetearen EURion konstelaziotik eskuinera dagoena bakarrik ikus daiteke. Azpi-froga horretan ere billetearen zati baten fotokopia dugu emaitza, eta berriro ere, inolako arazorik gabe fotokopia dezakegu. 8. ilustrazioan billetearen EURion konstelaziotik eskuinera dagoena ezkutatu da eta konstelazioa bera agerian utzi du. Azpi-froga horrek fotokopia beltz bat erakusten digu, babes sistema aktibatzen dela egiaztatuz. 9. ilustrazioan, billetearen EURion konstelaziotik ezkerretara dagoena ezkutatu da. Azpi-froga horren emaitza ere orrialde beltz bat da, berriro ere, babes sistema aktibatu delako. Azken lau froga hauei azpimultzoen teoria aljebraikoaren intersekzioa eta diferentzia simetrikoa aplikatuz gero, ondorioztatu dugu, babes sistema EURion konstelazioaren eremuan dagoela matematikoki.

6. ilustrazioa. 10 euroko billetea, EURion konstelaziotik ezkerrera dagoena bakarrik erakutsiz

7. ilustrazioa. 10 euroko billetea, EURion konstelaziotik eskuinera dagoena bakarrik erakutsiz

8. ilustrazioa. 10 euroko billetea, EURion konstelaziotik eskuinera dagoena ezkutaturik, konstelazioa agerian utzita

9. ilustrazioa. 10 euroko billetea, EURion konstelaziotik ezkerrera dagoena ezkutaturik, konstelazioa agerian utzita

Aurreko frogek emaniko ondorioa beste modu batean balioztatzeko, billetea horizontalki fotokopiatu dugu, eta bi azpi-froga egin. 10. ilustrazioak billetearen erdialdetik gorako atala ezkutatzen du, eta 11. ilustrazioak erdialdetik beherako atala. Bi irudiak fotokopiatzean irudi beltz bat ateratzen da, EURion konstelazioaren eragina egiaztatuz.

10. ilustrazioa. 10 euroko billetea, erdialdetik gorako atala ezkutatuta

11. ilustrazioa. 10 euroko billetea, erdialdetik beherako atala ezkutatuta

Aurreko ikerketek [Kuhn2002] adierazten zuten EURion konstelazio bakarra erakusten du 12. ilustrazioak. Billetearen atal bakar horrekin babes sistemak aktibatzen dira eta, fotokopiatzean irudi beltz bat ateratzen da. 13. ilustrazioan bost puntuetako bat ezkutatu dugu. Kasu horretan fotokopia ondo ateratzen da, bost puntuak beharrezkoak direla frogatuz.

12. ilustrazioa: 10 euroko billetea, EURion konstelazio bakarra erakutsiz

13. ilustrazioa. 10 euroko billetea, EURion konstelazioari puntuetako bat ezkutatuta

Hala ere, oraindik EURion konstelazioaren koloreak duen garrantzia dago frogatzeko. 14. ilustrazioan konstelazioaren zirkuluak arkatzez margotu ditugu. Fotokopiatzean kopia zuzen bat lortuko dugu. Froga horren bidez, zirkuluen koloreak duen garrantzia frogatu dugu.

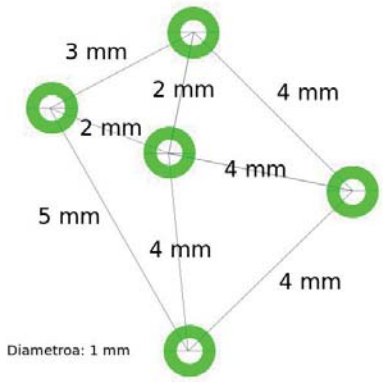
14. ilustrazioa. 10 euroko billetea, EURion konstelazioa margoturik

Behin puntu horretara helduta, EURion konstelazio bat sintetizatzea lortu dugu. Billete baten atal horrekin bakarrik berariaz prestaturiko inprimagailu eta programek babes sistemak aktibatuko dituztela frogatu dugu.

URionen sintetizazioa

Aurreko atalean aurkezturiko esperimentuari esker EURion konstelazioari alderantzizko ingeniaritza egiteko gai izan gara. Atal honetan EURion konstelazioaren sintetizazio artifizial bat sortuko dugu. Horretarako, Markus Kuhnek argitaratu zuen irudi artifizialetik abiatuko gara. Ikusi 4. ilustrazioa.

Hala ere, irudi hori fotokopiatzen saiatuz gero ez da inolako babes neurririk aktibatuko. Irudia aztertu ditugun ezaugarrietara moldatu behar dugu. Horretarako, lehenengo pausua EURion konstelazioaren benetako neurrietara egokitzea da. 15. ilustrazioak puntuek izan behar duten diametroa eta euren arteko distantziak adierazten ditu.



15. ilustrazioa. EURion konstelazioaren proportzioen mapa

Bigarren pausua koloreak kontutan hartzea da. Aurreko irudia zuri-beltzean fotokopiatuz gero, ez da oraindik segurtasun neurririk aktibatuko. Esan bezala, konstelazioaren zirkuluak horiak, berdeak edota laranjak izan behar dira.

Hasiera batean gure esperimentuan zirkuluak berdez koloreztatu genituen, eta, kolorezko fotokopia egitean, babes neurriek aktibatu gabe jarraitzen zuten. Horregatik, horiarekin frogatu genuen, baina emaitza negatiboa izan zen orduan ere.

Teorikoki EURion konstelazio perfektua sintetizatu dugu, hala ere, babes neurriek ez dute oraindik funtzionatzen. Diru-billeteek duten konstelazioaren eta gurearen arteko ezberdintasun bakarra billeteen atzealdeko estanpatuan dago. Ezberdintasun honen efektua murrizteko, «zarata» «sartu» diogu gure konstelazioari. Beste kolore bateko *pixel* edo puntu pare bat txertatu ditugu, 16. ilustrazioan ikus daitekeen moduan. Azkenengo bertsio sintetizatu hau fotokopiatzen saiatuz gero, segurtasun neurriak aktibatuko dira eta orri beltz bat baino ez dugu lortuko.

16. ilustrazioa. Sintetizaturiko EURion konstelazioa

Izarretatik harago, erabilera berriak

Behin EURion konstelazioa sintetizatuta, nahi ditugunean aktiba ditzakegu inprimagailu batean diru kopiak ekiditeko babes sistemak. Babes horiek dirua faltsutzea galarazteko sortuak izan arren, beste aplikazio batzuetarako zabaldu daitezkeela erakutsiko dugu. Honi esker, billeteak ez ezik, beste era batzuetako dokumentuak ere babestu ditzakegu, 17. ilustrazioan ikus daitekeen itxurazko isilpeko dokumentuak, adibidez.

Hau egiteko saiakerak egon dira lehenago ere [Blum2004]. Hala ere, guk dakigula, orain arte ez da egon mota guztietako dokumentuak babesteko gai izan den inor. Gure konstelazio sintetizatuari esker, fotokopietatik babestuko duen ur marka orokor bat sortu dugu.

Ur marka hau itsatsita, dokumentua fotokopia ezina izango da. EURion konstelazioak izan ditzakeen aplikazioak zabalak izan daitezke: kontzertu tiketen originaltasuna mantentzetik, edo azterketen bakantasuna ziurtatzetik hasi, eta enpresen barne isilpeko dokumentuak babesteraino. Bururatu dakigukeen edozein eremutara zabal genezake EURion konstelazioaren isla babeslea.

Glosarioa

EURion: Orion konstelazioaren eta EUR (euroaren ISO 4217 diru-izenak izendatzeko nazioarteko hiru hizkidun kodea) izendapenaren arteko nahasketa da.

Erreferentziak

Blum, A. «Eurionize», Online: http://wildsparx.com/eurionize/, 2004.

Foundation, E. F. «DocuColor Tracking Dot Decoding Guide», Online, 2005.

Kuhn, M. «The EURion Constellation», Online: http://www.cl.cam.ac.uk/~mgk25/eurion.pdf, 2002.

Murdoch, S. J. and Laurie, B. «The Convergence of Anti-Counterfeiting and Computer Security»'21st Chaos Communication Congress', Berliner Congress Center, Berlin, Germany, 2004.

Tuohey, J. «Government Uses Color Laser Printer Technology to Track Documents. Practice embeds hidden, traceable data in every printed page.,» *PCWorld* (Nov), 2004.

Copyright oharra

Irudiak eta materialak egileak berak eginak edo erabilera libreko irudiak dira.

Isilpeko dokumentua

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut urna orci, fringilla id vulputate quis, hendrerit non elit. Maecenas ac magna justo. Nam ultrices, massa vitae pharetra ornare, velit libero pharetra leo, sed luctus nibh odio non neque. Nulla sed dictum ligula. Phasellus vulputate elit quis odio pulvinar eget volutpat augue euismod. Etiam sit amet lorem et sem posuere condimentum et at augue. Phasellus non turpis ante. Sed quis augue dui. Morbi tempor mollis nulla, id ullamcorper nulla auctor quis. Cras sem turpis, pellentesque sit amet facilisis eu, viverra eu lacus. Aliquam fermentum euismod auctor. In ornare vestibulum purus at accumsan. Quisque adipiscing mollis tortor, ac iaculis lacus tempor vel. Vestibulum suscipit, augue ac feugiat scelerisque, tellus nulla dapibus odio, ac aliquam enim arcu et lectus. Integer ipsum enim, facilisis eget tincidunt vitae, iaculis quis magna. Maecenas turpis sapien, lacinia eget rhoncus ut, egestas nec nibh. In hac habitasse platea dictumst. Vestibulum varius pellentesque orci, ac luctus erat ultrices tempus.

Proin a nunc sed mauris euismod tristique. Aenean arcu arcu, tincidunt id elementum accumsan, mattis nec lorem. Proin lacinia euismod justo, vitae luctus nisl condimentum a. Pellentesque tortor justo, sagittis eu pulvinar non, fermentum ac risus. Etiam rutrum est tortor. Proin eleifend lacinia erat vitae malesuada. Nullam sed eros augue, eu commodo orci. Phasellus eu lorem quam, at commodo quam. In sit amet turpis purus. Proin enim quam, auctor et sodales eget, cursus ac ante. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Integer et massa a eros placerat sollicitudin. Nullam neque justo, auctor in mattis sit amet, euismod sed dui. Etiam dapibus, nisi at imperdiet ullamcorper, turpis est porttitor velit, lacinia ultrices mauris enim vel nunc. Sed at commodo felis. Pellentesque volutpat venenatis sollicitudin. Proin non orci quis est ornare dictum.

Integer quis tellus ante. Suspendisse tristique, erat eu placerat luctus, nisi risus bibendum mauris, quis egestas est ante eget quam. Cras sed eros dolor, non vulputate massa. Proin quis quam venenatis ante condimentum placerat ultrices quis nisl. Donec vehicula diam eu massa euismod vulputate. Nam semper ullamcorper leo. Praesent porta neque in est tempor id pulvinar mi faucibus. Nunc ac turpis massa. Pellentesque eu convallis orci. Ut magna mauris, mollis nec dictum vel, imperdiet dictum dui. Nullam risus purus, bibendum non semper vitae, placerat ac neque. Ut ligula ligula, faucibus in posuere a, cursus et odio. Sed bibendum interdum tellus vulputate sollicitudin. Praesent ligula leo, porttitor et lobortis sit amet, lobortis a dui. Nam eu lacus diam. Vestibulum nunc urna, blandit vel aliquet eu, tempor ut arcu. Maecenas tincidunt, diam eget gravida scelerisque, sapien mauris mattis ligula, a vestibulum neque leo quis dolor. Sed vel varius libero.

17. ilustrazioa. Ustezko isilpeko dokumentua

Alumnos

Premios **fin de carrera**

Durante las ceremonias de investidura de nuevos ingenieros (técnicos y superiores) se entregaron premios a algunos alumnos que habían destacado por su expediente o por el proyecto fin de carrera realizado. A continuación se detallan los diferentes premios otorgados.

Premios Proyecto fin de Carrera

El premio Proyecto Fin de Carrera que entrega la Facultad de Ingeniería reconoce el mejor proyecto de cada titulación realizado en su promoción, atendiendo a criterios de innovación, integración de tecnologías, relevancia social y aplicabilidad de entre los que obtuvieron la calificación de Sobresaliente o Matrícula de Honor. Se entregaron placas conmemorativas para los ganadores.

Josuka Díaz Labrador, director del departamento de Ingeniería Informática, entregó el premio al mejor proyecto fin de carrera de Ingeniería en Informática a **Jaime Irurzun Graña** por el trabajo «SecondLab: Integración en Second Life de un microbot bajo una arquitectura distribuida de laboratorios remotos», dirigido por el profesor Dr. Javier García Zubía.

Jaime Irurzun recibe el premio al mejor PFC de Ingeniería en Informática

La ganadora del premio de la doble titulación, Ingeniería en Informática e Ingeniería en Organización Industrial, fue **Iraia Pérez Delgado** por el proyecto: «Plan de mejora de una cocina industrial en dos ámbitos: eficiencia energética e implantación de un sistema de información para la gestión de relaciones con clientes», dirigido por el profesor Ander Barbier Ibáñez. En nombre de Iraia Pérez, recogió el premio su compañera Ariane Zubía.

Ariane Zubía recoge recibe el premio al mejor PFC de la doble titulación en nombre de Iraia Pérez

Javier García Zubía, director del departamento de Tecnologías Industriales, entregó el premio al mejor proyecto fin de carrera de Ingeniería en Organización Industrial a **Marta Fernández Menéndez** y **Amaia Vallejo Angulo**, por el trabajo «Desarrollo e implantación de un programa para la logística y gestión de medicamentos en el Norte de Argentina» dirigido por la profesora Dra. Esther Álvarez de los Mozos. Amaia recogió el premio en nombre de ambas.

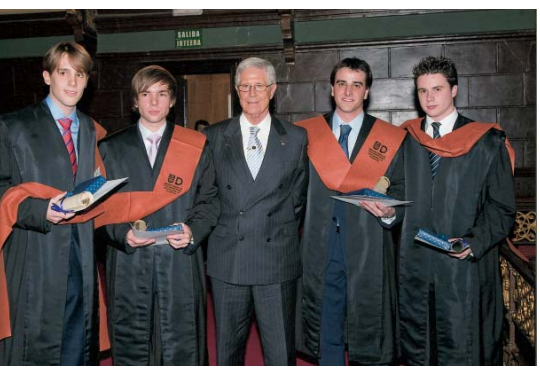
Evaristo Kahoraho, catedrático del departamento de Tecnologías Industriales, entregó el premio al mejor proyecto fin de carrera de Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial a **Xabier Ibarrola Zamora** por el trabajo «Diseño e implementación de un convertidor de 150 kW para aplicaciones de energía eólica», dirigido por el profesor José Ignacio García Quintanilla.

José Antonio Martínez, Decano del COIIE entrega el premio al mejor expediente de Ingeniería en Informática a Pablo Ruiz

Amaia Vallejo recoge el premio al mejor PFC de Ingeniería en Organización Industrial en su nombre y en el de Marta Fernández

Roberto Pérez recibe el premio al mejor expediente de Ingeniería Técnica en informática de Gestión

Julen Andoni Camino recibe el premio al mejor expediente de Ingeniería Técnica Industrial especialidad Electrónica Industrial



D. Carmelo Briñón entrega el premio al mejor PFC de Ingeniería Técnica de Telecomunicación Especialidad en Telemática, concedido por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación, a Iván González Cano, Xabier González Santos, Carlos Gutiérrez Gutiérrez y Jaime Parra Damborenea

Nekane Sainz Bedoya, directora del departamento de Telecomunicaciones, entregó el premio al mejor proyecto fin de carrera de Ingeniería de Telecomunicación a **Esther Illana Amillano** por el trabajo «Diseño e implementación de un optimizador de tráfico mediante un sistema balanceado de descarga transaccional a dispositivos móviles», dirigido por el profesor Dr. Juan Ignacio Vázquez Gómez.

Además, se premió al mejor expediente de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión de la promoción 2009. El profesor Dr. Josuka Díaz Labrador, coordinador de dicha titulación entregó una placa conmemorativa al ganador, **Roberto Pérez Domínguez**.

Premio del Colegio Oficial de Ingenieros en Informática del País Vasco

El premio al mejor expediente de Ingeniería en Informática de la promoción 2009, concedido por el Colegio Oficial de Ingenieros en Informática del País Vasco y consistente en una insignia de oro de la profesión y la colegiación gratuita durante dos años, fue entregado por **D. José Antonio Martínez**, Decano del Colegio Oficial de Ingenieros en Informática del País Vasco. Recibió el premio **Pablo Ruiz Arteagoitia**.

Premio del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia

El premio al mejor expediente de Ingeniería Técnica Industrial Especialidad Electrónica Industrial de la promoción 2009, concedido por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia y consistente en una placa conmemorativa fue entregado por el profesor Dr. Javier García Zubía, coordinador de la titulación, a **Julen Andoni Camino Furundarena**.

Premio del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación

El Premio al mejor proyecto Fin de Carrera de Ingeniería Técnica de Telecomunicación especialidad en Telemática de la promoción 2009, concedido por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación, está dotado con una cantidad de 600 euros, diploma y recuerdo conmemorativo para el ganador. Entregó el premio **D. Carmelo Briñón Pérez**, que es Vicesecretario del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación y Presidente de su Comisión de Enseñanza. El proyecto ganador lleva por título: «Sistema de control multimedia para la gestión del hogar mediante redes de sensores inalámbricos», ha sido dirigido por el profesor Javier Vicente y sus autores y receptores del premio fueron **Iván González Cano, Xabier González Santos, Carlos Gutiérrez Gutiérrez y Jaime Parra Damborenea.**

Premios UD Fin de Carrera

Durante la ceremonia celebrada el día 28 de enero, Santo Tomás de Aquino, Patrono de la Universidad de Deusto, se otorgaron los Premios UD fin de carrera a los alumnos de la promoción 2009 con un expediente brillante de cada titulación. Los premiados fueron los siguientes:

- **Pablo Ruiz Arteagoitia** e **Idoya Olalde Gancedo** de Ingeniería en Informática
- **Idoya Olalde Gancedo** de Ingeniería en Organización Industrial
- **Xabier Ibarrola Zamora** de Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial
- **Esther Illana Amillano** de Ingeniería de Telecomunicación
- **Roberto Pérez Domínguez** de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión

Xabier Ibarrola recibe el premio al mejor PFC de Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial

Esther Illana recibe el premio al mejor PFC de Ingeniería de Telecomunicación

Premios Fundación Mendieta y Lambarri

Además, la Fundación Mendieta y Lambarri premia cada año a los mejores expedientes de cada titulación. Dichos premios se entregan durante la ceremonia del día 28 de enero Santo Tomás de Aquino, Patrono de la Universidad de Deusto. Este año, los premiados por los mejores expedientes de las promociones de 2009 fueron:

- **Roberto Pérez Domínguez** de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión
- **Julen Andoni Camino Furundarena** de Ingeniería Técnica Industrial, Especialidad en Electrónica Industrial.
- **Iván González Cano** de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, Especialidad en Telemática.
- **Pablo Ruiz Arteagoitia** de Ingeniería en Informática
- **Idoya Olalde Gancedo** de Ingeniería en Organización Industrial
- **Xabier Ibarrola Zamora** de Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial
- **Esther Illana Amillano** de Ingeniería de Telecomunicación

Sonia G. Escalera
Colaboradora UD

Deusto Alumni, un servicio de la Universidad de Deusto para los **Antiguos Alumnos**

«Deusto Alumni ofrecerá todos los servicios de la UD a exalumnos de cualquier área de conocimiento»

La Universidad de Deusto, a través del vicerrectorado de Comunicación, Política Lingüística y Alumnado dirigido por Roberto San Salvador, ha puesto en marcha el proyecto Deusto Alumni con el objetivo de ofrecer todos los servicios universitarios a los antiguos alumnos de la UD. Un ambicioso proyecto que, además, favorecerá la relación personal y profesional entre titulados de todas las áreas de conocimiento de Deusto.

¿Qué es Deusto Alumni y cuáles son sus objetivos fundamentales?

En 2008, en el vicerrectorado de alumnado planteamos la reorganización de todos los servicios no académicos, destinados a atender a los estudiantes. Dentro de este proyecto, denominado IkasleBulegoa (Oficina de atención al estudiante), se consideró la necesidad de crear un espacio específico para atender a los antiguos alumnos de Deusto. Desde entonces se han ido configurando estos servicios. Deusto Alumni es, por tanto, el conjunto de actividades que la UD va a ofrecer a exalumnos de cualquier área de conocimiento.

¿Había esta necesidad?

Hasta ahora, la relación con los antiguos alumnos había sido más o menos intensa en las áreas de conocimiento donde existía una asociación de antiguos alumnos. Es el caso de La Comercial, Derecho o Turismo. Pero la Universidad, como tal, sólo mantenía relación a través de estas facultades y muchos de los servicios que les podía prestar no llegaban a este colectivo. Por eso se ha puesto en marcha.

¿Por qué ahora?

Era una carencia histórica de la Universidad que se recoge en el actual Plan Estratégico. Pero también es evidente que los procesos de aprendizaje han variado y ahora la formación es una necesidad a lo largo de toda la vida. Pensamos que es bueno mantener la relación con los titulados porque muchos de ellos pueden encontrar un motivo formativo para reengancharse con la Universidad. Además, algunos de estos antiguos alumnos están ocupando puestos de responsabilidad en el ámbito institucional o empresarial y son interlocutores muy válidos, con una opinión muy cualificada, sobre lo que la Universidad debe ofrecer en cada momento y los aspectos mejorables en cuestiones concretas como el desarrollo de las prácticas.

¿Quién puede pertenecer a Deusto Alumni?

Cualquier estudiante que haya desarrollado una titulación en Deusto, tanto de grado como de postgrado, y que tenga intención de seguir en contacto con la Universidad, por su interés profesional o por afinidad al proyecto universitario.

¿Qué le ofrece la Universidad a un antiguo alumno?

Deusto Alumni se organiza en tres fases. En primer lugar, hay una parte de comunicación e información personal, una segunda de prestación de servicios y una tercera de complicidad.

En segundo lugar, queremos que conozcan lo que la Universidad está haciendo, a través de boletines digitales, espacios específicos en la web, la propia revista UD, encuentros informativos… La Universidad ha cambiado mucho en los dos últimos años y mucho más para quienes se fueron hace varias décadas.

¿Y en prestación de servicios?

Por una parte, queremos que conozcan los servicios genéricos que se están ofreciendo a la población en general, como puede ser el Forum Deusto, el Foro de Humanidades siglo XXI, jornadas… para que se puedan incorporar como un público preferente. Por otra parte, haremos actividades específicas para este colectivo como conferencias de reciclaje profesional, sobre cuestiones de actualidad que les puedan interesar... Y, a través de una cuota, les garantizamos un acceso a todos los servicios que tiene la comunidad universitaria como la Biblioteca o disponer de los equipamientos deportivos.

En el caso de que ya estén asociados a alguna de las facultades, su propia cuota les permitirá acceder a estos servicios. También tendrán bonificaciones, descuentos o condiciones preferenciales en convenios que firma la Universidad como servicios médicos, empresas de bienes de consumo…

¿Qué es el nivel de complicidad?

Está pensado para los *alumni* que han tenido una experiencia grata con

la Universidad y quieren apoyar a otras personas para que tengan ese recorrido universitario. En este caso, se trata de crear un Fondo Alumni, con becas para favorecer el acceso a la Universidad a personas que no puedan por motivos económicos. Dentro de éste, también hemos pensado crear un fondo de proyectos de formación que los integrantes consideren de gran interés social, dispuestos a respaldar económicamente.

¿Cómo van a contactar con los antiguos alumnos? ¿Cómo se pueden apuntar?

La vía más sencilla es a través de la web (www.deusto.es) donde ya hay un apartado de antiguos alumnos denominado Alumni-Antiguos Alumnos. Entrar en este apartado te abre todo el conjunto de servicios al que un antiguo alumno puede acceder. Si pulsas la opción **Hazte Alumni** aparecerá un formulario para que un exalumno aporte sus datos y así formar parte de Deusto Alumni; no quiero dejar de decir que estos datos se utilizarán para estos fines y siempre respetando la Ley de protección de datos. Obviamente, al ser un servicio que comienza su andadura en la universidad, está en continuo cambio para ofrecer el mejor servicio a todos los asociados. Todo *alumni* de Deusto estará debidamente informado de cualquier modificación que se produzca.

¿Hay plazos para poner en marcha todos los servicios?

Ya hemos tenido una primera experiencia piloto con los egresados del último año y ha resultado muy satisfactoria. Más de la mitad de las personas nos cedieron el uso de su correo electrónico. Trabajamos también con las asociaciones existentes y con las Facultades y vamos a entrar en la fase de recuperar antiguos contactos. Nuestra idea es empezar el curso que viene con una prestación organizada de estos servicios, aunque desde ahora los *alumni* pueden ponerse en contacto.

Apuestan por este servicio con recursos humanos y técnicos

Sí. De hecho hemos puesto al frente de Deusto Alumni a una persona que viene del mundo de la ingeniería, con un recorrido en la Universidad, que la conoce a la perfección y con la madurez necesaria para entrar en comunicación con los titulados. Y, además, el servicio está enmarcado en la oficina de atención al estudiante, por lo tanto van a ser atendidos por los técnicos de la oficina y por el resto de otros servicios como puede ser el de orientación laboral, becas y ayudas, el área de acción social e inclusión, servicio de acogida y alojamiento… Temas de interés para el egresado o para su entorno.

¿Cuál es la inversión económica?

La Oficina de Atención al Estudiante maneja actualmente un presupuesto de un millón de euros. Es un centro muy dinámico, que está constantemente firmando convenios con instituciones y entidades privadas para conseguir recursos que potencien todos estos servicios. Pero, además, ponemos a disposición de estudiantes y *alumni* proyectos como el de la Biblioteca, que supuso 40 millones de euros de inversión y que para los profesionales tienen gran valor por su fondo bibliográfico.

Los antiguos alumnos pueden tener entre 22 y 95 años. Ofrecer servicios a un grupo tan heterogéneo es todo un reto

Efectivamente. Pero, por sus potenciales intereses se pueden dividir en tres grandes grupos. Por una parte, el colectivo de recién titulados a los que les ofrecemos servicios de inserción laboral. Por otra, el de profesionales consolidados, a los que les brindamos un marco de relación horizontal, personal y profesional. Y un tercer grupo, donde el incentivo no es tanto laboral sino de reconocimiento como interlocutores, facilitándoles un cauce de opinión sobre la Universidad y sobre la sociedad.

Algunas Facultades de la UD ya disponen de Asociación de Antiguos Alumnos ¿Cómo se van a vertebrar con Deusto Alumni?

Nuestra idea es manejar el principio de la subsidiaridad, sin inmiscuirnos en la labor de las asociaciones. Deusto Alumni nace para ocupar los huecos que ellas no cubren, como algunas áreas de conocimiento que no tienen asociación y cuyos egresados no tienen ese espacio; y para articular los servicios que Deusto puede ofrecer.

¿En qué se benefician quienes pertenecen ya a las asociaciones de exalumnos?

De todos los servicios que ofrece la Universidad. Además, supone una oportunidad de relación con personas de otras áreas de conocimiento, que posibilita generar proyectos de colaboración entre diferentes ámbitos profesionales. Diálogos interdisciplinares que ahora no existen.

¿Cree que Deusto Alumni es una plataforma adecuada para el contacto entre todos los centros universitarios de la Compañía de Jesús?

Hemos tenido un buen ejemplo recientemente, con el encuentro celebrado en Madrid y en el que han participado alumnos de Esade, Comillas Icade y Deusto, y que ha puesto de manifiesto la fuerza que podemos tener. Evidentemente tiene más recorrido. En un futuro se puede producir un encuentro con los alumnos de Georgetown, de Chicago o de la Ibero. Al igual que en el campo de la empresa, en el del derecho, la psicología o ingeniería. Tener 202 centros universitarios en el mundo con identidad y misión compartidas es muy importante para crear estas redes.

¿Como animaría a un Antiguo Alumno para que se apunte a este servicio?

Yo les animaría a que entren en la web de Deusto y envíen un correo a la dirección de *alumni* para, al menos, tener información. Con ello, se abre un diálogo en el que cada persona verá hasta dónde quiere llevar su implicación, su compromiso y valorar lo que le interesa de este servicio.

Borja Sedano Aranes
Estudiante de Ingeniería Informática

Beca MAGIS-Bancaja, experiencia en Venezuela

Recepción: (de izquierda a derecha) José Ochoa, Padre Luis Ugalde S.J., Borja Sedano, Rosaura Paladino (profesora de informática)

Aviso: voy a defraudar al que espere un artículo aséptico, un relato imparcial y frío, y lo voy a hacer a conciencia.

El año pasado tuve la suerte de que la Fundación Bancaja me concediera una beca para pasar el verano en un proyecto de cooperación. El propósito de estas becas es que los alumnos del autodenominado primer mundo añadamos unos cuantos grados al ángulo de nuestro punto de vista, ampliar la mira. Tal y como se planteaba, parecía un trato bastante atractivo: un día de formación previa con la ONG Alboan y tres meses de estancia en un país latinoamericano con el viaje y el seguro pagados, más la obtención de créditos de libre elección. Teniendo en cuenta que con un proyecto real de cooperación al desarrollo se suele necesitar un año de formación y mucho papeleo para las subvenciones oficiales, en comparación esto se planteaba como unas vacaciones solidarias. No me dejé llevar por mi tendencia a procrastinar y eché mi solicitud en cuanto salió la oferta.

Cuando me dijeron que me la habían concedido sentí como si me ficharan en Google, sentimiento que no se desvaneció pese a enterarme después de que era el único estudiante de la Facultad de Ingeniería que la había solicitado. El 29 de junio estaba en un avión hacia Caracas, con un cuaderno con notas del par de reuniones previas que habíamos tenido, el día de instrucción en Alboan y los pocos datos que me habían proporcionado desde la Universidad de acogida. No sabía exactamente lo que iba a hacer, pero tampoco importaba, iba con la mente abierta, a arrimar el hombro en lo que se pudiera y seguro que ocasiones no iban a faltar. A toro pasado y viendo como sucedió todo, creo que es la mejor actitud que se puede tomar ante una experiencia de este estilo. No se deben hacer demasiados planes porque pueden cambiar en cualquier momento; puede que, de la noche a la mañana, te reclamen en un sitio diferente al que habías pensado. Por supuesto, esto es una característica personal de cada uno, la tolerancia a la incertidumbre y la gestión de la misma, pero si no incomoda demasiado, se puede soportar.

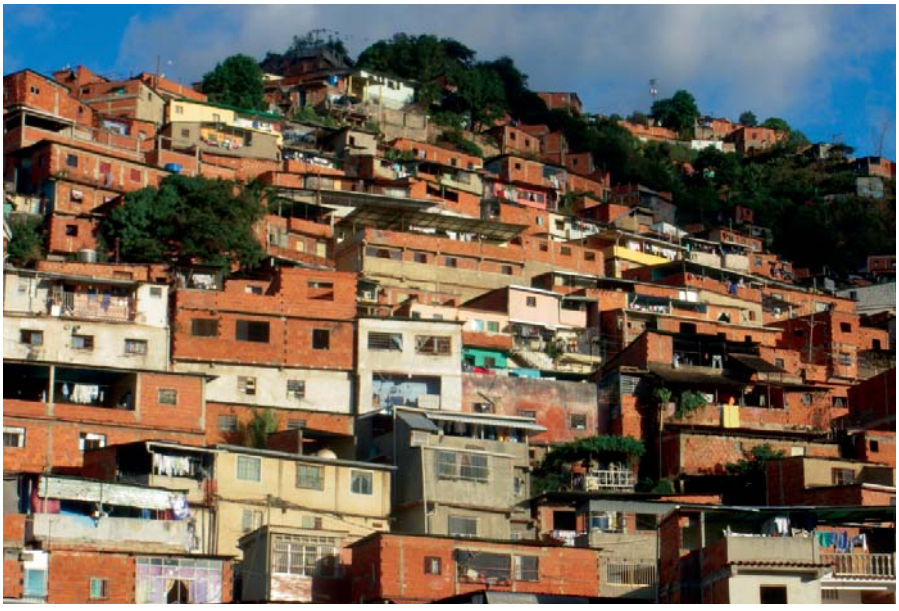
La acogida en la UCAB (Universidad Católica Andrés Bello) fue muy calurosa. Tras un paseo por todo el Campus, me presentaron a los que allí llaman «chivos», las autoridades, vaya. Incluso me presentaron al Rector de la Universidad, el Padre Luis Ugalde, S.J., con el que comparto procedencia bergaresa. Estaba un poco abrumado, parecía más importante de lo que soy, con tantas letras mayúsculas, pero cuando miraba a los alrededores de la «uni» me iba imaginando dónde me tocaría cooperar. Caracas se extiende en una superficie con una orografía irregular, repleta de cerros, con El Ávila siempre señalando el norte. Muchos de estos cerros están habitados, son barrios enormes de favelas. El fenómeno de la inmigración, el altísimo índice de natalidad y la falta de recursos alimentan el constante crecimiento de estos lugares, situando el barrio de chabolas más poblado de Latinoamérica en Caracas (Petare). La UCAB está situada entre dos cerros, uno verde y lleno de vegetación y el otro lleno de casuchas de ladrillos y vecinos, un barrio llamado Antímano. Me contaron la historia de cómo el ya mencionado Rector hizo modificar el proyecto de construcción de un nuevo edificio en el Campus, hace unos años. La razón: las clases y principales salas estaban orientadas hacia el cerro verde, con bellas vistas a la montaña, dejando las vistas a Antímano en la parte trasera. El Padre Ugalde exigió, al ver el proyecto, que la orientación del edificio se hiciera de forma que se

tuviera presente en todo momento el barrio de chabolas, sin evitar aquella característica —incómoda para muchos— de la realidad del país.

La UCAB es una universidad muy conectada a su entorno. Estuve colaborando en el Parque Social Manuel Aguirre, un centro comunitario en el que personal de la «uni» y estudiantes voluntarios prestan asistencia (médica, jurídica, psicológica, educativa...) a los residentes de la zona, la mayoría de pocos recursos. Recuerdo que estuve la primera semana confundido con el nombre, diciendo «centro social», «parque comunitario» y cosas así; hasta que un día, fruto del madrugón, le dije a una compañera que estaba colaborando en el «parque tecnológico, eh, social», corregí al instante. Detrás de ese cruce de cables lingüístico había un razonamiento con sentido que me habían dado cuando me presentaron la iniciativa. Se puede decir que el Parque Social es un parque tecnológico porque congrega diferentes entidades que proporcionan servicios y que colaboran con la universidad (más que eso, está completamente integrado en ella); sólo que la innovación que en éste se realiza no tiene sentido si no tiene aplicabilidad directa en la sociedad. Siendo un modelo que nace fruto de las necesidades concretas del entorno, creo que se podría tener en cuenta para lo que hacemos por estos lares, para una universidad y empresas más integradas y comprometidas.

Configurando equipos: (de izquierda a derecha) Daniel Cañelles, Asier Gana, Iván Pérez, Borja Sedano

Pasé el primer mes de mi estancia colaborando en diferentes y variadas actividades: dando un curso de refuerzo de matemáticas y física en el instituto de un barrio, preparando una fiesta de graduación de un colegio o ayudando a psicólogos en talleres de autoestima y proyecto vital; confieso que muchas veces me preguntaba, sobre todo en éstos últimos, si debería ser ponente o mero asistente. Tenemos creencia a pensar, por lo del ombligo, que es más lo que tenemos que enseñar a los demás que lo que tenemos que aprender. Además, si a eso le sumamos que estamos en una actividad no lucrativa, regalando nuestro tiempo en otro país, todo el mundo debería escucharnos y atender. Tarde o temprano te das el golpe contra la realidad y te enteras de que con esa actitud no se llega muy lejos, y dependiendo de la disposición a escuchar, o sea, a aprender, el golpe es un ligero pellizco en la mejilla o un derechazo de Urtain. Pero no quiero ir de listillo dando lecciones, me di el golpe y cuando se me olvide, probablemente, me lo volveré a dar. *C'est la vie*.



Barrio de chabolas, Caracas

Cuando llevaba unas semanas tuve la suerte (o ese componente aleatorio e incontrolable de la vida) de encontrarme con un profesor al que le habían dicho que yo andaba por allí. Éste, sabiendo cuál era mi situación como cooperante, me invitó a pasar unos días en un proyecto de ingeniería que iban a llevar a cabo en un instituto de la ONG Fe y Alegría de una población rural (Guanarito). Para ello, un equipo de cuatro estudiantes de la UPC (Universitat Politècnica de Catalunya) y dos de la propia UCAB, tras diseñar el sistema y preparar los equipos, se desplazarían a la zona e instalarían una red campus para interconectar diferentes edificios. Como también se pretendía configurar un servidor e instalar Asterisk (centralita de voIP de software libre), un estudiante de informática no estaría de más.

El equipo de Guanarito: estudiantes de telecomunicaciones, informática y forestales

Me incorporé al equipo en cuanto llegaron los catalanes. Según pasaron los primeros días, comprobé lo interesante que era el proyecto y, tras hablar con mis responsables, decidí participar en todo el proceso. Aquello fue un acierto.

El proyecto, en todas sus fases, fue muy satisfactorio. Viví casi todas las etapas de un proyecto real de ingeniería: análisis, diseño, pruebas, implementación, más pruebas, etc. Dadas las características del entorno, había que realizar todo el trabajo, desde la configuración del servidor y los equipos hasta la instalación de pararrayos y sus sistemas de soterramiento para proteger las antenas; ese tipo de cosas que no se ven en la universidad porque es cosa de obreros. El trabajo fue duro por el intenso calor y la humedad, cambiamos nuestros kilos acumulados durante el año frente a la pantalla por una experiencia espectacular. Como curiosidad, el encargado técnico del instituto de ese remoto Guanarito es Asier Gana, antiguo estudiante ESIDE, quien se perdió voluntariamente (en todos los sentidos) por aquellas tierras hace ya unos años y recibe a todos los visitantes ondeando una bandera del Athletic.

Después de Guanarito, vuelta a Caracas, a pensar en mejoras, documentar y terminar el trabajo de cooperación. Pero antes de llegar hicimos una parada en los Andes y la ciudad de Mérida. Estábamos cansados pero la fatiga y el mal de altura no nos afectaron tanto, quizá por la emoción de ver aquellos paisajes. Claro que no todo fue trabajar durante mi estancia, también realizamos, justo antes del traslado a Guanarito, un viaje de aventura por la Gran Sabana, donde se encuentran las rocas más antiguas de la Tierra (los tepuis) y altísimos saltos de agua, entre ellos el Salto del Ángel. También, un fin de semana tuvimos oportunidad de conocer las playas caribeñas de Venezuela, auténticos fondos de escritorio a gran resolución.

Pero se acabó, tuvimos que volver a la rutina. ¿Y ahora qué? Una vez en la «uni» había que darle continuidad y repercusión al proyecto. Además de utilizar el mismo como base de mi PFC, realizamos entre las universidades (UCAB, UPC y Deusto) una videoconferencia a tres bandas presentando nuestra experiencia y las conclusiones a las autoridades y a los estudiantes de cada lugar, con la colaboración de Juan Manuel López Garde, profesor y miembro de Ingeniería sin Fronteras. Si tuviera que concluir sin caer en lo cursi, diría que lo que realmente merece la pena de estas experiencias, más allá de lo que aprendes y enseñas, son los amigos y amigas que te llevas.

Como broche, y como en los créditos de las películas, me gustaría agradecer especialmente a las siguientes personas su apoyo y ayuda: Rebeca Cortázar (Cooperación Educativa), María Ortiz (Relaciones Internacionales), José Ochoa (Decano de Ingeniería UCAB), Iñaki Mendizabal (Director de Telecom. UCAB), Natalia Hidalgo (Relaciones Internacionales UCAB) y Wilfredo Torres (profesor de Telecom. UCAB).

En el salto Aponwao, el segundo más alto después del Salto del Ángel

Oihana Abinagoitiz González,
Raquel Alvarado Landera y
Borja López Álvaro
Alumnos de Ingeniería en Organización Industrial

Mariano Martín Tello
Departamento Tecnologías Industriales

Obama, un producto del márketing

A nadie escapa que el márketing se ha convertido en una importante pieza de gestión dentro la empresa. Sin embargo, la aplicación de este mecanismo ha salido ya del entorno de la empresa. Así, autores como Suriol y Janer se atreven a utilizar este método de gestión incluso a las relaciones de pareja (2007). El propósito de este artículo no es tan ambicioso como para querer sistematizar las emociones, pero sí nos sirve para comprobar cómo el ascenso y llegada de Barak Obama a la Presidencia de los Estados Unidos obedece a un pensado y metódico proceso. Por otro lado, hemos de señalar que su utilización no nos garantiza el éxito de nuestro ámbito de gestión, pero sí nos acercará más a él mediante la eliminación de muchas variables que operan en nuestra contra y el mantenimiento y control dentro de un rango de las variables que nos afectan

¿Quién es Obama?

Barack Obama nace en Honolulu (Hawái). Se gradúa en la Universidad de Columbia, siguiendo su formación en la prestigiosa escuela de Derecho Harvard Law School. Nadie conoce a Obama antes de presentarse como candidato a la presidencia de los EE.UU., sin embargo, éste ya se había iniciado en el mundo de la política, siendo el quinto senador afroamericano de EE.UU. (Senador por Illinois) y el tercero en ser elegido popularmente.

Obama anuncia su candidatura a la Presidencia de EE.UU. frente al edificio del Capitolio estatal en Springfield (Illinois), lugar donde Abraham Lincoln pronunció su discurso *Casa dividida,* conmoviendo a gran parte de la sociedad estadounidense.

Una de las primeras tareas que desempeña Obama (consciente de la importancia de todas las fases del proceso) es conseguir que la gente con mayoría de edad se inscriba en las listas electorales, ya que en EE.UU. no es suficiente con ser mayor de edad: para poder votar es necesario registrarse previamente en el censo electoral. Antes de impulsar este registro, Obama se asegura de que el nuevo colectivo que va a participar en las elecciones tiene mayor sensibilidad a votarle a él que a otros candidatos.

Obama se encuentra ante un país cansado de la política de George Bush; desconfiado (puesto que ningún representante hasta el momento había llegado a toda la población) y con necesidad de un cambio radical a la hora de hacer política.

El producto Obama y su comunicación

El candidato presenta su producto de forma novedosa: se trata de un hombre joven, de estatura alta y complexión delgada, y con una oratoria capaz de transmitir un mensaje convincente de tal forma que acabe calando en la sociedad estadounidense. Esta imagen se ve reforzada cuando aparece en público. Cuando uno piensa en Obama, los primeros adjetivos con los que se le relaciona son cercanía, modernidad, elegancia, inteligencia… todas estas ideas en conjunto forman la imagen de Obama.

También la familia forma parte fundamental del producto. Sin acaparar el protagonismo, consiguen dar una sensación de unidad familiar que agrada al prototipo de familia tradicional estadounidense. Además, su mujer, Michelle, con el papel adoptado de mujer independiente y contemporánea, se convierte en el modelo de mujer actual a seguir. La familia cuida todas sus apariciones y, lejos de verles en deportes y lugares elitistas, es más fácil verles jugando al baloncesto o comiendo una hamburguesa en un lugar público.

Otro de los puntos fuertes de su imagen es la forma de vestir y el aspecto. Obama controla muy bien el tipo de ropa que tiene que llevar en cada momento, tanto es así que la revista *Esquire* le ha calificado como uno de los hombres mejor vestidos del planeta.

En lo que se refiere a la comunicación, Obama promulga un mensaje que no deja a nadie indiferente; utiliza eslóganes conmovedores, cortos y con valores positivos. Un claro ejemplo de lo ahora mencionado es el tan conocido «Yes, we can», con un *we*

que hace partícipes a los ciudadanos haciendo que estos formen parte del cambio.

¿Quién compra Obama?

Uno de los éxitos de la campaña de Obama, es realizar una buena segmentación y un uso adecuado de los medios a los que podía acceder. Su objetivo final es llevar a cabo campañas de márketing personalizadas, en función del segmento de la población al que se dirige, y para ello usa diferentes canales de comunicación.

A la hora de identificar los segmentos, se identifican diversas variables, como geográficas, la edad, el nivel económico, el cultural, la raza, la religión…

El equipo de Obama observa cuáles son aquellos segmentos más importantes para centrar en mayor medida los escasos recursos de los que disponía, sobre todo en aquellos que son críticos por su tamaño para llevarle a la Casa Blanca.

Son muchos los segmentos en los que se concentra Obama (recordemos, que su intención es hacer márketing *one-to-one* dentro de sus posibilidades), y, a modo de ejemplo, hemos seleccionado cuatro en los que podemos observar tanto los distintos canales usados, como las estrategias llevadas a cabo para cada uno de ellos.

Uno de los segmentos que más fuerza tiene dentro de la candidatura de Obama es el de los ciudadanos de **raza negra.** No sólo se acerca a ellos por la natural simpatía a alguien de la misma raza, sino que consigue llegar al corazón de los afroamericanos como nunca nadie lo había hecho. Este segmento de la sociedad es tradicionalmente demócrata, por lo que tampoco tuvo necesidad de invertir mucho esfuerzo en conseguir adeptos. Se trata de un segmento que ya está ganado y la estrategia a seguir es que el número de participantes (votantes) aumente.

La **población joven** (tanto mayores de edad, como futuros votantes) es otro segmento fundamental en el éxito de la campaña de Obama. Se trata de un grupo que, por lo general, suele estar indeciso a la hora de escoger un candidato. Además, son los que más deseos tienen de cambio. Se llega a este sector de dos formas diferentes: Por un lado, se comunica a través de más de 15 redes sociales (en especial facebook) con el objetivo de crear un vínculo más cercano. Por otro lado, introduce anuncios en más de 18 videojuegos mediante pancartas y paneles publicitarios con su imagen y eslogan, animándoles a votar.

El tercer segmento que estudiamos y que sorprende gratamente al candidato es el de la **población judía** con un nivel económico elevado. Tradicionalmente, y debido a su posición económica, tienden a tener un pensamiento más cercano a las ideas republicanas. Obama tiene que invertir más tiempo y esfuerzo en conseguir atraer a este segmento determinado.

Otro segmento crítico por tamaño, y hasta ahora abandonado, es el de las **mujeres que desempeñan su trabajo en el hogar.** A este grupo se accede por métodos hasta ahora no mencionados y que pueden ser tradicionales (televisión, prensa, mítines, pagina web, puerta a puerta) y otros más novedosos como son el envío de sms, correos electrónicos y llamadas telefónicas. Es un ejemplo de comunicación *one to one* a partir de una estrategia indiferenciada. Según el profesor de Ciencias Políticas de la Universidad de Virginia, Larry Sabado, éste es uno de los segmentos de más apoyo a Obama.

Por último, no podemos olvidar el **efecto Hilary**. En un principio Obama se enfrenta a **Hillary Clinton,** cuyos votantes, si bien son demócratas, son segmentos no siempre coincidentes con los que busca Obama. Una vez que Hilary se retira y decide unirse al actual presidente, nuevos segmentos se incorporan como potenciales clientes de Obama.

El entorno en el que compite Obama

Al comienzo de la campaña, Obama no lo tiene todo a su favor. Por un lado está su inexperiencia, su raza y que EE.UU. tradicionalmente es un país conservador. Por otro lado, nada mas empezar con la campaña política, se dispara la crisis financiera, el paro y con ello la inseguridad en el país.

A pesar de esto, Obama sabe convertir lo que para cualquier otro político supone una amenaza, en oportunidad. Hace promesas que hasta el momento ninguno de sus rivales había propuesto. Estas propuestas satisfacen las necesidades individuales de cada uno de los segmentos que le apoyan, siendo necesario el mantenimiento de un asombroso equilibrio para no entrar en contradicciones. Gracias a estas promesas no sólo logra convencer al ciudadano de a pie, sino que también

lo consigue con la mayoría de las «celebrities» y empresas importantes del país. Gracias a ellas se atraen a más votantes, así como grandes cantidades de dinero debido a las diferentes donaciones.

Entre las «celebrities» que apoyan a Obama durante su campaña, podemos encontrar a George Clonney, Ben Affleck, Jennifer Aniston, etc.; pero entre los más relevantes encontramos a Caroline Kennedy, hija del presidente Kennedy, la cual escribe un artículo para el New York Times con el título de «Un presidente como mi padre» haciendo referencia a Obama. Otro de los mayores apoyos que obtiene Obama es el ofrecido por la famosa presentadora estadounidense, Oprah Winfrey, siendo nuestro candidato al primero que apoya en sus 25 años de carrera. Por último, y muy acorde con su imagen moderna, también obtiene el apoyo del cantante de los *Black eyed peas*, Will.i.am, que escribe las canciones «Yes We Can» y «We are the Ones» basadas en los discursos del representante demócrata.

¿Cómo se posiciona Obama?

Otro de los grandes aciertos de la campaña electoral de Obama es establecer una gran diferencia con respecto a su competidor, John McCain. Estas diferencias son creíbles y duraderas en el tiempo, para lo que Obama se decanta por mostrarse como una persona *cool* que va a revolucionar EE.UU. Se posiciona como alguien moderno al que le gustan las nuevas tecnologías, andar sin corbata, etc., y sobre todo con ganas de cambiar EE.UU. Su rival es un hombre mayor, muy conservador, con intenciones de proseguir con los planes de George W. Bush y sin nada nuevo que aportar. El posicionamiento como *cool* de Obama representa dos problemas estratégicos para sus opositores. Es un atributo nato, no puede ser manufacturado y, además, es muy difícil competir con algo *cool*, porque acapara la atención con un mínimo de gastos.

Fidelización del producto Obama

Tal y como podemos suponer, en un principio Obama se encuentra en un **mercado interrogante**, en el que hay pocos votantes fijos y mucho mercado al que convencer. En sus primeras elecciones consigue convertir su mercado en **estrella** (muchos votantes y mucho mercado).

Para conseguir llegar a ese mercado estrella Obama centra su política en tres tipos de votantes: los de conveniencia (aquellas personas que votan al candidato que le da más facilidades en las urnas), los comerciales (que comparan las diferentes propuestas y planes de los candidatos y votan en función a eso) y los de especialidad (que tienen decidido el voto antes de las elecciones, bien porque son afines a un partido o bien porque les gusta un candidato y le van a votar a él, esté en el partido que esté).

No queremos concluir sin dedicar unas líneas a cuál puede ser el devenir del producto Obama una vez que los consumidores americanos lo han comprado. El objetivo de márketing está perfectamente definido: la fidelización de sus clientes supone estar otros 4 años en el poder. Aunque es pronto para augurar cuál será el resultado, son dos los escenarios que se pueden presentar: si los votantes siguen confiando en él y están de acuerdo con la forma de hacer política pasará al **mercado vaca** (en el que tendrá que seguir haciendo la misma política para que le voten en la siguiente legislatura). Si por el contrario los ciudadanos se sienten decepcionados, pasará directamente al **mercado perro**, en el que lo mejor será retirarse; pero eso será otra historia.

Verónica Canivell Castillo
Vicedecana de la Facultad de Ingeniería

Experiencia en Escocia, dentro del programa Erasmus

Verónica Canivell entrevista al alumno David Hierro Arto

David Hierro Arto, alumno de Ingeniería en Organización Industrial, ha realizado durante el primer semestre de este curso 2009-2010 una estancia en Escocia dentro del programa Erasmus asistiendo a clases en la universidad St. Andrews. Es la primera universidad de Escocia y la tercera más antigua en el mundo de habla Inglesa, fundada en 1413. Una universidad de una reputación contrastada siendo uno de los principales centros de enseñanza e investigación de Europa.

Aunque David está muy ocupado preparando el final de curso, ha tenido unos momentos para comentarnos su grata experiencia en el extranjero.

¿Qué te impulsó o por qué te planteaste inscribirte en el programa Erasmus?

Por varios motivos, para empezar un cambio de aires, cambiar de universidad, de compañeros de clase y vivir solo. Por otra parte, sumergirme en una cultura universitaria diferente a la nuestra y el hecho de conocer gente de diferentes países me atraía mucho. Además, el idioma era otro punto importante, he estudiado Inglés desde pequeño y es un idioma que me gusta mucho y siempre que puedo utilizo, así que pasar una temporada en un país de habla inglesa era una oportunidad muy buena para seguir mejorando.

¿Cómo fue tu llegada a Escocia?

Muy agradable. Al llegar, representantes de la universidad nos recibieron en el propio aeropuerto de Edimburgo. El alojamiento lo teníamos contratado de antemano, ya que la universidad de St. Andrews se encarga de gestionarte esos temas. Ya en St. Andrews, durante la primera semana, tiene lugar la «Freshers Week», una semana de acogida para los nuevos estudiantes en las que hay presentaciones, charlas, y muchas fiestas.

¿Qué es lo que más te ha impactado/impresionado de tu estancia allí?

El concepto de pueblo-universidad. Al ser un pueblo pequeño en el que más de la mitad de la población es estudiante o está ligada a la universidad, todo gira alrededor de la vida universitaria. Existen infinidad de grupos de estudiantes, equipos deportivos, sociedades… Al pasear por el pueblo me sonaban las caras de mucha gente y siempre encontrabas a algún conocido allí donde fueras.

Vista panorámica de St. Andrews

Edificio de la Universidad

¿Qué diferencias has encontrado en los métodos de aprendizaje que utilizan allí respecto a los que estabas acostumbrado?

No tiene nada que ver. Para empezar en vez de tener 5 o 6 asignaturas por semestre, allí sólo son 3. El concepto de clases que tenemos aquí, allí no existe. Cada asignatura tiene dos horas de clase a la semana, en las que el profesor introduce los temas, y una hora de tutoría cada dos semanas, para preguntar dudas y debatir sobre lo que cada alumno haya investigado y leído de manera autónoma. A la hora de los exámenes también es diferente, son preguntas abiertas en las que tienes que justificar tu respuesta con los conocimientos que has adquirido leyendo artículos e investigando por tu cuenta.

¿Qué has aprendido?

A comprender culturas diferentes ya que al ser una universidad muy reconocida a nivel internacional, existe una gran variedad de culturas. Recuerdo estar en una habitación con 11 personas más, de India, Canadá, Estados Unidos, Sudáfrica… y sólo se repetía una nacionalidad. Académicamente hablando, he mejorado a la hora de hacer presentaciones en inglés delante de una audiencia.

¿Resulta fácil la integración?

Si quieres sí; puedes hacer amigos en poco tiempo. La gente es muy abierta ya que todos están en la misma situación que tú, están lejos de sus casas, y no es como en Deusto en donde la mayoría de la gente es de cerca y mantiene las amistades previas a la universidad. Antes de irme, contacté con el equipo de fútbol de la universidad para entrenar con ellos y tener un pie dentro de la universidad antes de ir.

¿Qué cosas te han resultado más complicadas o cuáles te han gustado menos?

Me resultó complicado regresar a finales de enero y volver a la rutina de aquí; así que si hay que decir qué es lo que menos me ha gustado, es el periodo de estancia… ¡¡demasiado corto!!

¿Cuál es tu mejor recuerdo?

Tengo muchos buenos recuerdos, sobre todo los buenos momentos con los amigos que he hecho allí, pero me gustaría destacar uno. Cuando les comenté a los compañeros del equipo de fútbol que sólo me podía quedar el primer semestre se organizaron para escribir una carta, firmada por todo el equipo, pidiendo que me dejaran quedarme todo el año; fue algo que recordaré siempre.

¿Recomendarías esta experiencia a otros compañeros?

Por supuesto, aunque suene a tópico; irse de Erasmus se traduce en una apertura de miras muy grande y, bajo mi punto de vista muy importante hoy en día. Yo creo que todo el que sea un poco inquieto y sociable debería aprovechar la oportunidad de vivir una experiencia inolvidable.

¿Qué planes tienes para el futuro?

Empezar a trabajar, a ser posible en el extranjero. No sé exactamente dónde, la verdad no tengo preferencias, sólo espero que el mundo necesite un ingeniero más.

Bueno David, muchas gracias y que tengas mucha suerte en tu futuro profesional.

David Hierro con unos compañeros

Jaime Irurzun Graña
Director:
Javier García Zubía

SecondLab: integración de un **microbot en Second Life** bajo una arquitectura distribuida de laboratorios remotos

Premio Proyecto Fin de Carrera de Ingeniero en Informática

Este proyecto nació a principios del año 2009 como una propuesta del Grupo WebLab-Deusto de Investigación en Laboratorios Remotos [1] para el programa SAIOTEK de apoyo a la innovación del Gobierno Vasco. Su objetivo principal consistía en explorar la integración de los laboratorios remotos en entornos más inmersivos que la web, con la pretensión de aumentar la motivación de los estudiantes jóvenes frente a la ingeniería.

¿Laboratorios remotos?

La explicación de qué es un laboratorio remoto es muy sencilla: es un sistema formado por hardware y software que permite utilizar dispositivos físicos de un laboratorio a través de Internet. Pertenecen a un conjunto más amplio: los laboratorios **online**. Los laboratorios online puede ser **virtuales**, **remotos** o **híbridos**. La diferencia está en que el usuario de un laboratorio virtual no controla un dispositivo real, sino que trabaja con un software que lo simula. Los laboratorios remotos, en cambio, permiten experimentar con un dispositivo físico, siendo innecesaria la programación de un simulador y, sobre todo, permitiendo ofrecer dispositivos tan complejos como puedan existir y con resultados de una fiabilidad plena. Por último, los laboratorios híbridos son una combinación de los dos anteriores.

Otro nombre con el que se suele denominar a algunos laboratorios online es el de **WebLabs**. Un WebLab es un laboratorio online basado en web, es decir, accesible desde un navegador web con conexión a Internet. La ventaja de este tipo de laboratorios es que en principio facilitan su utilización tanto como lo hace cualquier aplicación web frente a cualquier aplicación de escritorio.

WebLab-Deusto

Los laboratorios remotos, en su vertiente web, son el foco principal de trabajo del Grupo WebLab-Deusto, en el que, como decía, he tenido la suerte de realizar este proyecto. Este grupo, dirigido por el profesor Javier García Zubía, comenzó a trabajar en el año 2003 en el desarrollo de uno de los primeros laboratorios remotos del ámbito educativo. WebLab-Deusto es, además del nombre del grupo, el nombre del laboratorio remoto de la Universidad de Deusto, utilizado por los alumnos de la facultad en las prácticas de varias asignaturas desde el año 2005.

Figura 1. Una FPGA utilizada desde WebLab-Deusto

WebLab-Deusto se ha centrado hasta la fecha en ofrecer experimentos relacionados directamente con la electrónica. En concreto, actualmente ofrece tres experimentos distintos: una FPGA (figura 1), un CPLD y un PC conectado por GPIB a un analizador de espectros y a un generador de funciones. Además, en breve se tiene previsto incorporar dos nuevos experimentos: por un lado, un PIC 18F97J60 de Microchip acompañado de una serie de componentes en una tarjeta PCB; y por otro, el proyecto VISIR del Blekinge Institute of Tecnology [2], que permite trabajar con una protoboard para definir circuitos que son montados, validados y ejecutados dinámicamente mediante un sofisticado sistema de relés.

Esta explicación viene a cuento para que se entienda bien qué es un laboratorio remoto y sobre todo de dónde surge la idea que dio pie a este PFC.

SecondLab

Como decía al principio, el objetivo educativo que dio origen a este PFC fue mover los laboratorios remotos a un entorno más cercano y atractivo para los estudiantes jóvenes. La razón que justifica este interés es el descenso generalizado que se ha producido durante los últimos años en el número de matriculaciones en carreras de ingeniería, una realidad que cada vez mueve más iniciativas y proyectos en todo el mundo.

Con esta finalidad, el objetivo técnico de este proyecto se estableció en

Figura 2. Los tres componentes que integra el proyecto

lograr una versión exploratoria de un laboratorio remoto (WebLab-Deusto) integrado en Second Life, elegido como entorno inmersivo por ser una plataforma virtual de tipo MMORPG (Massively Multiplayer Online Role-Playing Game) muy extendida en el mundo —aunque en declive— y con una comunidad educativa muy fuerte tras él. Es sorprendente la cantidad de universidades que durante los últimos años han construido sus propios campus virtuales en Second Life, habiendo impartido en ellos charlas y cursos de formación a distancia de todo tipo.

Por último, se decidió que el experimento que podría utilizarse en este laboratorio sería un microbot, puesto que siempre han despertado un interés muy especial entre los estudiantes, como vemos cada año en el Campeonato de Euskadi de Microbots que organiza la universidad [3]. En concreto se decidió integrar un microbot construido por el propio Grupo WebLab-Deusto, pero cuya fabricación queda fuera del ámbito de este PFC. Se trata de un microbot formado principalmente por tres componentes: el PIC 18F4520 de Microchip, el circuito de control de motores MD22 de Devantech y el sensor de infrarojos GP2D12 de Sharp (situado en el frontal del microbot).

El resultado final del proyecto está grabado en un vídeo que puede encontrarse en el canal *weblabdeusto* de Youtube [4]. Los requisitos para utilizar el laboratorio son los mismos que para utilizar Second Life: disponer de un ordenador con conexión a Internet, descargarse la versión 1.23 del cliente de Second Life [5] —gratuito y multiplataforma— y crearse una cuenta de usuario —también gratuita— con un avatar propio. Las instrucciones de uso del laboratorio para el estudiante, que describen su funcionamiento, son las siguientes:

1. Escribir y compilar el programa C con el que se quiere programar la memoria del microbot, obteniendo así el fichero en lenguaje máquina (.hex) que se grabará en la memoria del microbot.
2. Una vez conectado a Second Life con un avatar, viajar hasta SecondLab —buscar 'secondlab' en el buscador de lugares— y entrar en el laboratorio (figura 3).
3. Pulsar el botón verde y seguir las instrucciones de la pantalla. Cuando el experimento esté disponible, se deberá autorizar a Second Life a que visualice el formulario de envío de ficheros (figura 4).
4. Seleccionar el fichero.hex que se acaba de compilar y pulsar el botón de enviar (figura 5).
5. Cuando el laboratorio indique que se ha grabado correctamente el microbot (figura 6), cerrar el formulario. En la pantalla de enfrente se verá al microbot obedeciendo las órdenes del programa enviado (figura 7).
6. Cuando haya terminado, pulsar el botón rojo para finalizar. Si se quiere hacer cambios en el programa y volver a probarlo, sólo hay que pulsar el botón verde de nuevo y repetir los pasos.

Figura 3. La entrada al laboratorio

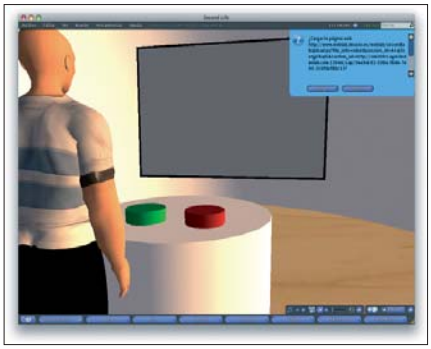


Figura 4. Permitimos abrir el formulario de envío del programa

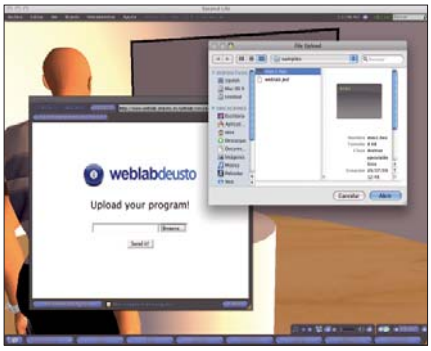


Figura 5. Seleccionamos el fichero.hex que hemos compilado

Figura 6. El programa se ha enviado correctamente

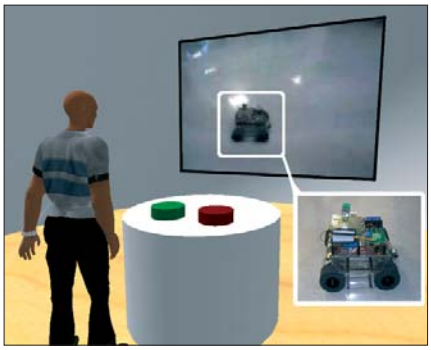


Figura 7. El microbot se mueve bajo las órdenes de nuestro programa

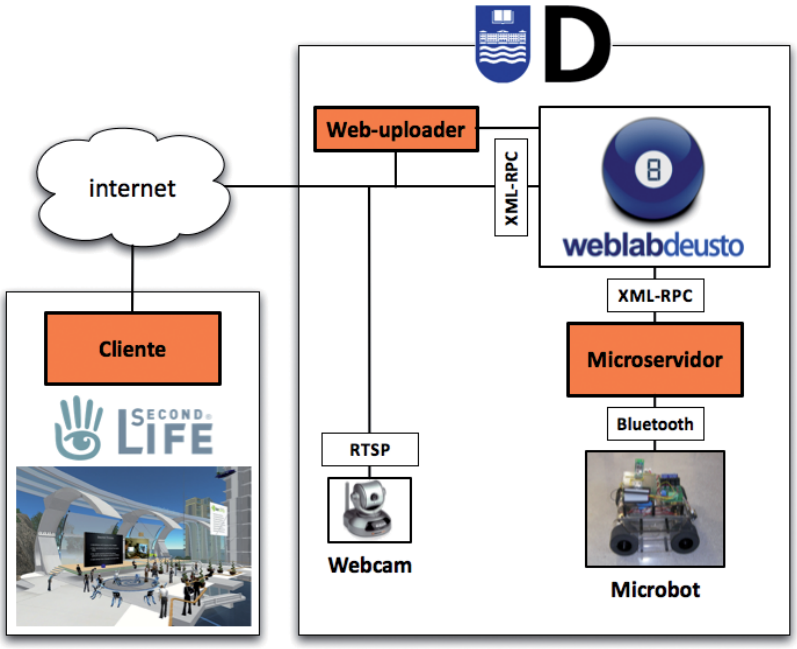


Figura 8. Arquitectura de componentes y comunicaciones

La implementación de este proyecto ha consistido en poner el pegamento necesario para juntar tres elementos con funcionalidad propia: una plataforma distribuida de laboratorios remotos (WebLab-Deusto), un entorno virtual basado en 3D (Second Life) y un experimento de electrónica (el microbot).

La figura 8 muestra la arquitectura del sistema final, destacando los componentes que se han desarrollado para enlazar los tres proyectos, así como los protocolos de comunicación que se han utilizado.

Por un lado, está el **cliente**, integrado en Second Life, que supone, además del diseño gráfico del laboratorio, la programación de eventos que permite interactuar con él y, sobre todo, comunicarlo con WebLab-Deusto. Esta comunicación se realiza mediante una capa de XML-RPC escrita a medida en el lenguaje de scripting de Second Life (LSL) sobre el soporte HTTP que ofrece el videojuego como único protocolo de comunicación de datos genéricos con el exterior. La otra rama de comunicación se encarga de recibir el vídeo en streaming (RTSP) emitido por la webcam.

En segundo lugar, se encuentra el componente **web-uploader**, un pequeño módulo web escrito en Python que ofrece el formulario de envío de programa visto anteriormente y reenvía el fichero al laboratorio remoto. Este componente se ha desarrollado para suplir una limitación técnica de Second Life, puesto que no permite seleccionar ficheros del disco duro del usuario de otra forma que utilizando su navegador web incrustado.

Por último se encuentra el **microservidor**, que es el elemento encargado de recibir los mensajes del laboratorio remoto y hacérselos llegar al microbot físicamente. La arquitectura distribuida de WebLab-Deusto concibe este tipo de microservidores como la única pieza software capaz de hablar con el dispositivo que se sirve remotamente. En este caso el microservidor está escrito en .NET y recibe los mensajes de WebLab-Deusto por XML-RPC (uno de los protocolos que ofrece su arquitectura), haciéndoselos llegar al microbot vía Bluetooth. La figura 9 muestra gráficamente esta separación en dos capas.

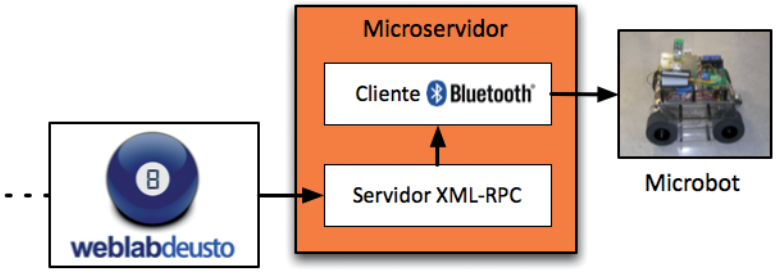


Figura 9. Esquema en detalle del microservidor

Agradecimientos

Para terminar quiero dar las gracias muy sinceramente a Javier García Zubía, a Pablo Orduña y a Ignacio Angulo. Los tres han sido para mí una referencia y unos compañeros inmejorables durante estos ya casi tres años de trabajo en el grupo y, en especial, durante el desarrollo de este PFC. Muchísimas gracias por todo a los tres.

Referencias

[1] http://www.weblab.deusto.es

[2] http://openlabs.bth.se/electronics

[3] http://www.microbots.deusto.es

[4] http://www.youtube.com/weblabdeusto

[5] http://secondlife.com/support/downloads/

Premio del IEEE

El Capítulo Español de la Sociedad de la Educación del IEEE (CESEI) decidió el pasado 30 de marzo premiar a este proyecto como Mejor PFC nacional del curso 2008/09 en el ámbito de la ingeniería y la educación.

Iraia Pérez Delgado
Director:
Ander Barbier Ibáñez

Plan de **mejora de una cocina industrial** en dos ámbitos: **eficiencia energética** e **implantación de un sistema de información** para la gestión de relaciones con clientes

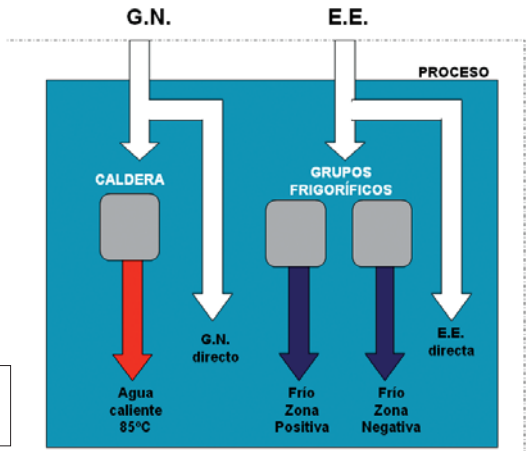
Premio Proyecto Fin de Carrera de Ingeniero en Informática y Organización Industrial

Antes de decidir la temática del proyecto fin de carrera, le di muchas vueltas a la cabeza. Quería desarrollar un proyecto en el que poder plasmar mi doble perfil de Ingeniero en Informática e Ingeniero en Organización Industrial. Por ello, tomando como base una empresa de *catering* industrial, planteé la mejora de la misma en dos ámbitos. Por una parte, se mejora desde el punto de vista informático con la implantación de un CRM; y por otro lado, se reduce la factura energética mediante la instalación de una planta de cogeneración, exportando energía eléctrica a la red. La empresa de *catering* que se analiza tiene el nombre de COINDER (Cocinas Industriales de Derio).

En el sector de la hostelería, el consumo de energía es un factor crítico en la elaboración de sus productos, ya que repercute directamente en el coste final. Asimismo, el número de clientes existente, así como la necesidad de gestionar todo lo relacionado con la elaboración de los platos, hace que surja la necesidad de implantar un sistema de gestión.

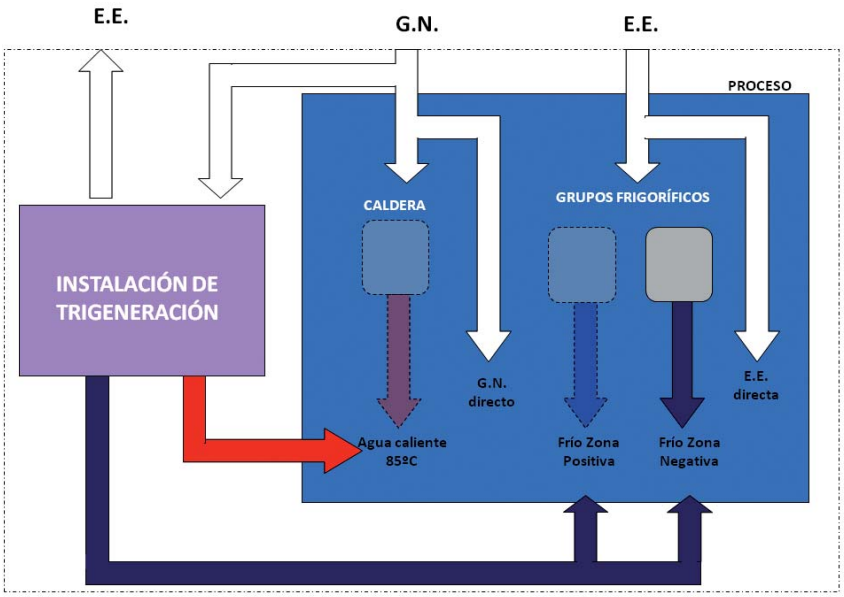
Como punto de partida, se analizó COINDER desde el ámbito informático y se detectó que tenía ciertos problemas en las relaciones con sus clientes, entre otros: pérdida de clientes sin conocimiento de causa, desconocimiento de qué clientes son más valiosos, goteo continuo de consultas por parte de los empleados, etc. Por ello, se decidió implantar un sistema de información CRM (*Customer Relationship Management*), para mejorar la gestión de la relación con los clientes.

Los sistemas de gestión de la relación con los clientes (en inglés, CRM, *Customer Relationship Management*) son sistemas de gestión de la información que integran y gestionan las relaciones con sus clientes y clientes potenciales, con el fin de obtener un beneficio mutuo y duradero. Los CRMs son simplemente un conjunto de procesos de negocio pensados para captar, retener y dar servicio a los clientes. Incluye todos los procesos y fases de relación con el cliente: márketing, ventas, servicio postventa y análisis.



E.E.: Energía eléctrica
G.N.: Gas natural

Esquema de funcionamiento tradicional



Esquema de funcionamiento con planta de trigeneración

Después de comparar los distintos CRMs existentes en el mercado, se eligió implantar SugarCRM como sistema de información por ser el software más adecuado para una empresa de tamaño pequeño/mediano, como es el caso de COINDER, y por su característica de software libre. En la implantación del sistema de gestión se llevaron a cabo las actividades de instalación, parametrización, configuración y creación de campos y módulos, para adaptar el sistema a las necesidades reales de la empresa.

Una de las mayores ventajas que aporta este CRM es su acceso tanto en local como en remoto, en el que todos los trabajadores de la empresa que dispongan de contraseña pueden acceder desde cualquier lugar utilizando la dirección: www.cocinasindustrialesderio.es[1]

Posteriormente, se analizó el proceso productivo y los distintos consumos de energía de la cocina industrial donde se desarrollan los menús de *catering*. En la actualidad, COINDER produce diariamente aproximadamente unos 30.000 menús por lo que el consumo de energía es importante y uno de sus principales intereses era reducir su factura energética.

Al tratarse de un proceso con una importante demanda de agua caliente (vestuarios, túnel de lavado, cocina, etc.) y refrigeración (cámaras de conservación de productos, climatización en áreas de trabajo, etc.) se optó por la instalación de una planta de trigeneración para la producción conjunta de calor, frío y energía eléctrica.

La instalación está compuesta por un motor alternativo de gas natural, que acciona un generador eléctrico de 1 MW de potencia. La mayor parte del calor residual generado en este proceso (los gases de escape del motor junto con el circuito de refrigeración) se emplea para generar agua caliente.

Se genera agua caliente suficiente para cubrir el 100% de la demanda del proceso productivo. El agua caliente sobrante, se aprovecha para la generación de agua fría mediante una máquina de absorción. La absorción es un proceso por el que se puede obtener frío a partir de una fuente de calor.

La energía eléctrica generada se exporta a la red eléctrica, a un precio de 12 céntimos de euro el kilovatio. Por otra parte, se elimina el consumo de gas natural en las calderas y se reduce el consumo de energía eléctrica en los grupos de frío (zona positiva y negativa).

Todo esto supone un importante beneficio económico, logrando que la inversión requerida para la implantación de esta solución, con un presupuesto de 946.000 €, se recupere en un tiempo inferior a los 3,5 años.

Para concluir, quiero dar las gracias a mi familia, amigos, profesores y compañeros de trabajo, con una especial mención a la empresa EXERGIA XII, por su incondicional apoyo a lo largo del desarrollo del proyecto.

[1] Actualmente el dominio no está disponible

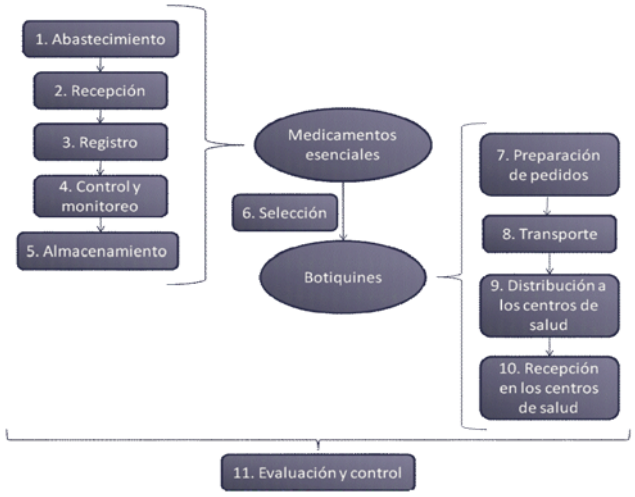
Directora:
Esther Álvarez de los Mozos

Marta Fernández Menéndez
Amaia Vallejo Angulo

Desarrollo e implantación de un programa para la **logística y gestión de medicamentos** en el norte de Argentina

Premio Proyecto Fin de Carrera de Ingeniero en Organización Industrial

Todavía no hace un año que terminamos nuestro último curso de la carrera. Cuántas anécdotas y cuántos conocimientos acumulados a lo largo de cinco años de universidad. Cómo aplicar todos ellos para dar respuesta a una necesidad real, ha sido el reto que planteamos primero, y que resolvimos después, en nuestro proyecto final de carrera. Así pues, el proyecto que realizamos ha pretendido ser una aplicación práctica de la Ingeniería en Organización Industrial cuyo fin último ha sido mejorar la calidad de vida de la población del lugar elegido para su desarrollo e implantación.



Esquema básico de la operativa del Programa

Punto de partida

Nuestro proyecto surgió para intentar solventar, en la medida de lo posible, la insuficiencia de suministros sanitarios observada en las provincias del norte de Argentina. Un conjunto de regiones que conocimos cuando, durante los meses de verano de 2008, realizamos una experiencia de voluntariado en cooperación social y educativa en la ciudad de Resistencia (provincia de Chaco).

Alcance y objetivos

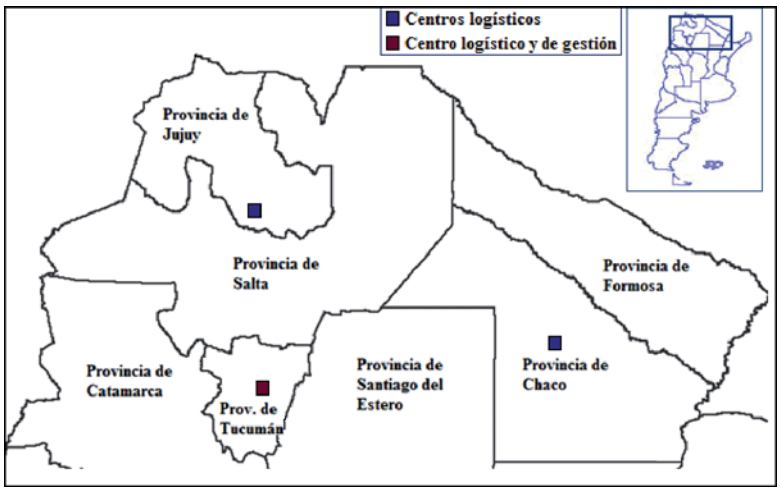
El Proyecto realizado plantea el desarrollo e implantación de un programa de actuación en las provincias del norte de Argentina que, siendo necesario y viable, se ocupe de la logística y gestión de medicamentos en calidad de ayuda humanitaria. Por logística y gestión se entiende que dicho Programa abarca las siguientes áreas de actuación: abastecimiento de suministros; recepción; registro, control y monitorización de los suministros; almacenamiento, transporte y distribución de los mismos; evaluación y control de todas las operaciones realizadas.

Para llevar a cabo las actividades anteriores de manera óptima, ha sido preciso realizar una serie de estudios complementarios; éstos se refieren fundamentalmente al análisis de los suministros (características y exigencias en su gestión) o medicamentos concretos que se prevé manipular, al análisis de las necesidades específicas a satisfacer y, por último, se han incluido también estudios relativos al tratamiento de información, elemento clave para el buen funcionamiento del sistema.

El Programa, brevemente descrito, surge para cumplir los siguientes objetivos generales:

- Asegurar a la población sin cobertura de salud y en situación de pobreza el acceso a los medicamentos esenciales.
- Universalizar la cobertura en las provincias implicadas y disminuir la desigualdad en salud respecto del resto de territorios argentinos.

- Fortalecer e incrementar la capacidad resolutiva y asistencial de los centros de atención primaria (o centros de salud) incluidos en el Programa.
- Promover el uso racional de medicamentos.
- Complementar la Política Nacional de Medicamentos en su parte referida a la promoción del acceso y utilización de los medicamentos por su nombre genérico (además más baratos).



Mapa de localización de los centros logísticos

Desarrollo

La operativa planteada es, muy a grandes rasgos, la siguiente: los medicamentos esenciales, de cuya logística y gestión se ocupa el Programa, son distribuidos a diversos centros de salud (beneficiarios del Programa) localizados en las provincias mencionadas. La distribución de medicamentos se realiza mediante «botiquines», cajas de tamaño único, de contenido estándar en un primer momento (mismos medicamentos a todos los centros de salud adscritos al Programa), y contenido adaptado a las necesidades particulares de cada centro después.

Para ello, ha sido necesario realizar un estudio relativo a los beneficiarios del Programa, suministros (medicamentos), necesidades concretas a satisfacer, sistema de asignación, de adquisición e infraestructuras entre otros asuntos. El elemento clave en todo momento es la información, su recopilación y procesamiento.

Botiquín

Implantación

Para llevar a cabo la implantación del Programa en el terreno se ha planteado disponer de un centro logístico y de gestión central, y de dos centros logísticos apéndices del primero. Las funciones de todos ellos abarcan las distintas áreas de la cadena logística de suministros: abastecimiento, recepción, registro, control y monitorización de medicamentos, almacenamiento, transporte y distribución de los mismos.

Para el abastecimiento, por ejemplo, se estableció una política de compras centralizadas (desde el centro de gestión se planifican y ejecutan las adquisiciones de los tres centros logísticos), mensuales y locales (aunque también se contemplan compras externas y donaciones). Asimismo, dado que la «producción de botiquines» se realiza contra stock, las adquisiciones han de ser tales que permitan el mantenimiento de un determinado stock de medicamentos que asegure los objetivos de servicio, que evite rupturas de stock u obsolescencia de los propios suministros.

Para el almacenamiento, cuya función es guardar y proteger los suministros hasta el momento de su distribución y/o utilización, se determinaron minuciosamente las condiciones de localización de los centros logísticos (fácil acceso e infraestructuras necesarias), de almacenamiento (sistema FIFO, magnitudes ambientales controladas), físicas (layout, recursos), y de salud e higiene en el trabajo, entre otras.

Para las funciones de transporte y distribución se han determinado recursos necesarios, calendarios y rutas de acceso a los centros de salud del Programa, entre otros. Los análisis de tiempos, distancias e infraestructuras fueron exhaustivos y determinantes.

En conjunto, resultan ser muchas las tareas a coordinar. Para ello, se desarrolló una aplicación informática a la que se denominó Aplicación SHuNA (Suministros Humanitarios en el Norte de Argentina). Así, el sistema de información del Programa opera no sólo sobre los procesos clave que lo componen, sino también sobre todos los actores asociados (centros logísticos, proveedores o centros de salud, entre otros).

Novedad-Aporte

La importancia de nuestro Proyecto radica en que plantea una aplicación concreta de la gestión de la cadena de suministros en calidad de ayuda humanitaria; una aplicación modelo que se puede hacer extensible a otras realidades y que se puede dimensionar de acuerdo a las necesidades específicas existentes. En el norte de Argentina, donde se enmarca nuestro Programa, más de 30.000 personas al mes podrían ser atendidas por el mismo.

Esther Illana Amillano
Pablo Fernández Muga
Director:
Iñaki Vázquez Gómez

Diseño de implementación de una **plataforma inteligente de descarga transaccional** a móviles para la optimización del tráfico de red

Premio Proyecto Fin de Carrera de Ingeniero en Telecomunicación

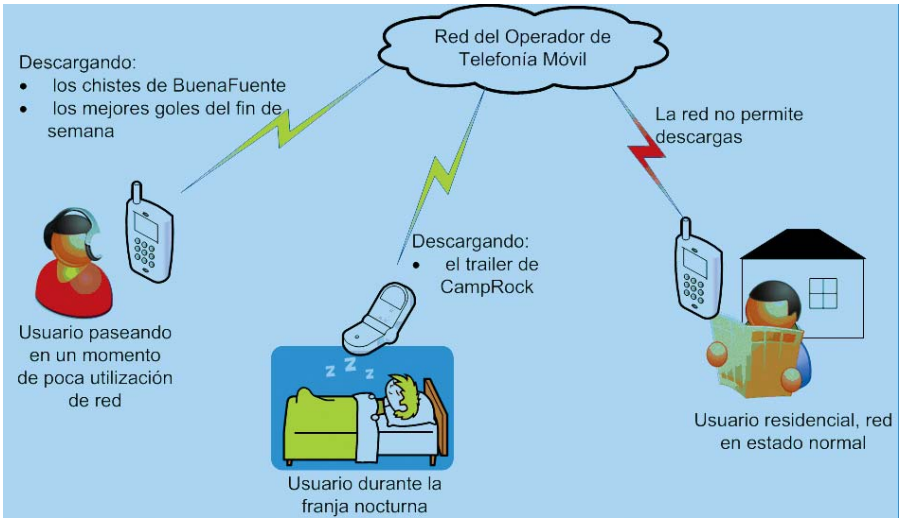
En nuestros ordenadores lo tenemos todo: podemos acceder al último capítulo de Lost, al último libro de Stephenie Meyer, al diccionario de la RAE, o a la música de David Guetta o Beethoven. Descargamos, hacemos *streaming* o accedemos *online*. ¿Pero por qué en el móvil somos pocos los que lo hacemos?

Cuestión de dinero…

Tener un acceso a Internet en casa se ha convertido, para una mayoría, en una necesidad básica; pero los 15€ de tarifa plana para el móvil no se adaptan al bolsillo de todos, e incluso a veces no son suficientes (¿alguien más no puede aguantar a que saquen el Spotify móvil en abierto?).

En este proyecto hemos buscado una alternativa *low cost* en la que nuestra operadora cobre un precio considerablemente menor por la conexión de datos. ¿Pero por qué iban a hacerlo? Para empezar, sólo si el aumento extra del tráfico de datos generado no les supone un mayor coste.

El tráfico que se presenta a la red de datos móvil no es constante a lo largo del tiempo: presenta franjas temporales, por ejemplo en el horario nocturno, en que la red está prácticamente desocupada. Aprovechando esta realidad, hemos propuesto un sistema genérico de descargas de contenidos a dispositivos móviles que hace uso de la red de datos sólo en dichos momentos de infrautilización.



Funcionamiento de descargas

Como todas las soluciones *low cost*, no es gratis: en los aviones no te dan comida ni la asignación del asiento que tú quieras y, en este caso, pierdes la inmediatez de las descargas. Es decir, los contenidos se descargarán «cuando se pueda». Al fin y al cabo no todo lo necesitamos en tiempo real: por ejemplo es conveniente tener elementos descargados para el trayecto en el metro, la espera del dentista, etc.

Desde el punto de vista del usuario, el *modus operandi* del sistema implementado en este proyecto puede ser similar al de los motores P2P, donde los contenidos se van descargando por partes (*chunks*). El sistema permite la transmisión de varios contenidos simultáneamente desde un conjunto de servidores y el usuario puede pausar y reanudar el servicio de descargas cuando lo desee.

…y de adecuación de los contenidos a los móviles

Actualmente una de las principales quejas de los usuarios es que, si ya las pantallas de los teléfonos son reducidas, el tamaño y forma de muchos vídeos no se adaptan a sus dimensiones. Por ello, uno de los grandes retos de la plataforma desarrollada ha sido abordar la gran heterogeneidad de dispositivos móviles en el mercado, tanto por sus resoluciones, como por los formatos admitidos.

El sistema de descargas desarrollado posee una inteligencia que permite identificar el modelo de dispositivo móvil dinámicamente. De esta forma, el servidor puede transmitir la versión más apropiada (formato y tamaño) de un archivo para su destino, de entre las que estén disponibles en los servidores.

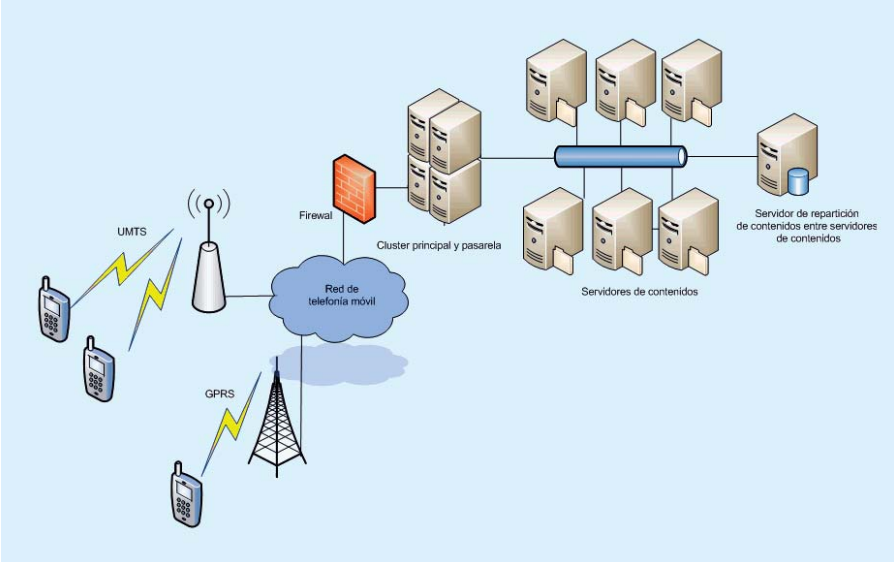
Identificar un dispositivo móvil no es una tarea trivial, entre otras, debido a las dificultades de obtener el modelo de dispositivo desde una aplicación J2ME. Para poder mapear automáticamente las características técnicas de los dispositivos se ha integrado la solución «WURFL». WURFL es un proyecto de software libre que recoge toda la información posible sobre los terminales móviles existentes, y constituye la mejor fuente de datos disponible actualmente.

Características del sistema desarrollado

En este proyecto hemos desarrollado un sistema de descargas genérico, con todas las funcionalidades presentadas anteriormente, que puede ser adoptado e integrado en servicios de terceros (p.ej. publicadores de contenidos) para gestionar sus necesidades concretas de transmisión de archivos. La plataforma ha sido orientada a la posible implementación comercial en un proveedor de telecomunicaciones con sus requisitos de disponibilidad, rendimiento, seguridad, tiempos de respuesta, etc.

La arquitectura del sistema consta de un servidor pasarela que recibe todas las peticiones de los clientes y en el que reside toda la lógica de negocio, servidores de ficheros que almacenan y sirven los contenidos, y un servidor de publicación de contenidos encargado de distribuir los contenidos por la red de servidores de ficheros. Se ha desarrollado una librería para el dispositivo móvil configurable e integrable en otras aplicaciones, que, además de las propias funcionalidades de descarga, incluye mecanismos de descubrimiento automático de nuevos contenidos publicados en la parte servidora.

En definitiva, con este proyecto hemos pretendido presentar una alternativa muy barata que permita al usuario ir teniendo contenidos descargados para poder disfrutarlos en cualquier momento. Estos contenidos pueden ser de muy diversos tipos (p.ej. videos en 3gp o mp4) y estarán adaptados a las características del dispositivo móvil sea cual sea. Esta solución puede ser una idea de negocio muy interesante para una operadora de telecomunicaciones, entre otros, debido a sus bajos costes al hacer uso de la red de datos sólo en momentos de infrautilización de la misma.



Arquitectura del sistema

Xabier Ibarrola Zamora
Director:
José Ignacio García Quintanilla

Diseño e implementación de un **convertidor de 150 kW** para aplicaciones de **energía eólica**

Premio Proyecto Fin de Carrera de Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial

Todos hemos oído hablar de la energía eólica, de cómo hoy en día se presenta como una de las pocas alternativas posibles a las energías no renovables. Pero, ¿sabemos cómo funciona? ¿cómo el viento puede convertirse en energía eléctrica?

El principio de funcionamiento de los aerogeneradores es sencillo. Cuando el viento incide sobre las palas, éstas empiezan a girar. Este movimiento se transmite a través de un eje, pasando casi siempre por una multiplicadora de velocidad, hasta llegar al generador. El generador es el elemento que transforma la energía mecánica procedente de las palas en energía eléctrica. Su funcionamiento es el inverso a un motor. Si un motor consume energía eléctrica para girar, el generador necesita que su eje gire, en este caso debido al efecto del viento, para que él genere energía eléctrica. Finalmente, existe una etapa de acondicionamiento de dicha energía, que permite acoplar el aerogenerador a la red. El convertidor es el que lleva a cabo esta última etapa.

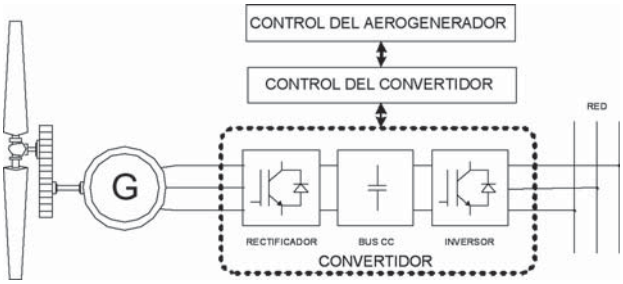


Figura 2. Diagrama de bloques simplificado del recorrido de la energía en un molino eólico

El proyecto

El objetivo de este proyecto ha sido diseñar e implementar la parte hardware de un convertidor de 150 kW destinado a lo que se empieza a conocer como «mini-eólica». Se ha intentado, además, optimizar dicho diseño desde el punto de vista de tamaño, coste y eficiencia. Todo esto se ha hecho durante las prácticas en empresa llevadas a cabo en Ingeteam Technology.

Hemos dicho que el convertidor se introduce entre el generador y la red, pero ¿cuál es la necesidad del convertidor? Su cometido principal es adaptar la tensión alterna de frecuencia variable, dependiente de la velocidad del viento, proveniente del generador a una tensión alterna de frecuencia fija, dependiente de la red.

Figura 1. Vista de un parque eólico

En el diagrama de bloques de la Figura 2 se aprecian las tres partes principales de un convertidor: el rectificador, el bus de continua y el inversor.

— Rectificador: es el equipo encargado de convertir la tensión alterna de frecuencia variable, proveniente del generador, a tensión continua.

— Bus de continua: es la etapa que se encarga de unir la etapa de rectificación y la de inversión. Sirve como almacenamiento de energía.

— Inversor: es el equipo encargado de convertir la tensión continua del bus a una tensión alterna acorde a la red a la que está conectado.

Las tareas que se han llevado a cabo en el proyecto, centradas sobre todo en la parte hardware del convertidor, han consistido principalmente en:

— **Selección de los componentes que forman el convertidor,** entre los que se puede destacar:

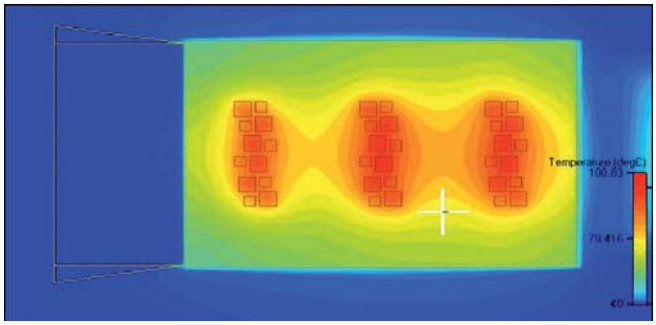


Figura 3. Resultado de la simulación térmica

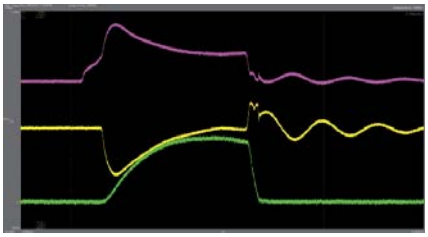


Figura 5. Tensiones e intensidades en el IGBT durante un cortocircuito

- IGBT: el transistor bipolar de puerta aislada o IGBT (*Insulated Gate Bipolar Transistor*) es el elemento central del convertidor, sobre el que gira casi todo su funcionamiento. Es un semiconductor de potencia que se puede asemejar a un interruptor controlado eléctricamente. Para su elección, se han estudiado los diferentes modelos disponibles en el mercado y tras un análisis de sus principales características, se ha seleccionado el más adecuado para la aplicación.
- Radiador y ventilador: se han seleccionado los componentes que permitan la correcta refrigeración de los IGBTs. Para ello se han llevado a cabo simulaciones térmicas como la que se aprecia en la Figura 3.
- Condensador: se ha dimensionado su capacidad y corriente para que la energía que almacenan sea suficiente para que el convertidor sea capaz de cumplir las normativas más exigentes que se aplican a los aerogeneradores.

— **Diseño de la electrónica necesaria del convertidor.** Se ha diseñado la circuitería que realiza la interfaz entre la unidad de control del convertidor y los elementos de potencia.

— **Supervisión del diseño mecánico del equipo.** Se ha concebido el diseño mecánico del equipo con el objetivo de conseguir modularidad, reducido peso y volumen y facilidad de mantenimiento. La Figura 4 muestra el diseño final del equipo, tanto en 3D como en una vista real.

— **Pruebas.** Se han realizado pruebas a los elementos del convertidor diseñado a fin de verificar el correcto funcionamiento de cada uno por separado y del conjunto una vez ensambladas todas sus partes. Entre otras muchas, se pueden destacar las siguientes:

- Pruebas de conmutación y cortocircuito del IGBT, donde se analiza el comportamiento del transistor durante el encendido y el apagado, sus tensiones e intensidades de falta y el buen funcionamiento de las protecciones.
- Pruebas térmicas para comprobar el funcionamiento de los módulos a temperaturas extremas e identificar los puntos térmicamente críticos.
- Pruebas de compatibilidad electromagnética de la electrónica diseñada.
- Pruebas al conjunto, donde se analiza el calentamiento y el funcionamiento dentro de sus límites de los principales componentes.

El presente

Durante el año que ha pasado desde la finalización de la carrera, el proyecto ha seguido su curso dentro de la empresa. El primer prototipo desarrollado, en el que se incorpora el diseño de este proyecto, ha evolucionado hasta convertirse en un producto que se vende en el mercado.

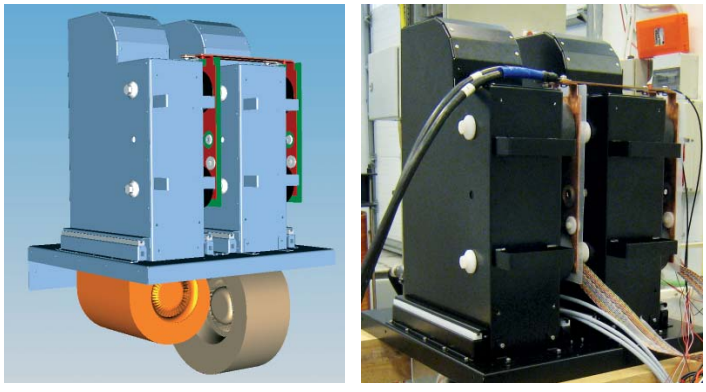


Figura 4. Vista 3D del equipo y fotografía real

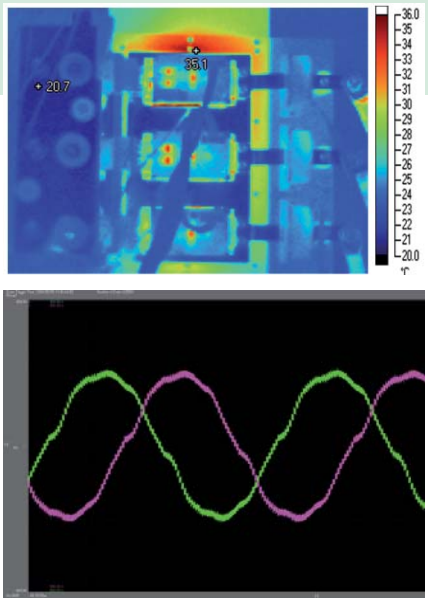


Figura 6. Imagen obtenida con una cámara infrarroja e intensidad de salida durante una prueba de calentamiento

Crónica social

Verónica Canivell Castillo
Vicedecana de la Facultad
de Ingeniería

Cena de gala de los alumnos de la promoción 2009

Un año más, los alumnos de la Facultad de Ingeniería organizaron una cena de gala para celebrar el fin de sus estudios. La cena, que tuvo lugar el 26 de junio a las 21:00 horas, reunió a los alumnos de las diferentes titulaciones en el Palacio Euskalduna y fue organizada por los delegados de los últimos cursos de la Facultad de Ingeniería: Aitor Herrera, Xabier Ibarrola, Rocío Muñoz, Arkaitz Olarte, Javier Sánchez y Mónica Solaun.

En dicha ocasión, los alumnos escogieron como padrino a Bernabé Unda, Consejero de Industria e Innovación del Gobierno Vasco. En la cena también le acompañaron Pedro Hernández, Viceconsejero de Industria del Gobierno Vasco y Catalina Chamorro, Directora de Internacionalización del Departamento de Industria e Innovación del Gobierno Vasco.

Por parte de la Universidad de Deusto acudieron José Luis del Val, Decano de la Facultad de Ingeniería, Felipe Rebollo, Gerente del Área de Ingeniería, Verónica Canivell, Vicedecana de la Facultad de Ingeniería y los profesores Beatriz Galán, Nekane Sainz, Roberto Carballedo, Javier García Zubía, José M.ª Saenz, Juan Manuel López Garde, Susana Pérez, Iñaki Iglesias, Antón Azlor, Joseba Jaureguizar, David Buján, Iñaki Vázquez, Josuka Díaz, Diego López de Ipiña y Ander Barbier.

La velada comenzó con las fotos en el exterior del palacio Euskalduna. Hacía una tarde espléndida por lo que los fotógrafos pudieron lucirse en un entorno tan agradable. Seguidamente, los comensales pasaron al comedor donde se les sirvió un cóctel de bienvenida. Posteriormente, antes de servirse la cena, los delegados, en representación de sus compañeros hicieron entrega al padrino de un bonito bolígrafo grabado, como obsequio y recuerdo de tan importante día. El padrino, Bernabé Unda, pronunció unas palabras de agradecimiento a los presentes. Comenzó comentando su preocupación como ingeniero sobre la necesidad de las empresas vascas de contar con ingenieros adecuadamente formados. Añadió que, a pesar de los momentos de crisis, los profesionales bien preparados encontrarán un hueco en el mercado. Les animó a ser emprendedores, a poner en marcha sus ideas, y a salir al extranjero. Subrayó como factores determinantes para triunfar, la ilusión, la formación y la innovación. Terminó deseándoles mucho éxito y agradeciéndoles haberle elegido como padrino.

Después de la cena, todos se fueron de fiesta al RockStar.

Comida anual de la **Facultad de Ingeniería**

Verónica Canivell Castillo
Vicedecana de la Facultad de Ingeniería

La comida de Facultad correspondiente al curso 2008-09 tuvo lugar el día 29 de mayo en el Real Club Marítimo del Abra. El día amaneció espléndido y los asistentes, que inauguraron el comedor recientemente remodelado, tuvieron unas magníficas vistas del puerto deportivo y del mar.

Además de los profesores de la Facultad de Ingeniería y los investigadores de DeustoTech, también asistieron algunas autoridades de la universidad como el jefe de RR.HH. **Santiago Iriarte,** el capellán **Pello Azpitarte,** el director del Servicio Informático **Iñaki Fuertes,** el responsable de

mantenimiento de la UD **Fernando García.** La comida fue presidida por el Decano de la Facultad, **José Luis del Val**, y transcurrió en ambiente relajado. A la llegada se sirvieron un pinchos calientes y, ya en la mesa, se degustaron entremeses fríos, hongos, rape y solomillo. De postre, una de las especialidades de la casa, el biscuit con salsa caliente de chocolate o frambuesa. Todo ello regado de ricos vinos y champagne.

Al terminar, el profesor Jesús Sanz, al cual agradecemos la labor que realizó, inmortalizó a los presentes en una gran fotografía (creemos que no falta nadie) que, sin duda, pasará a la posteridad, y que acompaña a estas líneas.

Sumario

Conociendo Deusto Ingeniería, 2

Investidura de nuevos ingenieros. Promoción 2009, 3

Lectio Brevis. Ceremonia de Investidura de nuevos ingenieros, 6

Una visión sobre el nuevo Espacio Europeo de Educación Superior, 9

Jornadas de Educación Digital en la Universidad de Deusto, 12

Jornadas Deusto Ingeniería: Energía y Medio Ambiente, 13

Colaboraciones, 16

La crisis económico-financiera para todos los públicos, 17

Energías renovables: Luces y sombras, 21

Revolución en el mundo móvil, los dispositivos marcan tendencias, 24

El humor en el trabajo, 27

La nueva web de Publicaciones Deusto explica sus contenidos con vídeos, 30

Libros recomendados, 31

Investigación, 32

La innovación en el sistema ferroviario por fin se acuerda del cliente final, 33

Hacia el Futuro: Web 3.0 e Internet de los Servicios, 37

¿Qué esperan los profesores y los alumnos de un laboratorio remoto? Análisis de requisitos, 39

DEXA 2010 acercará más de 400 científicos de todo el mundo a la Facultad de Ingeniería, 46

DeustoBOT: un lugar de encuentro para los que buscan algo más, 48

Nuevas Tecnologías para la Educación, 51

EURion konstelazioaren bila, 54

Alumnos, 58

Premios fin de carrera, 59

Deusto Alumni, un servicio de la Universidad de Deusto para los Antiguos Alumnos, 62

Beca MAGIS-Bancaja, experiencia en Venezuela, 65

Obama, un producto del márketing, 68

Experiencia en Escocia, dentro del programa Erasmus, 71

SecondLab: integración de un microbot en Second Life bajo una arquitectura distribuida de laboratorios remotos, 73

Plan de mejora de una cocina industrial en dos ámbitos: eficiencia energética e implantación de un sistema de información para la gestión de relaciones con clientes, 76

Desarrollo e implantación de un programa para la logística y gestión de medicamentos en el norte de Argentina, 78

Diseño de implementación de una plataforma inteligente de descarga transaccional a móviles para la optimización del tráfico de red, 80

Diseño e implementación de un convertidor de 150 kW para aplicaciones de energía eólica, 82

Crónica social, 84

Cena de gala de los alumnos de la promoción 2009, 85

Comida anual de la Facultad de Ingeniería, 86

Deusto
Universidad de Deusto

Deusto ▶▶ Postgrado

Ingeniería

Másteres Universitarios

- Ingeniería medioambiental
- Desarrollo e integración de soluciones software
- Seguridad de la Información

Másteres propios

- Consultoría tecnológica SAP
- Redes Sociales

www.postgrado.deusto.es
944 139 208

2 Conociendo Deusto Ingeniería

Investidura de nuevos ingenieros. Promoción 2009

Lectio Brevis. Ceremonia de Investidura de nuevos ingenieros

Una visión sobre el nuevo Espacio Europeo de Educación Superior

Jornadas de Educación Digital en la Universidad de Deusto

Jornadas Deusto Ingeniería: Energía y Medio Ambiente

16 Colaboraciones

La crisis económico-financiera para todos los públicos

Energías renovables: Luces y sombras

Revolución en el mundo móvil, los dispositivos marcan tendencias

El humor en el trabajo

La nueva *web* de Publicaciones Deusto explica sus contenidos con vídeos

Libros recomendados

32 Investigación

La innovación en el sistema ferroviario por fin se acuerda del cliente final

Hacia el Futuro: Web 3.0 e Internet de los Servicios

¿Qué esperan los profesores y los alumnos de un laboratorio remoto? Análisis de requisitos

DEXA 2010 acercará más de 400 científicos de todo el mundo a la Facultad de Ingeniería

DeustoBOT: un lugar de encuentro para los que buscan algo más

Nuevas Tecnologías para la Educación

EURion konstelazioaren bila

58 Alumnos

Premios fin de carrera

Deusto Alumni, un servicio de la Universidad de Deusto para los Antiguos Alumnos

Beca MAGIS-Bancaja, experiencia en Venezuela

Obama, un producto del márketing

Experiencia en Escocia, dentro del programa Erasmus

SecondLab: integración de un microbot en Second Life bajo una arquitectura distribuida de laboratorios remotos

Plan de mejora de una cocina industrial en dos ámbitos: eficiencia energética e implantación de un sistema de información para la gestión de relaciones con clientes

Desarrollo e implantación de un programa para la logística y gestión de medicamentos en el norte de Argentina

Diseño de implementación de una plataforma inteligente de descarga transaccional a móviles para la optimización del tráfico de red

Diseño e implementación de un convertidor de 150 kW para aplicaciones de energía eólica

84 Crónica social

Cena de gala de los alumnos de la promoción 2009

Comida anual de la Facultad de Ingeniería

Deusto

Facultad de Ingeniería

P.V.P.: 4 € (IVA incluido)