

PRAKTIKUM. O cómo difundir la investigación a los estudiantes de bachiller

Ana Pont
D. d'Informàtica de Sistemes i
Computadors

apont@disca.upv.es

Josep Domènech
D. Economia i Ciències
Socials
Universitat Politècnica de València
València

jdomenech@upvnet.upv.es

José A. Gil
D. d'Informàtica de Sistemes i
Computadors

jagil@disca.upv.es

Resumen

El PRAKTIKUM es una iniciativa de la Universitat Politècnica de València en colaboración con la Conselleria d'Educació, Formació i Ocupació de la Generalitat Valenciana, que tiene como objetivo el acercamiento de los estudiantes de bachiller y ciclos formativos a la investigación científico tecnológica que se desarrolla en el marco de algunas titulaciones impartidas en la Universidad. En este trabajo vamos a presentar cómo hemos llevado a cabo esta iniciativa para el caso de la informática aplicada, cuál ha sido el proyecto a desarrollar dentro de las líneas de investigación que llevamos a cabo y qué ha sido capaz de interesar, integrar y hacer partícipes a un grupo de estudiantes de 16 años durante una semana. Mostraremos la metodología seguida durante la experiencia, los resultados obtenidos y analizaremos su impacto, tanto desde punto de vista de los futuros universitarios, como desde el nuestro.

Abstract

PRAKTIKUM is an initiative launched by the Universitat Politècnica de València jointly with the Conselleria d'Educació, Formació i Ocupació de la Generalitat Valenciana with the aim of approaching the technological and scientific research made in the frame of some careers offered by this University to the high school students. This paper presents how we have carried out this program for the case of Computer Engineering, which was the project that has been able to interest, integrate and involve a group of 16 year old students for a week. We present the methodology applied during this experience, the obtained results and, finally, we discuss the obtained goals from both their and our own point of view.

Palabras clave

Investigación, Informática, estudiantes bachiller

1. Introducción

El programa PRAKTIKUM se enmarca entre las distintas estrategias que se están llevando a cabo tanto desde el Ministerio de Ciencia e Innovación como desde los gobiernos autonómicos con el fin de difundir e integrar las actividades universitarias entre su entorno social más inmediato. Concretamente se trata de una iniciativa de la Universitat Politècnica de València en colaboración con la Conselleria d'Educació, Formació i Ocupació de la Generalitat Valenciana que tiene como objetivo principal difundir la investigación universitaria entre los estudiantes de primer curso de bachillerato o módulos formativos. Para conseguir este objetivo, el programa propone la integración de un grupo de estudiantes de bachiller en un grupo de investigación universitario durante una semana, con el objetivo de que participen y contribuyan en el desarrollo de un proyecto científico tecnológico (o artístico) en el marco de alguna de las titulaciones que se imparten en nuestra universidad.

Para ello, la UPV a través de sus centros hace una llamada a la participación del profesorado en el programa. Los profesores interesados deberán ofertar un proyecto, dentro de su línea de trabajo, que pueda interesar y motivar a estudiantes de 16 años indicando además el perfil requerido de los aspirantes y el número de estudiantes que puede acoger. Estos proyectos son ofertados a través de la Conselleria d'Educació, Formació i Ocupació a los distintos centros educativos interesados en participar en la experiencia. La inscripción y selección de los estudiantes corre a cargo de la UPV que, entre otros criterios, tiene en cuenta su expediente académico.

La Universidad no actúa como mero intermediario entre alumnos y profesores, sino que tiene una implicación activa en el proyecto. Para ello, ha estructurado el programa PRAKTIKUM en dos grandes bloques que se desarrollan en paralelo. En el primero de ellos, programado por las mañanas, es cuando los

estudiantes se integran en el trabajo del grupo de investigación. Después de la comida con el resto de compañeros en una de las cafeterías del campus, los estudiantes trabajan en una serie de actividades transversales que constituyen el segundo bloque del PRAKTIKUM. Estas actividades complementarias incluyen distintos talleres como “Comunicación verbal y no verbal”, “¿Cómo hablar en público?”, “Trabajo en equipo” y “Emprendedurismo”.

El programa PRAKTIKUM, además de las actividades mencionadas, incluye la visita de los tutores de los alumnos en su centro de origen. De este modo, se facilita que conozcan y sigan de cerca el proyecto, con lo que se potencia el objetivo de acercamiento de las actividades universitarias al entorno social próximo. Conviene destacar, por último, que la Universidad pone a disposición de los estudiantes un centro de audiovisuales para que, a la finalización del proyecto, puedan grabar un vídeo resumen de lo que ha sido su experiencia.

2. Elección del proyecto. Objetivos y planteamiento

La posibilidad de hacer llegar nuestro trabajo a estudiantes de bachiller nos pareció una idea muy interesante puesto que, uno de los aspectos débiles de la investigación universitaria es la falta de capacidad para conectar con el entorno social y hacerle partícipe de sus logros y contribuciones. Era pues, una oportunidad para hacer entender y difundir nuestro trabajo a través de estos jóvenes.

Sin embargo, la elección de un proyecto relacionado con nuestras líneas de investigación en el que pudieran participar, resultó inicialmente una tarea bastante compleja. Si nuestros proyectos de investigación tienen como objetivo la generación de conocimiento a través de la experimentación y el ejercicio del pensamiento crítico, ¿cómo conseguir este objetivo a través de estudiantes que todavía están completando su formación pre universitaria?

¿Qué tareas podríamos encomendarles que estuvieran a su alcance tanto en comprensión como en capacidad de desarrollo?

Otro aspecto fundamental a la hora de escoger el proyecto es que éste disponga por sí mismo de características intrínsecas que motiven a la participación de los estudiantes de bachiller.

Finalmente, nos decidimos por diseñar un proyecto dentro de la línea de investigación multidisciplinar desarrollada entre los departamentos de Ingeniería de Sistemas y Computadores y Economía y Ciencias Sociales denominada *Desarrollo de metodologías para la obtención de indicadores web para los sistemas de innovación* y que ha sido financiada a través de la Generalitat Valenciana y la UPV.

El proyecto, al que le dimos por nombre *Extracción automática de indicadores económicos a partir de la Web*, tenía como objetivo inferir características económicas de empresas de la Comunidad Valenciana a través del análisis de sus páginas web corporativas, considerando tanto el contenido en sí, como la información proporcionada por los metadatos de dichas páginas y las características de los servidores donde están alojadas.

Por ejemplo, el tamaño de una empresa se puede inferir a través de características presentes en su sitio web: número de archivos HTML, número de imágenes, utilización de javascript, implementación en software libre o propietario, servidor propio o contratado, etc. La actividad económica medida a través de su facturación es otro indicador que puede inferirse, en este caso considerando el tipo de dominio de alto nivel (TLD), los idiomas en que se ofrece la información, el tipo de los recursos MIME ofrecidos, etc. Se puede encontrar un mayor detalle sobre el proyecto en [1].

Si bien los objetivos científicos del proyecto de investigación original están relacionados con el desarrollo de metodologías y sistemas inteligentes para la extracción del conocimiento, en el caso que a ellos les presentábamos, obviamos todos estos aspectos y los sustituimos por una búsqueda y análisis “manual”.

Puesto que nuestro proyecto es multidisciplinar y en su desarrollo intervienen investigadores de dos áreas claramente diferenciadas que además imparten docencia en dos titulaciones bien distintas como son el Grado en Ingeniería Informática y el de Administración y Dirección de Empresas, aprovechamos esta circunstancia para ofertar el proyecto tanto a alumnos de 1º de Bachillerato y de Ciclos formativos de Grado Superior de Ciencia y tecnología como de Humanidades y Ciencias Sociales.

Esta doble oferta nos permitiría agrupar a los alumnos en un equipo de trabajo multidisciplinar que estudiaran el problema desde facetas distintas y encontraran soluciones de forma totalmente complementaria.

2.1. Objetivos

Evidentemente, los objetivos que nos propusimos cuando decidimos participar en el PRAKTIKUM no fueron unos objetivos dirigidos a la consecución de unos resultados con mayor o menor grado de innovación puesto que el trabajo propuesto debía ser considerado en sí mismo como una herramienta para alcanzar otro tipo de fines relacionados con el crecimiento personal e intelectual de los estudiantes.

Por tanto, los retos planteados en esta experiencia se resumen en:

- Conseguir que los estudiantes de bachiller conozcan y valoren la investigación y el desarrollo que se lleva a cabo en la universidad pública,
- Que compartan la experiencia de pertenecer a un equipo multidisciplinar trabajando coordinada y complementariamente,
- Que desarrollen y ejerzan un pensamiento crítico,
- Que sean capaces de analizar, sintetizar y extraer conclusiones de su trabajo,
- Y que finalmente, ejerciten la capacidad de comunicar oralmente y por escrito los resultados sintetizados de su trabajo.

2.2. Planteamiento

Una vez seleccionado el ámbito del proyecto y determinados los objetivos de la experiencia, planteamos el trabajo a realizar.

Utilizando la base de datos SABI [2] que almacena información económica de empresas establecidas en España y Portugal, hicimos una selección previa de cerca de 700 firmas representativas de la economía de la Comunidad Valenciana. La base de datos consultada proporciona una completa información sobre los estados financieros de las empresas. Sin embargo, para nuestro propósito bastaba con extraer el tamaño de la misma en número de empleados, sus ingresos anuales y su actividad exportadora. Esta información servirá como base para contrastar los datos inferidos por los estudiantes en base al análisis del sitio web corporativo.

Esto nos permitía definir estrategias de trabajo complementarias que pudieran ser realizadas en paralelo, y asociadas a los distintos perfiles de los alumnos. Los estudiantes con una formación o inclinación más cercana a la informática (llamémosles *los informáticos*) se dedicarían a la extracción de información técnica y metainformación de los sitios webs de las empresas ejemplo y de los servidores donde están alojados, con el objetivo de establecer relaciones entre estos datos y los indicadores económicos de las empresas señalados anteriormente. Por su parte, los estudiantes con una inclinación relacionada con la economía y administración de empresas (llamémosles *los economistas*) se centrarían más en el análisis del contenido de usuario de las páginas web corporativas y su clasificación mediante una conocida hoja de cálculo.

Las relaciones entre la información proporcionada por la web y los indicadores económicos deberán ir contrastándose con los datos reales extraídos de SABI, por lo que se estableció un mecanismo de ajuste progresivo entre los datos analizados y la fiabilidad de las conclusiones obtenidas. Al final del proceso los estudiantes deberían ser capaces de establecer, en base a su experiencia y a las de sus compa-

ñeros, una metodología de análisis y extracción de conclusiones general.

La Figura 1 muestra un diagrama de las tareas a realizar por los alumnos. Algunas de ellas se realizaron de forma individual, mientras que otras, como la puesta en común, la finalización del estudio y la documentación del trabajo, se hicieron de forma colectiva.

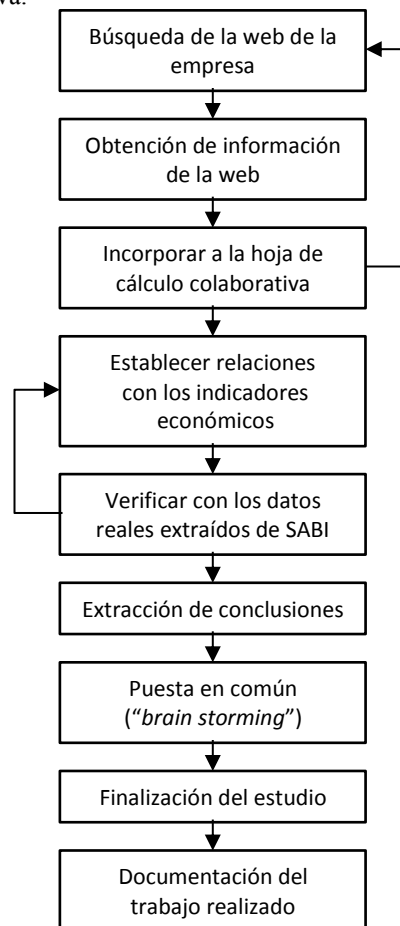


Figura 1: Diagrama de tareas a desarrollar.

3. Metodología y desarrollo

En este apartado resumiremos la metodología seguida a lo largo de la semana del PRAKTIKUM para alcanzar los objetivos mencionados a través del proyecto seleccionado.

La UPV seleccionó 5 alumnos para participar en este proyecto. Tres de ellos respondían a un perfil informático, mientras que los otros dos estaban más interesados en la economía y administración de empresas.

Cabe recordar que, además de la participación en el proyecto, a lo largo de la semana también se encontraban programadas una serie de actividades transversales para todos los estudiantes participantes en la

experiencia, tales como: recepción y bienvenida, comidas en la cafetería, talleres para la realización de vídeos, visita de sus tutores, escritura de un blog sobre la experiencia, etc. Salvo estas actividades, el tiempo restante, normalmente de 9 a 14 horas se dedicaba al proyecto.

El primer día reunimos a los estudiantes en un seminario y, tras las presentaciones de rigor, iniciamos una charla cuyo objetivo principal era hacerles conscientes de la necesidad de la investigación, tanto para la generación de conocimiento, como para su transmisión y aplicación en otros ámbitos. Reflexionamos sobre el papel de la Universidad en la I+D+i y lo aderezamos con nombres propios tanto del mundo de la tecnología como de los negocios, como Steve Jobs, Larry Page, Bill Gates, Amancio Ortega, etc.

Les mostramos algunos de nuestros laboratorios de investigación y tras esta motivación les explicamos el proyecto que tenían que realizar y cómo tenían que trabajar. Para ello, formamos los dos grupos anteriormente citados, *los informáticos* y *los economistas* y les asignamos un lugar de trabajo en un aula informática.

Hay que indicar que hasta ese día no se conocían entre ellos, por lo que iban a conformar un equipo de trabajo partiendo desde cero, con las ventajas e inconvenientes que ello supone.

Teníamos planeado dedicar un cierto tiempo a explicarles el entorno, las herramientas de trabajo a utilizar y el método de extracción de la información. Este entorno comprendía, además de las herramientas habituales para el acceso a los sitios web y la extracción de la información relevante, otras herramientas colaborativas para compartir y actualizar una hoja de cálculo común en la que deberían reflejar la información extraída. Sin embargo, dado que el bagaje tecnológico de los estudiantes de bachiller y ciclos formativos es muy alto, utilizan habitualmente todo tipo de dispositivos inteligentes y están familiarizados con muchos programas de uso general, esta etapa llevó menos tiempo del previsto.

Mientras les explicábamos el trabajo a desarrollar y la metodología a emplear, hicimos especial hincapié en que debían desarrollar su trabajo utilizando espíritu crítico, tanto sobre la información que recababan como sobre la metodología seguida.

Durante dos días estuvieron realizando trabajo de campo, tomando datos sobre las empresas bajo estudio, almacenándolos y procesándolos según las especificaciones requeridas. En ese periodo les invitamos a ser rigurosos en su trabajo, disciplinados y productivos pero sin olvidar dedicar periodos de descanso, charla y relax para sentirse a gusto con el trabajo, el entorno y sobre todo para crear compañerismo y complicidad entre ellos.

Al tercer día planificamos una sesión de “*brain storming*”. Los grupos presentaron su trabajo, con-

trastamos los datos y analizamos similitudes y diferencias entre los resultados obtenidos por cada uno de ellos. Les invitamos a la discusión creativa y fue muy gratificante ver cómo participaban activamente en ella, iban ejercitando el pensamiento y presentando nuevas propuestas a considerar. Fue una reunión de cerca de dos horas en la que ellos mismos planificaron, bajo nuestra supervisión, los siguientes pasos de su trabajo. La reunión también nos permitió detectar el talento más especial de uno de ellos para la informática por lo que aprovechamos para encomendarle una forma más creativa de realizar su tarea y aprovechar su potencial.

El penúltimo día lo dedicaron a finalizar el estudio según las directrices consensuadas en la reunión del día anterior.

Hay que reseñar que, a esas alturas de la semana y tras bastantes horas de convivencia, los estudiantes ya exhibían un comportamiento de grupo cohesionado e identificado con un fin común.

Finalmente, la última jornada, tras una última reunión de discusión de resultados, les animamos a que documentaran el trabajo realizado, con el objeto de fomentar su capacidad de síntesis y comunicación escrita. Les pusimos como ejemplo la estructura típica de una comunicación científica escrita con la idea de que reprodujeran sus puntos a una muy pequeña escala. Cabe señalar que este aspecto fue el que peor acogida tuvo por su parte. Expresar ideas por escrito no es uno de los puntos fuertes de nuestros estudiantes de bachiller aunque hay que señalar a su favor, que esta tarea, a realizar en su último día, se vio eclipsada por el requerimiento de la Universidad de grabar un vídeo relatando su experiencia (Figura 2), lo cual, obviamente, resultaba mucho más atractivo e interesante para ellos [3].



Figura 2: Imagen de la comunicación oral.

Por el contrario, sí que nos sorprendió muy agradablemente su capacidad de comunicación oral. En las reuniones empleaban un lenguaje bastante preciso y técnico. Esto se vio también, el día en que sus tutores de bachiller los visitaron para interesarse por su trabajo. De una forma improvisada, resumieron

claramente el proyecto que estaban desarrollando y los resultados que iban obteniendo.

4. Conclusiones y reflexiones

Para resumir lo que ha supuesto esta experiencia hay que hacerlo, como mínimo, desde el punto de vista de todos los participantes: la Universidad como promotora, los profesores-investigadores y los estudiantes.

Tanto la Universidad como la Escuela han pasado una encuesta a los estudiantes participantes.

Para el caso de los proyectos desarrollados en la Escuela, más del 75% de los participantes valoraron muy positivamente el proyecto y la atención recibida por parte de los tutores y casi el 90% de ellos invitarían a sus compañeros a participar en él en futuras ediciones. Sin embargo, hay que hacer notar que la valoración de las actividades transversales *Comunicación verbal y no verbal*, *Trabajo en equipo* y *Emprendedurismo social* no ha sido la esperada, con excepción del taller *¿Cómo hablar en público?* que ha sido el que mayoritariamente más útil han encontrado. Son estos resultados una base para estudiar más detalladamente y emprender acciones de mejora por parte de la Universidad.

Casi el 90% de los participantes reconocen que, tras la experiencia, su conocimiento y opinión sobre la UPV ha mejorado. Sin embargo, preguntados sobre si el programa ha contribuido a que conozcan mejor las titulaciones que oferta la Universidad, la respuesta no es tan clara y positiva, quizá porque la difusión de la oferta de titulaciones no era un objetivo del programa, por lo que, en nuestra opinión, es la pregunta la que no es adecuada.

Pero además de los datos fríos de las encuestas nosotros valoramos en gran manera la realimentación directa de nuestros dos grupos de estudiantes con respecto a los objetivos iniciales que nos habíamos propuesto. Por ello, les preguntamos y charlamos con ellos sobre la experiencia. Ellos han reconocido que, además de haberles parecido una actividad diferente y divertida,

- Han adquirido una nueva visión de la Universidad. En general, ellos no sabían o tenían una noción muy vaga de lo que es la investigación universitaria. Después de su paso por el PRAKTIKUM saben que la investigación no es solo una más de las tareas del profesorado si no que marca la diferencia entre ser un referente en generación de conocimiento o un mero centro de enseñanza.

- A pesar de estar habituados a trabajar en grupo, han adquirido nuevos hábitos y metodologías que antes no habían utilizado.
- Han hecho un ejercicio de pensamiento crítico y sobre todo creativo, a lo que según sus palabras, no están muy acostumbrados.
- Han comprendido que la investigación es una realidad cercana y al alcance de todos aquellos capaces de realizar un trabajo honesto y creativo.

Por nuestra parte, la participación en el proyecto ha tenido una dimensión muy positiva que podemos resumir en:

- Hemos hecho un esfuerzo por enfocar nuestro trabajo de investigación de una forma más sencilla, divulgativa y de más fácil comprensión. Y es una tarea costosa a la que no estamos acostumbrados pero que deberíamos hacer con más frecuencia.
- Hemos entrado en contacto directo con una parte de nuestro entorno más cercano: estudiantes de secundaria, sus maestros y sus familiares.
- Hemos sido capaz de hacer llegar nuestro trabajo a los jóvenes estudiantes de bachiller que de una forma activa se han interesado por él.
- Y, hemos enriquecido nuestra perspectiva (a veces muy aislada) con su punto de vista, opiniones y comentarios.

Como conclusión final, creemos que es un programa muy útil, que contribuye en gran manera a popularizar la universidad y la investigación entre los estudiantes de bachiller y, de forma indirecta, entre sus familiares y profesores. Es una forma, además de atraer a nuestro campus a los alumnos más brillantes. Pensamos que es un programa que, a pesar de las dificultades económicas que atravesamos, debería mantenerse e incluso ampliarse, no solo para admitir más estudiantes, sino también en sus objetivos, para conseguir que, al final de la experiencia, los estudiantes tengan una visión más clara de las titulaciones que impartimos y que en un futuro pueden seleccionar.

Referencias

- [1] Domenech, J., de la Ossa, B., Pont, A., Gil, J. A., Martínez, M., & Rubio, A. An intelligent system for retrieving economic information from corporate websites. Proceedings of the 2012 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence, 2012
- [2] van Dijk, Bureau. "Sistema de análisis de balances ibéricos." 2012.
- [3] <http://www.youtube.com/playlist?list=PL59ED1B2888DEC120>