



WELLSORTED and active learning in Computer Basis at EPM (PAINN-16-003)

Convocatoria de los Proyectos de Innovación 2016

José Ramón Villar Flecha – villarjose@uniovi.es

M^a P. Almudena García Fuente – agarciaf@uniovi.es

Fernando Cano Espinosa – fcano@uniovi.es

Palabras clave: *WELLSORTED, Realimentación de los estudiantes, Mejora material docente*

1 Resumen / Abstract

Este proyecto está enfocado a la mejora del material docente de la asignatura Fundamentos de Informática en la EPM, de modo que dicho material sea más entendible y útil a los estudiantes. Para ello, se ofertó a los estudiantes del grupo bilingüe de la asignatura el realizar el trabajo en grupo requerido en la misma. Utilizando la herramienta colaborativa WELLSORTED, los alumnos fueron encuestados acerca de dos problemas concretos de la asignatura. Las preguntas recababan información acerca de i) los problemas que encuentran ellos con la asignatura, y ii) las soluciones que ellos proponen. Las respuestas fueron agrupadas por los estudiantes y se mantuvo un taller para aclarar y desarrollar las ideas. Las conclusiones extraídas permitirán la mejora de la docencia de esta asignatura.

2 Objetivo

2.1 Objetivos propuestos

Este proyecto estuvo centrado desde su inicio en la Innovación en el ámbito de la metodología docente: se pretendía encontrar los puntos débiles en la asignatura de Fundamentos de Informática de la EPM en su parte de Introducción a la programación, más concretamente, en la enseñanza de los bucles de iteración y de las funciones. Se observaba año tras año que estos representaban los puntos difíciles y de no retorno. Las dudas razonables se centraban en el lenguaje utilizado y en el material y/o método de impartir la docencia.

Este proyecto tuvo como objetivo abordar estos problemas de comunicación con una metodología de aprendizaje activo. Se propuso el uso de una herramienta de acceso público a través de la cuál se detectarían, por una parte, las incoherencias en los conceptos, y por otra, las diferencias de lenguaje. Se recogerían y organizarían las opiniones de los estudiantes; y se mantendría una sesión de trabajo presencial que se realizará en el aula, donde se aclararían los problemas y los estudiantes tendrán un mejor conocimiento del problema de programación



abordado. Se propusieron dos sesiones de este tipo a lo largo del curso, ambas en la parte de introducción a la programación.

2.2 Objetivos alcanzados

Tras la elaboración de la encuesta, su procesado y la ulterior sesión de trabajo, se considera que todos los objetivos de este proyecto se han cumplido. Más concretamente:

- Los estudiantes participaron masivamente, aportando opiniones e ideas.
- Los estudiantes trabajaron organizando las respuestas a través de la herramienta colaborativa.
- La sesión de trabajo produjo importantes conclusiones acerca de la mejora de la docencia. Estas mejoras se pueden resumir en i) orientación de cómo ellos prefieren la documentación, ii) ideas nuevas para completar la misma, iii) propuestas de mejoras docentes –como impartir al completo la asignatura en laboratorios con computadores.

Como posteriormente se mostrará, los indicadores utilizados para evaluar el proyecto han resultado en valores altamente gratificantes, demostrando la validez de la apuesta y de los resultados obtenidos.

2.3 Modificaciones al proyecto inicial y justificación de los cambios

Hubo una única modificación al proyecto inicial: se planteaban dos encuestas en WELLSORTED y dos sesiones de trabajo en grupo. Tras la realización de la primera encuesta en WELLSORTED y al publicar la segunda encuesta, los estudiantes indicaron que los resultados serían demasiado similares a los de la primera. Sugirieron centrarse en una sesión única. Dado el razonamiento claro, y dado que las respuestas aportadas para la segunda encuesta corroboraban dicho planteamiento, se suspendió la segunda sesión de trabajo presencial.

Alternativamente, la sesión de trabajo en grupo se extendió en tiempo y se aprovechó la segunda sesión de trabajo en grupo para que los estudiantes del grupo de bilingüe contactaran con un profesor visitante, de manera que explicasen la experiencia y dialogasen sobre ella.

Con todo esto, consideramos que el proyecto se enriqueció más de lo que inicialmente estaba previsto.

2.4 Tipo de proyecto

| | |
|----------------|---|
| Tipo A (PINNA) | X |
|----------------|---|

| | |
|----------------|--|
| Tipo B (PINNB) | |
|----------------|--|

En este apartado decir el tipo de proyecto (Tipo A o Tipo B) y únicamente en caso de ser de tipo B, describir las ampliaciones y novedades con respecto a los proyectos anteriores de los cuales es continuación.



3 Memoria del Proyecto

3.1 Interés

Recibir y gestionar la realimentación de los estudiantes para la mejora de la docencia de la asignatura es un tema que, en el campo de la introducción a la programación, se ha estudiado relativamente poco: la información recibida en una asignatura básica, con alumnos de primer curso, no suele ser considerada relevante.

Este proyecto demuestra que, proponiendo estudios serios y con consecuencias directas a los estudiantes, la implicación de los mismos y los resultados obtenidos se revelan como importantes, con una influencia directa en la metodología docente.

3.2 Situación anterior al proyecto

Año tras año, en todas las titulaciones donde se imparte introducción a la programación –la correspondiente parte de contenidos de la asignatura de Fundamentos de Informática en todas las ingenierías de la Universidad de Oviedo-, los alumnos experimentan serios problemas para dominar los bucles de iteración y las funciones. Estos elementos de programación representan el punto de no retorno, donde se filtran los estudiantes que aprobarán y los que suspenderán.

Desde el equipo docente de la asignatura en la EPM consideramos que existe un motivo claro de estudio. Por un lado, los profesores no somos capaces de ponernos en la situación de los estudiantes, de forma que la información sea la precisa. Por otro lado, los estudiantes no son capaces de o bien dedicar más tiempo a la asignatura o bien de preguntar toda duda que les surja.

Éste es el punto de arranque de este proyecto: la búsqueda de cómo mejorar la comunicación, bien sea por la forma de impartir la docencia, bien sea por el material entregado, o bien por ambas a la vez.

3.3 Descripción del proyecto

El proyecto utilizó una herramienta colaborativa pública para preparación de reuniones de trabajo, talleres y workshops. Esta herramienta fue usada para encuestar a los estudiantes del grupo bilingüe acerca de los problemas encontrados y su opinión sobre los aspectos a mejorar en la metodología docente. Los estudiantes deben, en una segunda fase, agrupar las respuestas de todos de forma libre.

Con la información extraída se organizó un taller de análisis, donde se extrajeron conclusiones para cada uno de los grupos conceptuales generados. Estas conclusiones han permitido detectar problemas en la documentación –en cuanto a extensión y formato- y alguna falta de un material concreto. Con ello, se generaron documentos base de las futuras versiones de material, que los estudiantes evaluaron como sumamente satisfactorias.

3.4 Metodología

La metodología seguida es la detallada:



1. Preparación de encuestas en WellSorted (<http://www.well-sorted.org>)
2. Rellenado de encuestas por los estudiantes
3. Procesado de las respuestas por parte de los estudiantes, con agrupación de las mismas.
4. Generación de informe final de la encuesta –propio de la herramienta-.
5. Taller de análisis de resultados y extracción de conclusiones.
6. Preparación de versiones preliminares y evaluación por parte de los estudiantes.

3.4.1 Descripción del material didáctico, de la metodología y justificación

La encuesta presentada a los estudiantes, así como sus resultados, están publicados en el sitio web de Well-Sorted. Se trata de dos cuestionarios, el primero sobre los problemas de comprensión, el segundo sobre mejoras en la docencia. El estudiante, en cada cuestión, introduce un máximo de dos respuestas (título más descripción).

Posteriormente, estas respuestas fueron agrupadas por los estudiantes mediante la propia herramienta web colaborativa. Finalmente, la herramienta genera unos informes, los cuáles están disponibles en:

- <https://www.well-sorted.org/output/LoopsHowtoimprovecomprehension/>
- <https://www.well-sorted.org/output/LoopsHowtoimprovetheaching/>

Esta información (dendograma, heat map, Tree map y las respuestas) fue usada en el taller de análisis, estudiando grupo a grupo cada cuestión planteada.

3.4.2 Recursos materiales disponibles y adecuación al proyecto

Los recursos disponibles son los ya mencionados en Well-sorted.org. Además, se publicó en campusvirtual un pequeño documento con la planificación y algunas instrucciones.

Well-sorted es una herramienta colaborativa de uso gratuito, desarrollada por un grupo de investigación en Reino Unido, con la finalidad de facilitar y mejorar el rendimiento en las reuniones de trabajo y talleres. Esta herramienta fue usada en la reunión de preparación de los requisitos para la convocatoria de CHIST-ERA –agencia europea para la promoción de innovación-, a la que un miembro del equipo docente asistió como experto para la elaboración de los mismos. Por lo tanto, es una herramienta válida para el proyecto actual, de forma que la reunión de trabajo se agilizará.

3.4.3 Indicadores y modo de evaluación

La siguiente tabla muestra los indicadores y la forma de evaluación de los resultados de este trabajo.

| Nº | Indicador | Modo de evaluación | Rangos |
|----|-----------|--------------------|--------|
|----|-----------|--------------------|--------|



| | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|
| 1 | Porcentaje de Participantes | Número de encuestas realizadas | >=70% bueno, resto bajo |
| 2 | Número de clústeres de ítems de interés | Cuenta de número de agrupaciones realizadas por los estudiantes | <=2 Bajo, 3-4 Adecuado, >=5 excesivo. |
| 3 | Número de conclusiones relevantes | Resultado del trabajo en cada clúster, medido como el número de conclusiones que cada clúster propone | >= número de clústeres Adecuado |

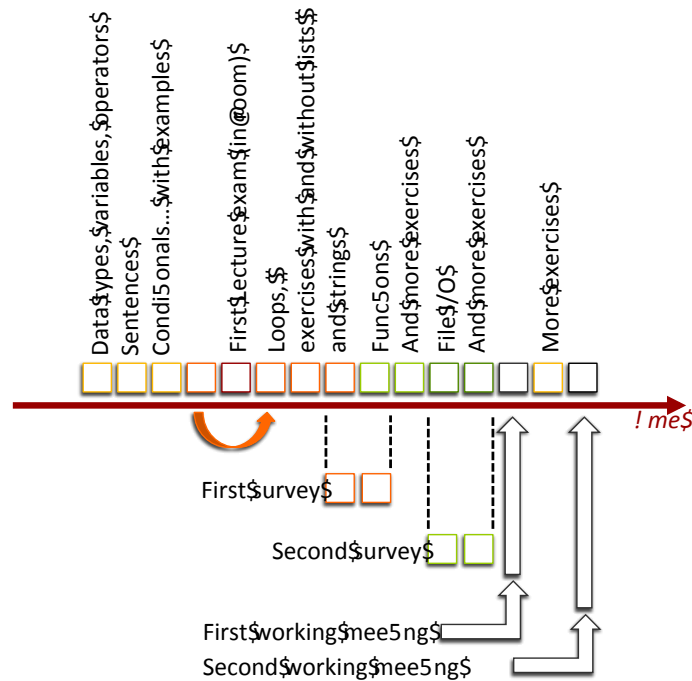
4 Desarrollo del proyecto

4.1 Organización del trabajo y calendario de ejecución

La organización del trabajo fue bastante simple: el equipo docente preparó las preguntas, los estudiantes respondieron y agruparon, y en la reunión de trabajo asistieron los estudiantes y el prof. José R. Villar. En éste último caso, la razón de asistencia de solo un profesor se debe a que se realizó en horas de clase, la cual era simultánea al resto de grupos de teoría.

El calendario de ejecución se puede observar en las siguientes tabla y figura extraídos del documento explicativo distribuido a los estudiantes. Recordar que la segunda encuesta se realizó, pero a petición justificada de los estudiantes no se llevó a cabo la segunda reunión. A cambio, tuvimos en dicha sesión la visita de un profesor visitante de la Universidad de Athabasca, que mantuvo un interesante diálogo con los estudiantes.

| Lec. Nº | DoW | Date | Len | Chapter | Content |
|----------------|------|------------|-----------|---------------------------|---|
| Syll. | Wed | 14/9/2016 | 1,5 | 1 | Teaching Guide. Introduction |
| 1 | Thrs | 15/9/2016 | 1,5 | 1 / 3 | Hardware / Software |
| 2 | Thrs | 22/09/2016 | 1,5 | 3 / 4 | Data Bases: design and implementation issues |
| 3 | Wed | 28/09/2016 | 1,5 | 5 | Exercises |
| 4 | Thrs | 29/09/2016 | 1,5 | 5 | Exercises |
| 5 | Thrs | 06/10/2016 | 1,5 | 5 | Exercises |
| 6 | Thrs | 13/10/2016 | 1,5 | 2 | Introduction to Programming Data types, Variables, Operators, Expressions Strings & Lists |
| 7 | Thrs | 20/10/2016 | 1,5 | 2 | Assignment; Console Input/Output IF-THEN overview |
| 8 | Wed | 26/10/2016 | 1,5 | FE | First Exam Chapters 1 & 3 to 5 |
| 9 | Thrs | 27/10/2016 | 1,5 | 2 | Algorithms IF-THEN structures Exercises |
| 10 | Thrs | 03/11/2016 | 1,5 | 2 | WHILE and FOR loops |
| 11 | Wed | 09/11/2016 | 1,5 | 2 | Exercises |
| 12 | Thrs | 10/11/2016 | 1,5 | 2 | Strings and lists revisited |
| 13 | Thrs | 17/11/2016 | 1,5 | 2 | Functions |
| 14 | Wed | 23/11/2016 | 1,5 | 2 | File Input/Output; Exercises |
| 15 | Thrs | 24/11/2016 | 1,5 | 2 | Exercises |
| 16 | Thrs | 01/12/2016 | 1,5 | 2 | PI D2016-17 |
| 17 | Thrs | 07/12/2016 | 1,5 | 2 | Exercises |
| 18 | Thrs | 15/12/2016 | 1 | 2 | PI D2016-17; prog feedback; Exercises. 1 hour sessi on. |
| Total hours | | | 28 | 19 sessi ons | |
| | | | SE | Second Exam official date | |
| | | | sessi ons | | |
| Chapter 1 | | | 1 | 0,66667 | |
| Chapter 2 | | | 15 | 10 | |
| Chapter 3 | | | 0,75 | 0,5 | |
| Chapter 4 | | | 0,75 | 0,5 | |
| Chapter 5 | | | 6 | 4 | |
| PI D2016-17 | | | 2,5 | 2 | |
| | | | 26,0 | 17,6667 | |
| Introducción | | | 0,5 | 0,33333 | |
| Examen en at | | | 1,5 | 1 | |
| Total sessi on | | | 26,5 | 19 | |



4.2 Planificación real del proyecto

La planificación fue, por lo tanto:

- Semana del 13 de Octubre de 2016, elaboración de las encuestas.
- 14 y 15 de Noviembre de 2016, publicación de la primera encuesta.
- 16, 17 y 18 de Noviembre de 2016, agrupamiento de las respuestas.
- 21 y 22 de Noviembre de 2016, publicación de la segunda encuesta.
- 23, 24 y 25 de Noviembre de 2016, agrupamiento de las respuestas.
- 1 de Diciembre de 2016, primer taller de análisis.
- 15 de Diciembre de 2016, reunión con el profesor visitante.

4.3 Justificación de la planificación realizada

Como todos los años, el equipo docente realiza la programación de la asignatura: qué temas y conceptos se imparten en cada sesión de teoría y de prácticas de laboratorio. Dada esta programación, las encuestas había que realizarlas justo después de haber impartido los conceptos referidos. Y como las sesiones de taller se realizan en clase, de la propia programación de la asignatura se extraen las fechas.

La programación de la asignatura está publicada en campusvirtual y accesible a todos los estudiantes desde el primer día de clase.



5 Resumen de la experiencia

5.1 Evaluación de los indicadores propuestos

En cuanto al número de participantes: 8 estudiantes de los 9 matriculados en el grupo bilingüe respondieron las encuestas y agruparon las mismas. Al taller de análisis acudieron la totalidad de los estudiantes. Por lo tanto, este indicador, más que bueno, es totalmente satisfactorio.

En cuanto al número de clústeres o agrupaciones, el número fue de 4 por estudiante. Este resultado es muy adecuado.

Finalmente, el número de conclusiones relevantes: que fueron extraídas en el taller de análisis, ha sido muy alto, lo que se considera como altamente satisfactorio.

5.2 Grado de acercamiento a los objetivos planteados frente a los obtenidos

De los resultados obtenidos y las conclusiones extraídas se propusieron diversas medidas; entre ellas, las principales medidas son:

1. Elaborar una página de resumen de todos los elementos de programación, lo que es conocido como Python Cheat Sheet (PCS).
2. Modificar la documentación distribuida para que, complementada con la PCS, minimizase el texto a estudiar. Igualmente, cada documento de sesión debía contar con ejercicios resueltos incluyendo el razonamiento realizado para obtener la solución más ejercicios planteados.
3. Proponer a estudiantes que salgan a la pizarra los resulta a ellos interesante porque les fuerza a mantener la constancia en el trabajo.
4. Forzar de algún modo a pensar en abstracto para la elaboración de los algoritmos solución de problemas.

Con todo ello, el equipo docente se plantea modificar toda la documentación de la asignatura para el siguiente curso, elaborando una nueva acorde a las ideas planteadas a los estudiantes. Consecuentemente, los objetivos del proyecto han sido más que cumplidos.

5.3 Experiencia adquirida

Cabe recalcar los siguientes aspectos como relevantes:

- La implicación de los estudiantes cuando observan que su opinión es tenida en cuenta.
- La posibilidad de recibir una realimentación seria y coherente por parte de los estudiantes permite i) crecer como docente, ii) mejorar la capacidad comunicativa, iii) discutir de tú a tú con los estudiantes. Todo ello es realmente enriquecedor.
- Siempre hay lugar para una mejora en la metodología docente.



- Paralelamente, la labor realizada con la herramienta Well-Sorted ha permitido mejorar la eficiencia de reuniones.

Evidentemente, la experiencia se puede clasificar como muy positiva. Se han publicado resultados parciales de esta experiencia en el congreso internacional indexado de enseñanza INTED2017. Se está actualmente elaborando un artículo para someter a una revista internacional indexada y con revisión a pares.

6 Conclusiones

Tras esta experiencia no cabe más que decir que ha sido un total éxito. En estos días que ya ha empezado el nuevo curso nos hemos encontrado el equipo docente con estudiantes del curso pasado que muestran su alegría y apoyo. Todos los participantes consideramos esta experiencia como altamente positiva, y esperamos que los resultados extraídos –que ahora mismo, en el curso 2017-18, se están poniendo en práctica- sean satisfactorios.

Se puede concluir que

- i) La herramienta Well-Sorted es muy válida para organizar talleres de análisis.
- ii) Los estudiantes participan, colaboran y dan lo mejor de sí cuando perciben que su opinión cuenta.
- iii) Se extrajeron conclusiones acerca de las diferencias entre las apuestas de cómo elaborar los documentos docentes.
- iv) Se propusieron alternativas válidas a los mismos, se realizaron versiones preliminares de los mismos que fueron del agrado de los estudiantes.
- v) La experiencia ha sido publicada en el congreso internacional indexado de temática docente INTED2017.

Se espera que el rendimiento en la asignatura, así como la comprensión de los conceptos, se vean incrementados.

7 ANEXO I. Lista de objetivos

7.1 Objetivos Generales

| Objetivos | % Adecuación |
|--|-----------------|
| a) Innovación en el ámbito de la metodología docente | 100 |
| b) Innovación en el ámbito de la orientación de los y las estudiantes hacia su futuro laboral. | |
| c) Innovación en el ámbito de la coordinación docente y de la vinculación con entidades externas | |
| d) Innovación para la mejora de competencias transversales en los estudios universitarios | |



| Objetivos | | % Adecuación |
|-----------|---|-----------------|
| e) | Innovación en metodologías y actividades relacionadas los Trabajos de Fin de Grado (TFG) y de Fin de Máster (TFM) | |
| f) | Continuidad de proyectos anteriores y fomento de su relación con otros proyectos | |

7.2 Objetivos Adicionales

| Objetivos | | % Adecuación |
|-----------|--|--------------|
| i) | | |
| j) | | |
| k) | | |
| l) | | |

8 ANEXO II. Indicadores

| Nº | Indicador | Modo de evaluación | Rangos |
|----|---|---|---------------------------------------|
| 1 | Porcentaje de Participantes | Número de encuestas realizadas | >=70% bueno, resto bajo |
| 2 | Número de clústeres de ítems de interés | Cuenta de número de agrupaciones realizadas por los estudiantes | <=2 Bajo, 3-4 Adecuado, >=5 excesivo. |
| 3 | Número de conclusiones relevantes | Resultado del trabajo en cada clúster, medido como el número de conclusiones que cada clúster propone | >= número de clústeres Adecuado |
| 4 | | | |

9 ANEXO III. Adecuación a los Planes Estratégicos

| OBJETIVO 7 | | |
|--|---|-----|
| Mejorar los indicadores de eficiencia académica de los graduados y aumentar el nivel de internacionalización de los estudiantes de todos los niveles educativos | | |
| 1 | Actuaciones que tienen como objeto la mejora e innovación docente, la incorporación integral de las TICs en la oferta formativa | 100 |
| 2 | Mayor colaboración con las enseñanzas medias | |
| 3 | Mejorar las competencias lingüísticas de los estudiantes | |
| 4 | Interculturalidad | |
| 5 | Mejora de la movilidad | |
| 6 | Participación en titulaciones dobles y conjuntas con universidades extranjeras | |
| 7 | Mayor internacionalización del profesorado y los investigadores | |
| OBJETIVO 8 | | |
| Aumentar el grado de internacionalización de estudiantes, investigadores, profesores y profesionales de apoyo a la actividad académica | | |
| 8 | Colaboración con la Casa de las Lenguas, con el Centro Internacional de Postgrado, etc. | |
| 9 | Impartición de un mayor número de asignaturas de grado en inglés | |
| 10 | Promoción de la movilidad internacional | |



OBJETIVO 9

Promover políticas de empleo dirigidas a compaginar estudio y trabajo dentro de las actividades de los campus universitarios

| | | |
|----|--|--|
| 11 | Incremento de las prácticas que realizan los estudiantes, tanto las relacionadas con su carrera como en proyectos de cooperación sobre el terreno para reforzar su dimensión solidaria | |
| 12 | Potenciación de la enseñanza semipresencial y no presencial | |

Repercusiones

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Posibilidad de poner el proyecto en práctica en otras carreras o con otros profesores | |
| 2 | Colaboración entre varios departamentos | |
| 3 | Colaboración con profesores de otras instituciones (Universidades, Enseñanza secundaria, etc.) | 5 |
| 4 | Publicación de Resultados en revista o congreso distinto de las Jornadas de Innovación Docente de Uniovi | 75 |
| 5 | Utilización de medios tecnológicos avanzados | |
| 6 | Continuidad del proyecto en cursos posteriores | 20 |
| 7 | Ampliación o mejora de un proyecto anterior | |