

Docencia en Interacción Persona-Ordenador en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid

José A. Macías, Silvia T. Acuña

Departamento de Ingeniería Informática
Escuela Politécnica Superior
Universidad Autónoma de Madrid
Avda. Tomás y Valiente 11
28049 Madrid. España
Teléfono: +34 91 497 {2241, 2275}
Fax: + 34 91 497 2235
{j.macias, silvia.acunna}@uam.es

Resumen. En este artículo se presenta una visión general sobre los estudios de Interacción Persona-Ordenador, dentro del Programa de Doctorado en Ingeniería Informática de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid. En base a esto, se abordará la experiencia en la impartición de la asignatura Interfaces de Usuario Avanzadas, en concreto la experiencia llevada a cabo durante este último semestre. En el presente artículo se hablará sobre los contenidos de la asignatura, la evaluación continua aplicada a los alumnos, así como los resultados de las encuestas de la asignatura que reflejan el grado de satisfacción de los alumnos. Adicionalmente se aportarán conclusiones y se hablará de la experiencia de este curso y del Máster Europeo en Ingeniería Informática de la Comunidad de Madrid, dentro de los acuerdos alcanzados para la constitución de un área europea de educación superior a partir de la Declaración de Bolonia.

1. Introducción

Desde sus inicios, el Departamento de Ingeniería Informática (DII) de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) ha apostado por la Interacción Persona-Ordenador (IPO) como un paradigma clave tanto en la formación de sus estudiantes como en la consolidación de esta disciplina en España.

La docencia en IPO dentro de nuestro departamento se lleva a cabo, de manera más informal, en asignaturas de grado, como es el caso de la asignatura Programación Orientada a Objetos de tercer curso, donde al alumno se le imparten conocimientos sobre programación de interfaces de usuario en Java a partir de las librerías Swing y AWT. Sin embargo, no es hasta los cursos de postgrado donde el alumno puede especializarse en campos más amplios y concretos de la interacción hombre-máquina, a partir de asignaturas que versan, por poner algunos ejemplos, sobre el tratamiento

avanzado del habla, el tratamiento avanzado de gráficos en entornos inteligentes y la modelización de la interacción persona-ordenador junto con el diseño avanzado de interfaces de usuario, que es el caso de la asignatura que nos ocupa.

La asignatura Interfaces de Usuario Avanzadas (IUA) de tercer ciclo (Página Web de la Asignatura IUA) se impartió por primera vez durante el curso 1994-1995, en el casi recién estrenado Programa de Doctorado del Departamento de Ingeniería Informática de la UAM. Esta asignatura fue una de las primeras que se empezaron a impartir en España como estudios de postgrado en IPO. Inicialmente, y dada la fecha de referencia, los conceptos que se abordaban en la asignatura estaban relacionados con sistemas y paradigmas de interacción de la época, como es el caso de las Interfaces de Usuario Basadas en Modelos, abordando y diseccionando sistemas tan conocidos como MASTERMIND y HUMANOID, en los cuales se encontraban trabajando algunos investigadores del Departamento por aquella época, como era el caso de los doctores Roberto Moriyón y Pablo Castells.

La evolución de la asignatura desde hace más de diez años hasta ahora ha sido más que evidente. Los distintos paradigmas de interacción aparecidos y la consolidación de la IPO como disciplina en España, han hecho que tanto la asignatura mencionada como los profesores involucrados en ella hayan sido testigos de acontecimientos históricos, como fue el nacimiento de la Asociación para la Interacción Persona Ordenador (AIPO) de la cual la UAM ha sido cuna, colaborando algunos de los profesores del DII en la constitución de la propia Junta Directiva de dicha Asociación.

Actualmente, y como uno de los últimos cambios sufridos, se ha re-estructurado todo el temario de la asignatura en función de la propuesta de Plan de Estudios de Máster en Ingeniería Informática resultado de la convocatoria de Máster Europeo de la Comunidad de Madrid (Cuevas et al., 2004), regulada por orden 6534/2002 de 26 de noviembre. En esta propuesta han colaborado las seis universidades públicas de la Comunidad de Madrid, así como otras ocho universidades extranjeras participantes en el proyecto. En total, cabe destacar que se han movilizado del orden de 360 personas cualificadas, participando incluso directores de departamento, habiéndose llegado a consenso de propuesta en todos los grupos.

La propuesta de Máster está basada en la Declaración de Sorbona de 1998, donde se enfatiza el papel central que tienen las universidades para el desarrollo de las dimensiones culturales europeas, y en la Declaración de Bolonia de 1999, donde los ministros europeos, a cargo de la educación superior de 32 países, firmaron una declaración conjunta aceptando el desafío de construir el área europea de educación superior.

Uno de los puntos de partida considerados para la elaboración de esta propuesta de Máster, parte del hecho de que actualmente los estudios de Ingeniero en Informática no permiten una formación profunda en las múltiples ramas de conocimiento que abarca. Con el nuevo planteamiento de la carrera de cuatro años (o tres), estos estudios se hacen aún más generalistas, y se observa la necesidad de preparar a ingenieros que tengan un conocimiento profundo en las distintas ramas o especialidades como demanda actualmente la empresa. Este es el caso de la UAM, donde las carreras son ya en su mayoría de 4 años, incluida la de Ingeniero en Informática que se imparte en la Escuela Politécnica Superior. En nuestro caso, la adecuación de un programa de postgrado para la especialización de alumnos a partir de la carrera de grado estructurada en cuatro años se hizo más que evidente. Desde

hace ya unos años se han creado numerosas asignaturas en el programa de doctorado del DII, y se han pasado a tercer ciclo contenidos mucho más específicos. Cabe comentar que nuestro programa de doctorado, donde se integra la asignatura que en este artículo se comenta, cuenta con la Mención de Calidad concedida en los últimos años.

En base a estas reflexiones, la asignatura IUA fue estructurada como una sola, a partir de los conocimientos que se impartirán en las futuras asignaturas del itinerario de Interacción Persona-Ordenador e Interfaces Multimodales dentro del citado Máster Europeo. La dimensión de éstas materias se ha realizado de acuerdo a créditos ECTS, tal y como se establece en el real decreto del BOE nº 224 de 18 de septiembre de 2003, siendo cada una de las asignaturas resultantes de 6 créditos ECTS. La idea es expandir los contenidos de la asignatura IUA y adecuarlos a lo que serán las futuras asignaturas del Máster Europeo en el itinerario comentado anteriormente, sirviendo la asignatura IUA como marco de partida y experiencia previa antes de la implantación del Máster.

Este artículo pretende dar una visión de la asignatura IUA a partir de la experiencia llevada a cabo durante este último semestre. Para ello se hablará, en los sucesivos apartados, de los contenidos generales de la asignatura en cuestión y de la evaluación continua a la que han sido sometidos los alumnos. Finalmente se llevará a cabo una evaluación y un posterior análisis de los datos resultantes de las encuestas realizadas a los alumnos durante este semestre.

2. Interfaces de Usuario Avanzadas

El objetivo general de la asignatura Interfaces de Usuario Avanzadas es que los estudiantes adquieran una visión global de los paradigmas, modelos, métodos, técnicas y herramientas de IPO. Se introduce asimismo al estudiante en la investigación en este campo, presentándoles las áreas, autores y trabajos más relevantes. Este campo de conocimientos juega un rol central en el desarrollo de sistemas software usables. La asignatura aborda el diseño de la parte interactiva de un sistema software, empleando las técnicas que posibilitan que el producto final alcance el nivel de usabilidad deseado, para que el usuario final pueda realizar sus tareas con eficiencia, efectividad y satisfacción (Nielsen, 1993). El diseño de la parte interactiva comprende tanto el diseño de la parte visible de la interfaz de usuario como el diseño de la interacción entre el usuario y el sistema (Mayhew, 1999; Juristo et al., 2001).

Los objetivos específicos de esta asignatura son la adopción por parte del alumno tanto de un enfoque centrado en la interacción como de un enfoque centrado en el usuario en la realización de las actividades de diseño e implementación. Entre estas actividades se profundiza en el diseño e implementación de interfaces de usuario. Para ello se describen técnicas avanzadas de modelización de interfaces que son, todas ellas, líneas relevantes de investigación hoy en día en el campo de la IPO y el paradigma de la Web como interfaz de usuario actual.

La visión de esta asignatura es ingenieril basada en la formalización, el diseño y la implementación de sistemas interactivos usables y accesibles. En concreto la asignatura se ha estructurado en tres Espacios de aprendizaje del campo de la IPO: el

Espacio Orientado a la Formalización, el Espacio Orientado al Diseño y el Espacio Orientado a la Implementación. Para cada uno de estos Espacios se han definido sus objetivos y los temas involucrados en el proceso de aprendizaje. Esta estructura de la asignatura se muestra en la Fig. 1.

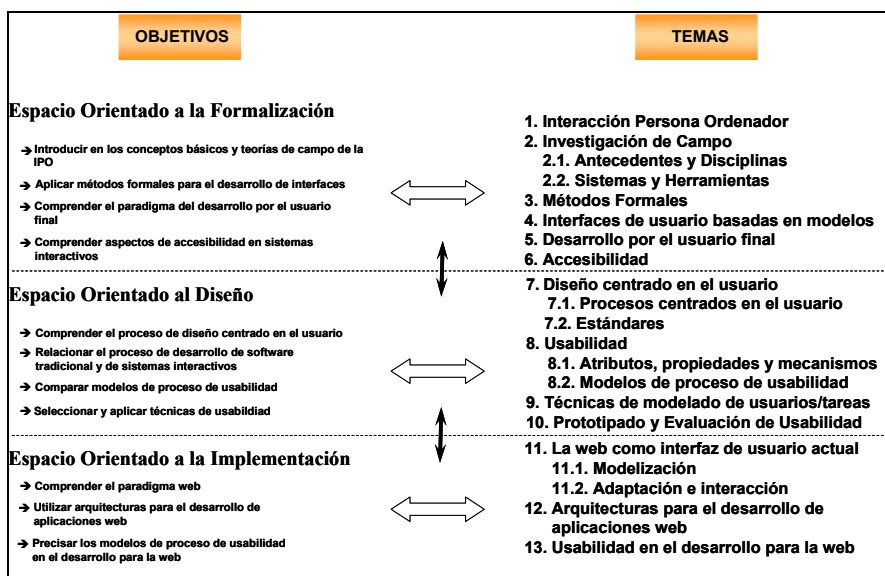


Fig. 1. Estructura de la asignatura Interfaces de Usuario Avanzadas

El Espacio Orientado a la Formalización tiene como objetivo introducir al estudiante en la Interacción Persona-Ordenador, comprender el carácter transversal e interdisciplinario de la IPO, conocer las teorías de campo (investigación) y los paradigmas de desarrollo de la interacción y de interfaces avanzadas, así como aplicar métodos formales para la construcción de sistemas interactivos. Para lograr estos objetivos, este Espacio (Fig. 1) trata los conceptos básicos, los objetos de estudio y las teorías de campo de la IPO, y describe los métodos formales de interacción tales como los basados en patrones de diseño y en la adaptabilidad y accesibilidad, además de paradigmas de interacción tales como el MBUI (Model-Based User Interfaces) y el Desarrollo por el Usuario Final (End-User Development).

El Espacio Orientado al Diseño tiene como objetivo la comprensión y comparación de modelos de proceso centrados en el usuario para la construcción de sistemas software usables y accesibles. Entre los principales temas se tratan el diseño centrado en el usuario, la usabilidad y la descripción de estos tipos de modelos de proceso software (Fig. 1). Además, se muestra una visión integrada entre las comunidades de la IPO y de la ingeniería del software. La comunidad IPO tiene el conocimiento sobre qué características debe proporcionar un sistema software para ser usable, mientras que la comunidad de ingeniería del software tiene el conocimiento sobre el desarrollo de un sistema software. Ambas comunidades coinciden en la importancia de la usabilidad como un aspecto crítico para los sistemas software interactivos (Shneiderman, 1998; Constantine & Lockwood, 1999) y pueden beneficiarse

mutuamente mediante relaciones simbióticas. Estas relaciones se tratan y discuten en este Espacio en particular de la asignatura.

El Espacio Orientado a la Implementación tiene como objetivo comprender el paradigma Web y utilizar arquitecturas para el desarrollo de interfaces y aplicaciones Web interactivas. Entre sus temas principales analiza distintas herramientas automatizadas, arquitecturas y lenguajes concretos para la realización de las actividades del diseño Web interactivo (Fig. 1).

Estos tres Espacios que componen la asignatura no son estrictamente secuenciales, sino que se relacionan, se retroalimentan unos con otros y se pueden realizar en diversas secuencias. Esto es lo que se trata de mostrar en la Fig. 1 mediante las flechas inter.-espaciales.

3. Formación integral y continua

La necesidad de centrar la atención en las características internas del estudiante y la influencia del entorno en su proceso de aprendizaje, ha suscitado la emergencia de un nuevo paradigma de aprendizaje: *aprender a aprender* (Román & Díez, 1999). Las principales ideas sobre las que el nuevo paradigma descansa son las siguientes: a) la consideración del aprendizaje como un proceso que se produce a partir de la actividad del alumno; y b) la construcción de conocimientos por parte del alumno, desde sus conocimientos previos y la reflexión, para comprender y moldear nuevos aprendizajes.

A partir de estas ideas, los esfuerzos instruccionales de la asignatura se han dirigido a desarrollar en todos los estudiantes competencias vinculadas fundamentalmente a *aprender a aprender*, tales como la solución de problemas, la gestión y control de sus propios aprendizajes, pautas de comportamiento y roles sociales y el gusto por aprender. Estas competencias deben, además, posibilitarles aprender de manera autónoma, continua y cooperativa.

Para alcanzar estos objetivos, la asignatura ha constado de sesiones teórico-prácticas y en el Espacio Orientado al Diseño una gran parte de trabajo en clases de tipo participativo. El papel de las técnicas participativas es servir de vehículo para el desarrollo de ejercicios/trabajos en forma conjunta, donde se fomenta el diálogo y el trabajo colaborativo, tutorizado por el profesor, y también las discusiones de alto nivel de las soluciones, de los métodos de solución y problemas de cada trabajo. Entre otros ejercicios participativos realizados se encuentra la definición de un problema real de usabilidad y la determinación de qué atributos de usabilidad no cumple y de cuáles debería cumplir, la especificación de niveles de atributos de usabilidad para cada problema planteado, puesta en común y discusión grupal; la especificación de dos escenarios de uso actual y futuro de dos sistemas, así como el desarrollo por parte de los alumnos (divididos en dos grupos) de los prototipos en papel de los futuros sistemas interactivos, además de la realización del análisis jerárquico de tareas de los escenarios planteados. Posteriormente se llevó a cabo el cambio de roles como usuarios que evalúan los prototipos y los modelos de tareas en parejas entre los integrantes de cada grupo.

A su vez se han propuesto distintos conjuntos de ejercicios semanales a los alumnos para adquirir riquezas en investigación. Estos trabajos se correspondían con aplicaciones de cada una de las lecciones, ampliación de paradigmas, modelos, y herramientas no cubiertos totalmente en las sesiones teórico-prácticas.

Por último, se han propuesto proyectos/trabajos de investigación relacionados con algunos de los temas tratados en la asignatura. En líneas generales, cada propuesta para la realización de los trabajos constó del siguiente esfuerzo a realizar por el alumno: a) memoria de investigación impresa con el contenido del trabajo a entregar; b) transparencias para la exposición pública del trabajo; y c) presentación oral del trabajo en clase a partir de los resultados obtenidos (15 minutos de exposición mas 10 minutos de preguntas). Los trabajos propuestos consistieron en estudios comparativos de lenguajes de modelado de interfaces de usuario, de sistemas de interfaces para la *Web semántica*, sistemas de interfaces que hacen uso de la *programación por demostración*, los lenguajes usados para la construcción de aplicaciones Web y de modelos de proceso de desarrollo centrado en el usuario de sistemas interactivos usables, entre otros. Así como también se propusieron estudios de adaptaciones de atributos, propiedades y mecanismos de usabilidad a dominios concretos tales como el de la telefonía móvil; de portales Web a requisitos de accesibilidad; y de patrones de diseño en aplicaciones Web centradas en el usuario. La calificación final en la asignatura se cuantifica a partir de a) la asimilación de los contenidos y riquezas de investigación a partir de los trabajos semanales, b) la organización del trabajo final y las presentaciones y c) la participación, progreso y asistencia regular a clase.

4. Evaluación de la asignatura

IUA es una asignatura Fundamental de 3 créditos, es decir, 30 horas lectivas que se han impartido desde noviembre de 2004 a febrero de 2005.

Una vez finalizado el periodo lectivo se procedió a realizar la evaluación de la asignatura a partir de un cuestionario entregado a los alumnos para su cumplimentación. El número total de alumnos matriculados este curso fue de 15, aunque sólo 8 de ellos pudieron realizar la encuesta final. El perfil de los alumnos matriculados en la asignatura varía notablemente, ya que un 10% proviene de la industria, un 80% son alumnos que ya realizan algún tipo de trabajo de investigación en el DII a través de algún proyecto. El otro 10% restante se corresponde con alumnos que no tienen todavía una línea de investigación clara y definida.

Los resultados de las encuestas fueron, en general, bastante notables. En la Fig. 2 se reflejan distintos factores medidos, relacionados con el grado de satisfacción del alumno. En esta figura puede verse cómo el alumnado ha considerado que la calidad y la cantidad de los contenidos de la asignatura fueron, en general, “altos” o “muy altos”. También sucedió lo mismo con el nivel de los contenidos, donde el 100% de los alumnos encuestados considera que han sido “adecuados” (frente a otros calificativos de “excesivo”, “adecuado”, “suficiente”, “básico” o “muy básico”). En la Fig. 2 también se reflejan en general las expectativas del alumno. En la gráfica puede verse cómo éstas se han cumplido, incluso en algunos casos han aumentado, comparando el interés inicial y el final a partir del estudio realizado. A ese respecto, el

interés inicial ha bajado en su calificación de “medio” y ha subido con respecto a la calificación de “muy alto”, si lo comparamos con el interés final.

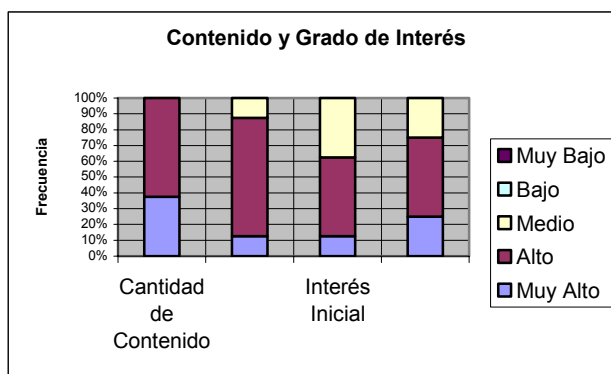


Fig. 2. Evaluación empírica del contenido y del grado de interés de la asignatura Interfaces de Usuario Avanzadas por parte de los alumnos que la cursaron

Con respecto a la evaluación del profesorado, también cabe destacar que los alumnos han considerado al profesorado de forma unánime, en un 100%, con una valoración máxima de “buena” (frente a los otros calificativos de “suficiente” e “insuficiente”). Respecto a la cantidad de documentación entregada a lo largo de la asignatura, un 87% del alumnado coincide en afirmar que ha sido “adecuada”, frente a un 37% que considera que ésta ha sido sólo “suficiente” (frente a los otros calificativos de “excesiva”, “insuficiente” e “inexistente”).

En general, y en función de los datos aportados, se podría resumir diciendo que los resultados obtenidos han sido bastante favorables. Los alumnos en general han percibido positivamente la formación que se les ha impartido y el método de evaluación continua aplicado.

Respecto a la calificación final obtenida por los alumnos, hay que decir que la calificación media de clase ha sido de 8 (notable), habiendo realizado los alumnos trabajos finales excelentes, con dedicación e interés constante, siendo algunos de ellos incluso meritorios de publicación en algún medio de difusión adecuado debido a su calidad final.

5. Conclusiones finales

El cometido de este artículo ha sido el de servir como marco de referencia para la experiencia llevada a cabo este año en la asignatura Interfaces de Usuario Avanzadas, enmarcada dentro del Programa de Doctorado de Calidad de la Escuela Politécnica Superior de la UAM. Debido a las directrices impuestas por el marco de Bolonia sobre el acortamiento y la generalidad de las carreras de grado, la impartición de conceptos detallados de IPO en nuestro Departamento se sitúa en tercer ciclo.

Aunque si bien la asignatura fue una de las primeras que se creó en tercer ciclo con relación a los estudios de IPO en España, esta asignatura ha sufrido constante

reajustes y mejoras, siendo la última la que atañe a la transformación de la asignatura para su adecuación como experiencia previa de la propuesta de Máster Europeo en Ingeniería Informática de la Comunidad de Madrid.

Los contenidos actuales de la asignatura IUA han sido planteados a partir de la integración de aspectos tecnológicos, organizacionales, sociales, culturales, etc. En este sentido la asignatura tiene el nombre Interfaces de Usuario Avanzadas aunque en su contenido explicita que el diseño de la parte interactiva del sistema software involucra tanto el diseño de la interacción del usuario con el sistema como el diseño de la interfaz de usuario, tratando en concreto ambos aspectos, haciendo especial énfasis sobre todo en los aspectos ingenieriles. En cuanto a los aspectos psicológicos, no se descarta, a raíz de la propuesta de Máster Europeo, una colaboración más estrecha con la Facultad de Psicología para tratar todo lo relacionado con los factores humanos y cognitivos en la interacción.

La experiencia de este curso ha permitido contrastar la adecuación del temario y la asimilación de conceptos por parte de los alumnos, siendo los resultados de las encuestas suficientemente esperanzadores como para poder afrontar la futura división de la asignatura en las distintas materias del itinerario en Interacción Persona-Ordenador e Interfaces Multimodales en el nuevo marco de convergencia europea.

Agradecimientos

Se agradece a los doctores Roberto Moriyón y Álvaro Ortigosa su colaboración en la asignatura, así como la aportación de datos esenciales para la confección del artículo.

Referencias

1. Constantine, L. L., Lockwood, L. A. D. *Software for Use: A Practical Guide to the Models and Methods of Usage-Centered Design*. Addison-Wesley, ACM Press, 1999.
2. Cuevas G. et al. La propuesta de Máster en Ingeniería Informática de las Universidades Públicas de la Comunidad de Madrid. VI Simposio Internacional de Informática Educativa (SIE04). Cáceres, Noviembre 2004.
3. Juristo, N., Windl, H., Constantine, L. (Eds.). *Usability engineering*. IEEE Software, January/February 2001.
4. Mayhew, D. J. *The Usability Engineering Lifecycle: A Practitioner's Handbook for User Interface Design*. Academic Press, 1999.
5. Nielsen, J. *Usability Engineering*. Academic Press, 1993.
6. Página Web de la Asignatura Interfaces de Usuario Avanzadas: <http://www.ii.uam.es/esp/doctorado/curso2004-05/interfasesusuario.php>
7. Román, M. et Al. *Aprendizaje y Currículum. Didáctica Socio-Cognitiva Aplicada*. EOS, 1999.
8. Shneiderman, B. *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Addison-Wesley, 1998.