

Diseño centrado en el usuario para diseñadores industriales

Pere Ponsa, Kevin Garvin, Fernanda González, Raíssa Ruegger,
Larissa Santos, Toni Granollers y Ramon Vilanova

Resumen

La conexión entre metodologías de la interacción persona-ordenador con métodos tradicionales de diseño es presentada en el contexto del grado de ingeniería del diseño industrial y desarrollo del producto que se imparte en la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú. Un conjunto de asignaturas, un programa de

movilidad internacional, profesorado especializado en diseño centrado en el usuario y expertos en entornos industriales y sociales facilitan esta relación. Este trabajo muestra un conjunto de estudios de caso seleccionados que proporcionan las claves para la sinergia entre la experiencia de usuario y el diseño de productos-servicios.

Palabras clave

Modelo Role Playing, sistemas interactivos, usabilidad.

1. Introducción

El Grado en Ingeniería del Diseño Industrial y Desarrollo Industrial es una titulación universitaria oficial de cuatro años que se imparte desde el año 2009 en la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú. A junio de 2013 se produjo la primera promoción de egresados, momento aprovechado para realizar un balance sobre el rendimiento de este grado, atendiendo a la importancia que se da en el mismo del diseño centrado en el usuario. En el momento de redactar este trabajo se realizó un seguimiento de esta titulación a nivel estatal. Este Grado se imparte en 20 centros universitarios en modalidad público y en un centro, Elisava, adscrito a la Universidad Pompeu Fabra, en modalidad privada.

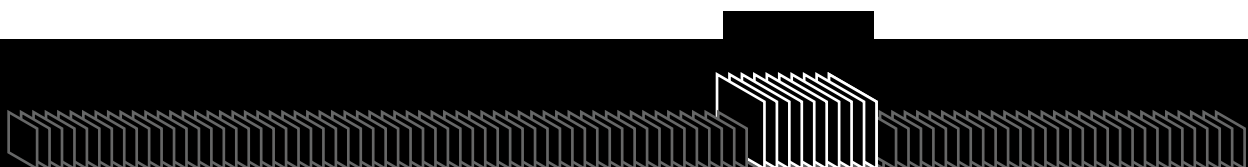
Analizando las guías docentes de los grados por centro se puede establecer una relación de asignaturas impartidas, y contenidos cercanos al ámbito de Interacción Persona Ordenador (IPO) (véase Figura 1):

- Se detectan 18 bloques de contenidos (ITEMS): ergonomía, biomecánica, percepción y cognición, etc. Los contenidos con frecuencia de aparición más alta son: ergonomía, antropometría e interfaces
- La Interacción IPO como disciplina no tiene una presencia destacada
- La experiencia de usuario en el ciclo de vida del producto está poco presente (se considera más el concepto de cliente que no usuario)

Así mismo, los conceptos (ITEMS) que aparecen en las guías docentes permiten ser agrupador por su presencia en el Grado de Diseño en ese centro universitario en concreto (Véase Figura 2):

- En 3 centros no se imparten conceptos de IPO en el grado, en un cuarto centro, la ingeniería de 3 años (UdG) no se ha adaptado a grado de 4 años
- Se presta mucha más importancia al desarrollo de producto que al diseño centrado en el usuario o a la prestación de servicios
- Las ofertas más completas en la Univ. Zaragoza y en Univ. Navarra

El grado en el que se imparte un mayor número de ITEMS relacionados con HCI es el que se imparte en nuestro centro. En concreto, la relación en-



tre Diseño y IPO se concreta en 4 asignaturas + la opción de 1 asignatura en el contexto de semestre europeo International Design Project Semester IDPS (programa de movilidad dentro de Erasmus).

- Cuadrimestre 2: Obligatoria: Accesibilidad e Innovación 6 ECTS
- Entre Cuadrimestres 7 y 8: (IDPS) Human Centred Design 2 ECTS
- Cuadrimestre 7: Línea de optatividad en Diseño Centrado en el Usuario
 - Interacción Persona Sistema 6 ECTS
 - Diseño inclusivo y Diseño centrado en el usuario 6 ECTS
 - Ingeniería de la usabilidad y la accesibilidad 6 ECTS

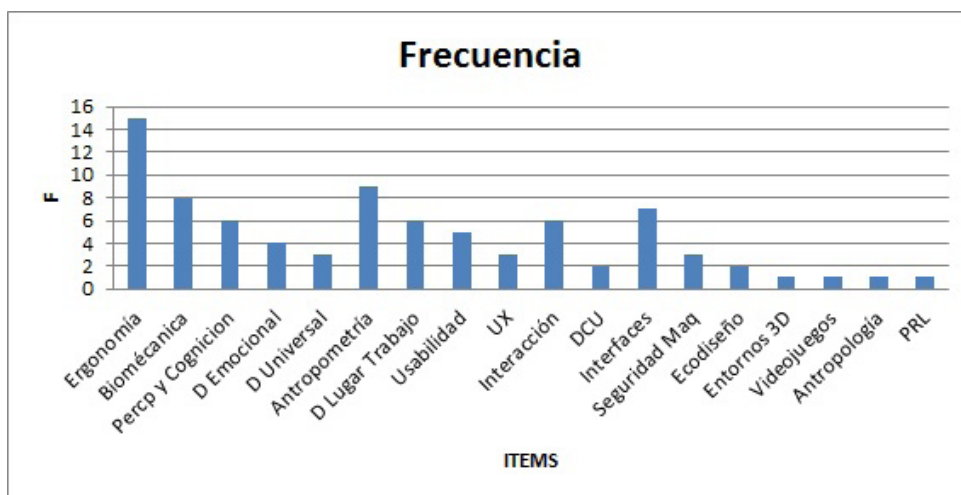


Figura 1. Frecuencia

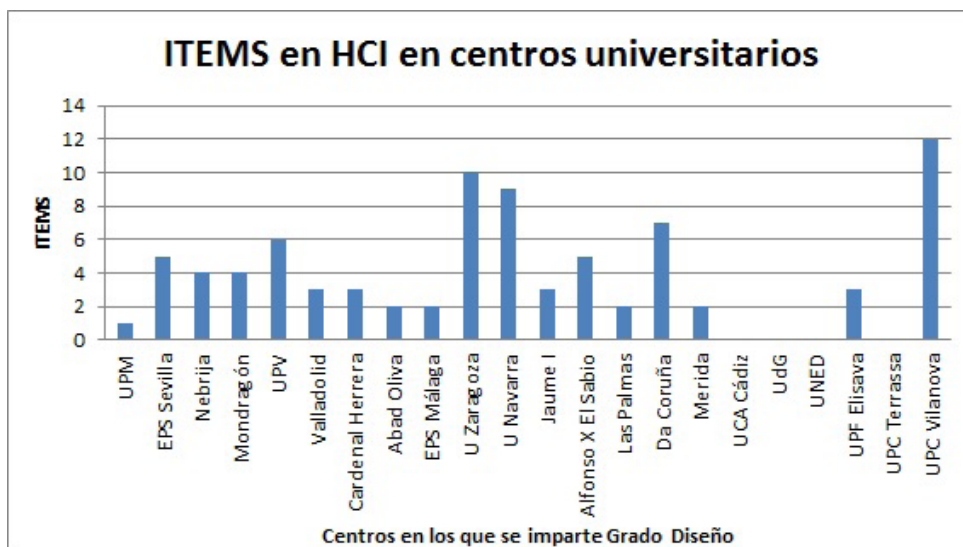


Figura 2. ITEMS agrupados por centros

tre Diseño y IPO se concreta en 4 asignaturas + la opción de 1 asignatura en el contexto de semestre europeo International Design Project Semester IDPS (programa de movilidad dentro de Erasmus).

- Cuadrimestre 2: Obligatoria: Accesibilidad e Innovación 6 ECTS
- Entre Cuadrimestres 7 y 8: (IDPS) Human Centred Design 2 ECTS
- Cuadrimestre 7: Línea de optatividad en Diseño Centrado en el Usuario
 - Interacción Persona Sistema 6 ECTS
 - Diseño inclusivo y Diseño centrado en el usuario 6 ECTS
 - Ingeniería de la usabilidad y la accesibilidad 6 ECTS

En el primer año académico se imparte la asignatura Accesibilidad e Innovación. En esta asignatura se aplica el modelo de proceso de la ingeniería de la usabilidad y accesibilidad (Granollers, 2013) en forma de proyectos orientados a beneficios sociales como la mejora de la accesibilidad del Museo del Ferrocarril, mejora de la accesibilidad física de la Biblioteca del centro o mejora de los servicios y productos del Hospital San Antoni Abat. En el caso concreto de la Biblioteca, llevado a cabo en 2013, y a partir de los requerimientos de los propios responsables de la misma, los proyectos se han centrado en: optimizar el espacio físico para el trabajo en grupo o individual de los estudiantes, la mejora del acceso físico para personas con discapacidad y la reorganización de tareas de los bibliotecarios (préstamo de portátiles, mejora del sistema de información al usuario). Para el desarrollo del proyecto se tiene en cuenta un modelo de role playing, donde cada uno de los agentes tiene un rol



Figura 3. Disposición original



- Profesorado: rol de seguimiento y supervisión
- Empresa o entidad: rol de cliente
- Estudiantes: en grupos de cuatro personas

A modo de ejemplo, El mostrador de préstamo de libros y portátiles está ubicado de manera que:

- es poco accesible para usuarios con silla de ruedas
- 2 bibliotecarios se encuentran incómodos en un espacio reducido
- enfrente tienen a 4 metros la pared
- y no pueden acceder al almacén

Atendiendo a entrevistas con los bibliotecarios, después del proyecto se ha procedido a mejorar la disposición original de forma que:

- se ha mejorado el acceso a usuarios con silla de ruedas
- la visibilidad de los bibliotecarios es más amplia
- los bibliotecarios acceden al almacén desde su lugar de trabajo (a sus espaldas)
- optimización en el uso de espacios y recursos: el antiguo espacio ocupado por el mostrador es ahora un lugar de consulta de novedades bibliográficas para el usuario



Figura 4. Disposición modificada

Las Figuras 3 y 4 muestran el detalle de las modificaciones llevadas a cabo. Des del punto de vista del usuario, los bibliotecarios agradecen la mejora del lugar de trabajo.

En el último año académico se oferta la línea de optatividad en DCU que contempla las asignaturas:

- Interacción persona sistema (6 créditos)
- Diseño inclusivo y diseño centrado en el usuario (6 créditos)
- Ingeniería de la usabilidad y la accesibilidad (6 créditos)

Estas asignaturas permiten una formación teórico/práctica que permite a los futuros egresados disponer de un bagaje muy cercano a la vida profesional, y además les facilita el acceso a masters universitarios especializados en IPO.

Al principio del último año académico los estudiantes tienen a su disposición la posibilidad de participar en un programa de movilidad internacional. Bajo la infraestructura del programa Erasmus, se lleva a cabo el European Project Semester, y de forma específica para los estudiantes de diseño el International Design Project Semester (IDPS). El IDPS es un programa de entrenamiento innovador que se dirige a la formación de habilidades y competencias que se exigen a los futuros ingenieros en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior. Los estudiantes pueden seleccionar un país de destino para realizar el semestre EPS o IDPS o bien cursar el semestre en el mismo centro junto a estudiantes que proceden principalmente de Europa, aunque en los últimos años también hay estudiantes que proceden de Brasil o México. El IDPS es un semestre académico que permite a los estudiantes de diseño la incorporación en equipos de trabajo multidisciplinares en proyectos consensuados con empresas o centros de investigación. El programa IDPS presenta dos partes:

- Seminarios (12 ECTS): Cuatro seminarios se ofrecen a lo largo del semestre. Cada uno de los cuales significa 20 horas de actividades presenciales y una evaluación final para corroborar el aprovechamiento de los seminarios.
- Proyecto fin de grado (18 ECTS): A lo largo del semestre y bajo la tutela de un tutor académico y un supervisor del ámbito industrial, un equipo internacional de estudiantes (entre cuatro y 6 integrantes) desarrollan un proyecto profesional.



Algunos de los seminarios que se incluyen en el programa IDPS: Ecodiseño, Diseño sostenible, Diseño centrado en el usuario, Competencias de trabajo en equipo y Sistemas de visualización gráfica. Este programa permite la aplicación de los conocimientos técnicos adquiridos en los años previos de educación en ingeniería a proyectos profesionales con la ayuda de empresas multinacionales que ofrecen un entorno multicultural y industrial adecuado. En la reciente edición del programa IDPS en 2013, se dispone de catorce estudiantes de ingeniería y diseño procedentes de Dinamarca (1), Suecia (2), Irlanda (2), España (2), Brasil (3) y México (2).

Con el objetivo de reducir el gap entre las actividades de investigación y docencia de los diseñadores industriales y las metodologías y herramientas de IPO, en el apartado 2 de este trabajo se detallan aspectos de la asignatura Human Centred Design (HCD) (Giacomin, 2012), (ISO, 2010). El apartado 3 explica el uso del modelo role playing en la asignatura citada. El apartado 4 muestra el detalle de los proyectos finales de grado en el programa IDPS y la vinculación de algunos de ellos con el ámbito IPO. El apartado 5 presenta detalles concretos de un proyecto fin de grado sobre el diseño de pantallas pequeñas. En este contexto, un estudio informal de evaluación de la usabilidad se presenta sobre el uso de tres Tablet PC en el cual tres estudiantes de diseño tienen el rol de facilitadores de la actividad y nueve estudiantes de diseño industrial tienen el rol de usuarios finales. El trabajo concluye con un resumen de las aportaciones y aspectos futuros a considerar.

2. Asignatura Human Centred Design

Recién llegados de sus países respectivos, los estudiantes son agrupados en la asignatura siguiendo la misma distribución que la que tendrán en sus respectivos proyectos finales de grado (a desarrollar de febrero a junio). La asignatura Human Centred Design (HCD) se desarrolla en la forma de un seminario intensivo de tres días en febrero (8 horas presenciales y 8 horas de tareas no presenciales complementarias) sobre un total de 11 estudiantes de ingeniería (Diseño Industrial, Gestión de Negocios). En la composición de grupos se tiene además en cuenta: evitar la repetición de nacionalidades en un mismo grupo, mezcla de estudiantes masculinos y femeninos, formación de equipos multidisciplinares que procedan de diversas especialidades complementarias. En líneas generales, el conocimiento previo

de estos estudiantes en IPO es bajo y en algunos casos se aprecia conocimientos previos en human technology, factores humanos y ergonomía. Todo ello repercute en que estos estudiantes no conocen al detalle metodologías que se usan en IPO, especialmente, el diseño de sistemas interactivos, los modelos de procesos de la ingeniería de la usabilidad y accesibilidad, métodos de evaluación, experiencia de usuario y usabilidad. Por este motivo, la finalidad de la asignatura HCD es la de dar a conocer y abastecer a estos estudiantes de los métodos y herramientas básicos de IPO a nivel de estandarización, que conozcan los principales grupos de investigación y Universidades expertas en esta materia y que puedan a posteriori utilizar parte del conocimiento de IPO en sus respectivos proyectos fin de grado o que lo incorporen a su vida profesional.

3. Estudio De Casos En El Aula: Tecnología Asistencial

En la asignatura HCD, se considera el estudio de casos y se aplica el modelo role playing en actividades prácticas en el aula. Se muestra a continuación un estudio de caso en tecnología asistencial.

3.1 Estudio de caso 1

Este estudio de caso se estructura en tres pasos:

- A Planteamiento del caso: Diseño de una pulsera vibratoria para personas sordas o con discapacidad auditiva parcial. Este caso se muestra a los estudiantes en forma de un portafolio de dos páginas.

Asignación de roles: el grupo 1 en el rol de usuario final; el grupo 2 en el rol de diseñador industrial de producto; el grupo 3 en el rol de empresa de servicios.

Antes de empezar es necesario definir una serie de aspectos relevantes: conocer en detalle la problemática de las personas sordas y aquellas que muestran una sordera parcial (grupo 1); desarrollar prototipos de pulsera vibratoria (grupo 2) añadiendo funcionalidad para mejorar el prototipo; desarrollar una lista de servicios que aúne los esfuerzos de los diseñadores de producto, los usuarios finales y las entidades o asociaciones vinculadas a la mejora de la calidad de vida de las personas (grupo 3).



Antes de empezar es necesario definir una serie de aspectos relevantes: conocer en detalle la problemática de las personas sordas y aquellas que muestran una sordera parcial (grupo 1); desarrollar prototipos de pulsera vibratoria (grupo 2) añadiendo funcionalidad para mejorar el prototipo; desarrollar una lista de servicios que aúne los esfuerzos de los diseñadores de producto, los usuarios finales y las entidades o asociaciones vinculadas a la mejora de la calidad de vida de las personas (grupo 3).

El siguiente paso es preparar un breve informe escrito y preparar una presentación oral.

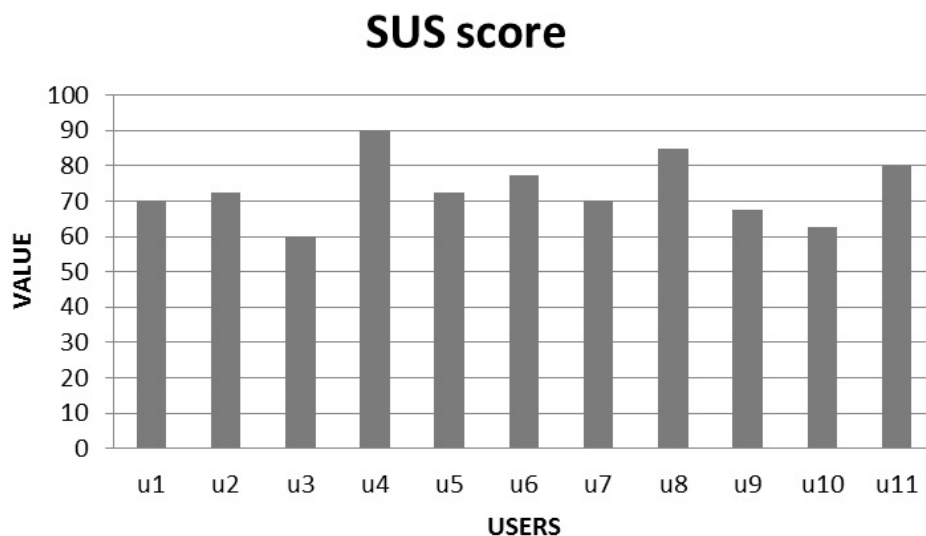


Figura 5. SUS en el Estudio de caso 1

- B A lo largo del role play: Un representante del grupo o todos los integrantes proceden a mostrar los avances de su actividad. La instrucción es: escuchar a los otros grupos mostrar su rol. Se puede “atacar” y “defender” los argumentos de los otros grupos siempre que se haga de forma razonada y respetando todas las valoraciones. Se pueden usar expresiones para mostrar opiniones, para interrumpir, para mostrarse de acuerdo:

“You’re right; I’m afraid, you’re wrong, In my opinion, I’m afraid I disagree, Can I add something here?, Whatever you say.

- C Valoración final En esta valoración se tiene en cuenta la interacción entre los diferentes grupos y roles, la valoración que hace un grupo de las aportaciones de los otros grupos (peer assessment) y la calidad del informe o documentación elaborada.

El siguiente paso es preparar un breve informe escrito y preparar una presentación oral.

- B A lo largo del role play: Un representante del grupo o todos los integrantes proceden a mostrar los avances de su actividad. La instrucción es: escuchar a los otros grupos mostrar su rol. Se puede “atacar” y “defender” los argumentos de los otros grupos siempre que se haga de forma razonada y respetando todas las valoraciones. Se pueden usar expresiones para mostrar opiniones, para interrumpir, para mostrarse de acuerdo:

“You’re right; I’m afraid, you’re wrong, In my opinion, I’m afraid I disagree, Can I add something here?, Whatever you say.

- C Valoración final En esta valoración se tiene en cuenta la interacción entre los diferentes grupos y roles, la valoración que hace un grupo de las aportaciones de los otros grupos (peer assessment) y la calidad del informe o documentación elaborada.

3.2 Cuestionario de satisfacción

Una vez diseñado el prototipo de pulsera vibratoria (grupo 1), se procede a valorar el nivel de satisfacción. En este trabajo se utiliza el System Usability Scale (SUS). El cuestionario SUS es un conjunto de preguntas con una escala de Likert de 5 puntos y una valoración final en forma de puntuación (de 0 a 100) que permite medir la satisfacción del usuario y es comparable con los resultados de otros grupos de investigación ya que es un cuestionario comúnmente aceptado en IPO (Brooke, 1996). La Figura 5 muestra que ocho de once usuarios presentan una puntuación por encima de 70. La finalidad que se persigue en este escenario no es una evaluación formal de la usabilidad; más bien una forma rápida de realizar prototipado y evaluaciones informales de usabilidad con pocos usuarios.

3.3 Aprendizaje habilidades de trabajo en equipo

Desde el punto de vista de desarrollar una propuesta de aprendizaje de habilidades de trabajo en equipo, en este trabajo se sigue la forma de evaluación de trabajo en equipo de los investigadores Lingard and Barkataki (Lingard y Barkataki, 2011). Dentro de un grupo, el componente 1 muestra pobre



comunicación en comparación con los otros componentes, sin embargo, las tareas individuales las entrega a tiempo y con eficacia; el componente 2 comparte conocimiento técnico con los otros componentes incrementando la relación entre factores humanos y ergonomía con el ámbito del diseño industrial; el componente 3 muestra habilidad en la presentación oral mediante una síntesis adecuada centrada en los aspectos más relevantes del rol del usuario final y ofrece un claro diálogo con el resto de la clase; el componente 4 tiene habilidad en el desarrollo de prototipado rápido. Con la finalidad de definir los requerimientos de usuario, el grupo 2 muestra una buena interacción con el grupo 1. Y finalmente, en el grupo 3 se observa una actitud positiva hacia la investigación y la búsqueda de información relevante para la actividad propuesta.

4. Proyectos Fin De Grado

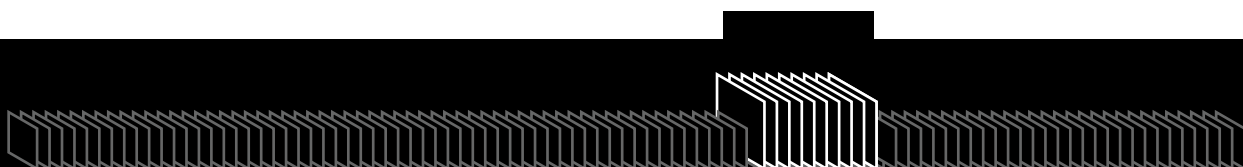
En la edición actual del programa IDPS y del European Project Semester (EPS) el número total de proyectos finales es diez. Los estudiantes tienen cuatro meses de desarrollo con una supervisión continua del tutor académico y del supervisor industrial. A continuación y de forma muy sintética se comentan algunos detalles de estos proyectos. “The autonomous acoustic buoy” está focalizado en el desarrollo electrónico de una boya acústica y no está relacionado con IPO. “The Motorization and improvement of a wheelchair” sigue el punto de vista clásico de un proyecto de ingeniería: cuando el prototipo de silla de ruedas está finalizado, se valora su uso por parte de un niño con discapacidad motora y se procede a analizar el rendimiento del sistema. “The Chloride reduction from brackish water by hollow fiber supported liquid membranes (HFSLM) using ionic liquids as a carrier” es un proyecto en el ámbito de la ingeniería química y no está relacionado con IPO. “The outboard electric propulsion” es un proyecto relacionado con el diseño de un Sistema de propulsión eléctrico y orientado a la industrial local de la pesca. Este proyecto incluye un capítulo dedicado a la ergonomía física (en concreto las dimensiones antropométricas del brazo y de la mano) relacionado con el uso del sistema fuera borda. “The Creating a new urban element to turn Vilanova i la Geltrú into a Smart City” es un proyecto que está focalizado en la creación de un núcleo urbano electrónico. La segunda parte de este proyecto lo desarrolla un grupo de diseñadores industriales y tiene en cuenta la metodología de diseño centrado en el usuario (en el momento en el que tienen en cuenta el diseño de pantalla, consideraciones ergonómicas de las relaciones dimensionales antropométricas de la población española, reunio-

nes con expertos y entrevistas con los ciudadanos). “The WC cubicle” es un proyecto que tiene en cuenta el diseño de un inodoro para la población rural de la India con la colaboración de una prestigiosa empresa española líder en el diseño y construcción de sanitarios. Los componentes de este proyecto analizan aspectos culturales, tecnología y aspectos emocionales (aceptación del producto, empatía). Finalmente, el proyecto “The design of small interfaces” sigue la metodología de diseño centrado en el usuario y tiene en cuenta el contexto de mejorar la relación entre los métodos usados en diseño industrial y los métodos de IPO mediante la colaboración de profesores de tres Universidades. Este proyecto presenta una fase de análisis de requerimientos (contexto, estudio de mercado, tendencias en el diseño de pantallas pequeñas), el desarrollo de una guía de diseño para pantallas pequeñas y un estudio informal de usabilidad sobre tres Tablet PC intentando comprender los problemas de usabilidad de estos dispositivos. Para profundizar en estos proyectos se recomienda la visita virtual en el programa EPS e IDPS (IDPS, 2013).

La siguiente sección muestra un ejemplo de estudio de caso extraído de este último proyecto citado.

5. Estudio De Caso En Laboratorio: El Uso De Tablet Pc

La evaluación informal puede ser llevada a cabo sin nada más que el conocimiento que proviene de la experiencia (Barnum, 2010). En este apartado, el método llamado “five steps to a user-centred expert review” es aplicado para la detección de problemas de usabilidad de tres Tablet PC. La Tablet 1 es una tableta 5” española de bajo coste. La Tablet 2 es una Tablet 7” competitiva de una empresa multinacional prestigiosa. La Tablet 3 es una Tablet 8” que se comercializa en tiendas FNAC para su uso como lector de e-libros. Los autores del método citado al principio de este párrafo son Whitney Quesenbery y Caroline Jarrett (Quesenbery y Jarrett, 2007). El método utiliza una secuencia de pasos como por ejemplo “¿Quién está usando el producto?” y aspectos relacionados con la interacción, la apariencia, la primera evaluación previa antes de usar el producto. Este método de evaluación informal es el primer paso para establecer una importante sinergia entre los métodos de diseño industrial y los métodos de IPO y nos permite preparar un estudio de usabilidad (Albers y Mazur, 2003), (Kortum, 2008), (Aghajan et al., 2010), (Dix et al., 2004), (Rogers et al., 2012), (Norman, 2011), (37Sig-



nals, 2006), (Buyukkokten et al., 2001), (Research in Motion, 2003), (Isaacs y Walendowski, 2002).

El objetivo del estudio propuesto es evaluar la calidad de uso de una Tablet PC. El foco no es tanto el comportamiento del usuario como la detección de problemas de uso de nuevos dispositivos. El grupo de usuarios considerado es una muestra de nueve estudiantes procedentes del programa EPS con edades comprendidas entre 19 y 25 años. Cada usuario debe completar un total de 16 tareas sobre tres Tablet PC. El listado de tareas es:

1 Activar el dispositivo

2 Desbloqueo

3 Cambiar el idioma y seleccionar idioma Español

4 Cambiar el idioma y seleccionar idioma English. De forma que el resto de tareas sobre la Tablet se ejecutarán en este idioma

5 Conectarse a Internet (previa conexión a red inalámbrica local)

6 Abrir la aplicación Youtube desde el navegador

7 Búsqueda del video: "iPhone 5 (parody)"

8 Abrir este video

9 Subir el volumen

10 Poner en modo pantalla entera

11 Parar el video y salir de internet

12 Acceder y navegar por el resto de aplicaciones de la Tablet

13 Tomar una foto con la cámara

14 Acceder a la carpeta de fotos "gallery"

15 Cerrar todas las aplicaciones

16 Desactivar el dispositivo

Este test experimental tiene una duración aproximada de 45 minutos y se ha desarrollado en condiciones de laboratorio a lo largo del mes de mayo de 2013. Al finalizar la lista de tareas, el usuario responde a siete preguntas relacionadas con la preferencia de la postura de la mano para coger y manejar la Tablet, cual Tablet prefiere, que parte del dedo usa para realizar las tareas,

etc. Des del punto de vista de la valoración de estos dispositivos, se extraen algunos comentarios de tres usuarios:

- “La Tablet 3 es fácil de usar y se maneja con un número básico de iconos mediante una interfaz clara y sencilla. Sin embargo, lleva su tiempo comprender como activar el dispositivo y navegar entre las pantallas”
- “Mediante la Tablet 1 se utiliza una interfaz completamente diferente a las otras Tablet, siendo más difícil descifrar su manejo mediante los botones. Sin embargo, una vez se aprende su manejo, el uso del dispositivo es correcto”
- “La Tablet 2 es muy similar a la Tablet 3 y es fácil de acceder y seleccionar una aplicación. Sin embargo, el tamaño de las mismas es pequeño y en muchas ocasiones es difícil visualizar y presionar los iconos”

Una sesión genérica con los usuarios muestra que la Tablet 3 tiene un tamaño considerable y es difícil de agarrar y usar a la vez. Para una usuaria en concreto, la Tablet 3 es difícil de sujetar y usar para las tareas citadas ya que la usuaria tiene manos pequeñas y al querer llegar con la punta de los dedos

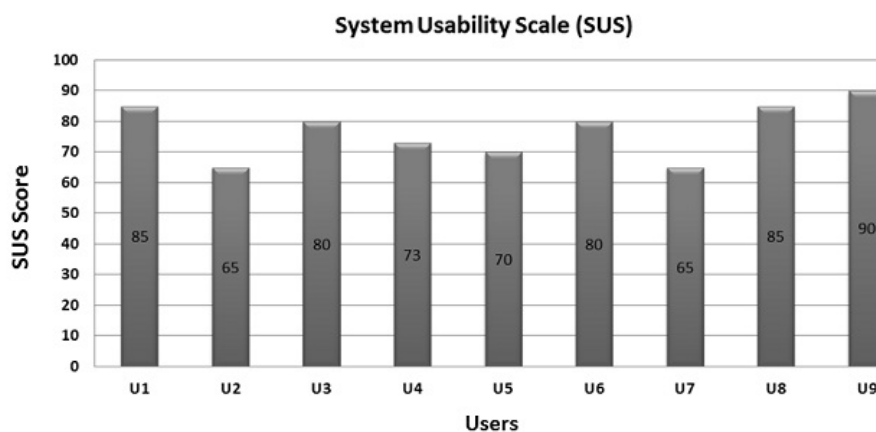


Figura 6. SUS en el uso de Tablet PC

a ciertos iconos de aplicaciones, se pierde agarre con el dispositivo. También es importante tener en cuenta aspectos de factores humanos en relación con el valor medio de la amplitud de la mano, o el grosor del dedo índice respecto al tamaño de los iconos.

El 66% de los usuarios entrevistados prefieren como postura de la mano la



que tiene en cuenta que el pulgar se extiende en la dirección vertical, respecto al 25 % que prefiere que el pulgar se disponga en dirección horizontal y ejerza una fuerza mayor de agarre y un 9% que prefiere la postura de poner la mano plana por debajo de la Tablet. El 75% de los usuarios entrevistados prefiere el uso de la punta del dedo para accionar un icono respecto el 25% que prefiere usar la yema del dedo.

El 50% de los usuarios tiene problemas con el tamaño de los iconos que sirven para abrir aplicaciones, buena parte de ellos valoran que ese tamaño es pequeño, respecto el 42% que no tiene problema alguno.

El 50% de los usuarios reconocen problemas para la visualización de los iconos de la Tablet 1, el 17% reconocen esos mismos problemas para la Tablet 3 y el 33% no tienen esos problemas con ninguna de las Tablet propuestas.

En relación a la pregunta centrada en la preferencia de Tablet, los usuarios entrevistados aportan que el 58% prefieren la Tablet 2, el 34% la Tablet 3 y finalmente el 8% la Tablet 1.

Para completar tareas similares, el 33% de los usuarios prefiere otros dispositivos como smartphones.

El 75% de los usuarios entrevistados no son usuarios de Tablet, y el 25% opina que dependiendo del tipo de tarea, la Tablet no es la primera opción para trabajar y buscar información: aún se prefiere el ordenador para estas tareas.

Si se compara el valor medio del tiempo empleado para realizar la actividad propuesta, la Tablet más rápida es la Tablet 3 (180 segundos en total), y las Tablet 1 y 2 presentan una duración temporal muy similar (alrededor de 204 segundos).

5.1 Cuestionario de satisfacción

El cuestionario SUS se ha aplicado a nueve estudiantes del programa EPS después de finalizar la actividad con las tres Tablet mencionadas. Todos los usuarios se muestran en completo desacuerdo, o en desacuerdo, con estas tres frases, que forman parte de las preguntas del cuestionario SUS: “4- I think that I would need the support of a technical person to be able to use this system, 8 - I found the system very cumbersome to use, 10 - I needed to learn a lot of things before I could get going with this system”. Todos los usuarios se muestran de acuerdo o completamente de acuerdo con la expresión: “5 - I found the various functions in this system well integrated.”.

Los usuarios encuentran ciertas dificultades en la operación del dispositivo ya que en algunas ocasiones la interfaz y lo que supone se debe realizar, no es claro y están de acuerdo en que en primer lugar hay que aprender el funcionamiento básico para poder a posteriori operar de forma eficaz. Estos usuarios reconocen que las Tablet son un dispositivo excelente para ser usadas en aplicaciones orientadas a ocio, negocio o aprendizaje.

6. Conclusiones

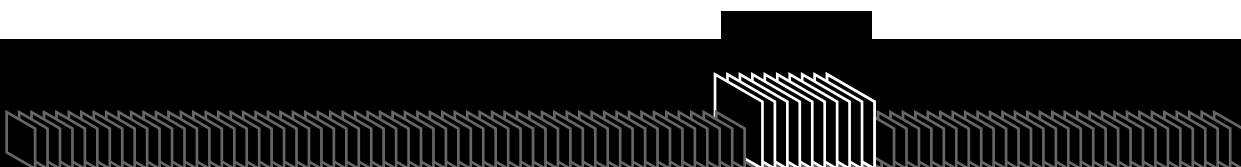
En este trabajo se ha presentado la metodología del diseño centrado en el usuario para su uso por parte de estudiantes y futuros profesionales de ingeniería de diseño industrial. Tanto a nivel de grado de ingeniería como en el programa de movilidad International Design Project Semester, se presenta un marco académico que permite el desarrollo de habilidades profesionales en el ámbito de la experiencia de usuario y en el diseño de productos-servicios.

Los resultados preliminares muestran que una asignatura internacional como Human Centred Design, junto a la metodología de modelo role playing, favorecen el aprendizaje de los estudiantes en grupo y la adquisición de competencias profesionales.

Respecto a estudios de caso y proyectos fin de grado, en este trabajo se muestra que se puede establecer una sinergia entre Interacción Persona Ordenador (IPO) y la ingeniería industrial. Mediante el uso de una evaluación informal para Tablet PC, los autores pueden detectar problemas de usabilidad y preparar directrices para el diseño de pantallas pequeñas para dispositivos móviles a desarrollar en futuros trabajos.

7. Acknowledgments

Este trabajo está financiado mediante el programa español CICYT, DPI2010-15230.



8. References

AGHAJAN, H., LOPEZ-COZAR, R., AUGUSTO, J-C, (2010).

“Human-centric interfaces for ambient intelligence”. Academic Press. Elsevier.

ALBERS, M. Y MAZUR, B. (ed), (2003). “Dimensions of Usability”

in Content and Complexity: Information Design in Technical Communication. Erlbaum

BARNUM, C. (2010). “Usability, testing, essentials: ready, test,...,

test!”. Elsevier.

BROOKE, J. (1996). “SUS: a “quick and dirty” usability scale. In P.

W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & A. L. McClelland. Usability Evaluation in Industry. London: Taylor and Francis.

BUYUKKOKTEN, O., GARCIA-MOLINA, H., PAEPCKE, A.

(2001). “Seeing the Whole in Parts: Text Summarization for Web Browsing on Handheld Devices. Digital Library Project (InfoLab). Stanford University. En <http://www10.org/cdrom/papers/594/>. Última visita: 15 Abril 2013.

DIX, A., FINLAY, J., ABOWD, G. Y BEALE, R. (2004). “Human-

Computer Interaction”, 3ª edición, Ed Pearson – Prentice Hall.

GRANOLLERS, T. (2013). “Model process engineering in usability

and accessibility”. En URL: <http://www.grihohcitoools.udl.cat/mpiuia/>, última visita: 12 de Junio 2013

GIACOMIN, J. (2012). “What is human centred design?” 10th Confe-

rence on Design Research and Development, P&D Design 2012. At URL: <http://hcdi.brunel.ac.uk/files/WhatisHumanCentredDesign.pdf>, Last visited: 15 th April 2013

IDPS. International Design Project Semester (“013). Visita

virtual de los proyectos EPS y IDPS edición 2013. Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú. En URL: <https://www.epsevg.upc.edu/eps-idps-projects/>, última visita 20 mayo de 2014.

ISAACS, E., WALENDOWSKI, A. (2002). “Design from Both Sides

of the Screen”. Indianapolis: New Riders

ISO. INTERNATIONAL ORGANIZATION. (2010). “ISO 9241-210 Ergonomics of human-system interaction--Part 210 Human centred design for interactive systems, 2010. Enlace URL: <http://www.iso.org/iso/>

KORTUM, P. (ed.) (2008). “HCI Beyond the GUI”. MK Publishers.

LINGARD, R. Y BARKATAKI, S. (2011). “Teaching teamwork in engineering and computer science”. 41 th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference.

NORMAN, D.A, (2011). “Living with complexity”. MIT Press.

QUESENBERRY, W., JARRETT, C., (2007). “Conducting a user-centered expert review”. STC 2007. En URL: http://www.wqusability.com/handouts/expert_reviews_stc2007.pdf, última visita: 15 Abril 2013.

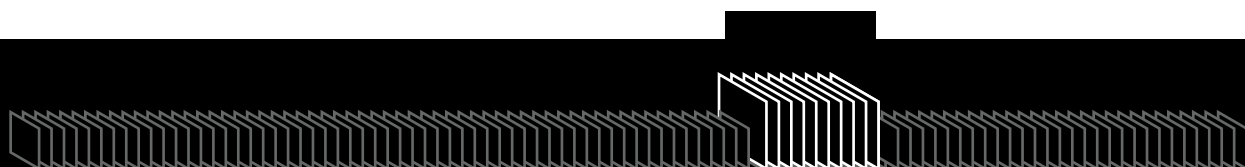
ROGERS, Y., SHARP, H. Y PREECE, J. (2012). “Interaction design”. 3rd edition, John Wiley and Sons.

37SIGNALS (2006). “Getting Real”. Available at <http://gettingreal.37signals.com/toc.php>. Última visita: 15 de Abril 2013.

RESEARCH IN MOTION (2003). “Blackberry Wireless Handheld User Interface Style Guide”. En http://www.blackberry.com/developers/na/java/doc/bbjde/BlackBerry_Wireless_Handheld_User_Interface_Style_Guide.pdf. Última visita: 15 th April 2013.

Sobre los autores

Pere Ponsa Asensio es Doctor por la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) y Licenciado en Ciencias (Física) por la Universitat Autònoma de Barcelona (1994). Actualmente imparte docencia en la UPC en diseño centrado en el usuario, interacción persona-robot y teleoperación, interacción persona-sistema. Su investigación en los últimos años se ha llevado a cabo en la interacción de las personas con sistemas automatizados y la creación de guías de diseño de interfaces (gráficas, hápticas). Su investigación más reciente está orientada al análisis de sistemas complejos y a la interacción gestual. Es miembro de la asociación española IPO. *pedro.ponsa@upc.edu*



Kevin Garvin ha estudiado BA in Creative Design and innovation level 7 en el Institute of Technology Sligo, Ballinode, Sligo, Irlanda. A lo largo de cinco meses ha participado en el International Design Project Semester de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú elaborando el proyecto fin de grado sobre diseño y prototipado de pantallas pequeñas y su aplicación para Smartphones y tabletas.

Fernanda González Ángeles tiene la Licenciatura en Diseño Industrial por el Instituto Tecnológico de Estudios Tecnológicos de Monterrey en México. A lo largo de cinco meses ha participado en el International Design Project Semester de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú elaborando el proyecto fin de grado sobre diseño y prototipado de pantallas pequeñas y su aplicación para Smartphones y tabletas. Ganadora del “Primer Concurso de Diseño de Smurfit Kappa México” en el cual se desarrolló un envase plegadizo, un corrugado y display para comercializar un árbol Bonzai. (2013)

Raíssa Ruegger Magalhaes Neves es Ingeniera Industrial por la Universidad Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Brasil. A lo largo de cinco meses ha participado en el International Design Project Semester de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú (EPSEVG) elaborando el proyecto fin de grado sobre diseño y prototipado de pantallas pequeñas y su aplicación para Smartphones y tabletas. Ha formado parte de Design the Jungle, un grupo de estudiantes emprendedores de la EPSEVG dedicado al desarrollo de proyectos de diseño.

Larissa Santos Monteiro es Ingeniera Industrial por la Universidad Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Brasil. A lo largo de cinco meses ha participado en el International Design Project Semester de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú elaborando el proyecto fin de grado sobre diseño y prototipado de pantallas pequeñas y su aplicación para Smartphones y tabletas. Actualmente es Analista de proyectos de innovación en CTIT Centro de Transferencia e Innovación Tecnológica de UFMG.

Toni Granollers i Saltiveri es Licenciado en Informática por la Universitat Autònoma de Barcelona y Doctor en Informática, especialidad Interacción Persona-Ordenador (IPO o también HCI), por la Universitat de Lleida. Tras haber dedicado doce años como profesional de la informática en diversas empresas, desde el 2004 es Profesor del Departamento de Informática e Ingeniería Industrial de la Universitat de Lleida y ha sido director del Grupo de investigación en Interacción Persona-Ordenador e Integración de Datos de la UdL (GRIHO). También es miembro de la junta directiva de la Asociación Interacción Persona-Ordenador (AIPO). A parte de docencia en la propia UdL, colabora en formación de temáticas TIC en másters de distintas universidades –nacionales e internacionales– así como coordina convenios de transferencia de conocimiento y de tecnología con diversas empresas y entidades. Es también coautor de dos libros de la temática de la IPO, usabilidad y accesibilidad.

antoni.granollers@udl.cat

Ramon Vilaova i Arbos es Licenciado en Informática y Doctor por la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Actualmente es director del Departamento de Telecomunicación e Ingeniería de Sistemas de la UAB. Coordinador del Programa E2NHANCE. Director del Grupo de Investigación en Automatización y Sistemas Avanzados de Control de la UAB. Su investigación se centra en control de procesos industriales, el rol del humano en tareas automatizadas, siendo autor de diversas publicaciones relevantes en estos ámbitos. En docencia utiliza metodologías activas como el modelo role playing y el aprendizaje basado en proyectos.*ramon.vilanova@uab.cat*





© Leonardo Infante

Diseño centrado en el usuario para diseñadores industriales

Los sistemas colaborativos permiten que varias personas, cada una utilizando su propio dispositivo, trabajen en una tarea común compartiendo recursos. Esto conlleva habitualmente, mantener la consistencia entre las distintas réplicas de estos recursos. Además, gracias al gran avance en tecnologías móviles, actualmente existe un creciente interés para disponer y utilizar este tipo de aplicaciones en redes móviles. En este tipo de redes son frecuentes los problemas de desconexión y particiones en la red, lo cual dificulta la tarea de mantener la consistencia de los distintos recursos compartidos. En este trabajo se presenta una plataforma de servicios basada en el enfoque de arquitectura orientada a servicios. En dicha plataforma se ha desarrollado un servicio para gestionar la sincronización de las diversas réplicas existentes de los recursos compartidos en un entorno móvil, con el objetivo de facilitar el desarrollo de software colaborativo para este tipo de entornos.