



Palma de Mallorca, 11 Sep. 2018

# Tendencias y nuevos retos sobre Docencia en Interacción Persona-Ordenador

Workshop de Docencia en HCI, parte del  
congreso Interacción 2018





# **CHIJOTE'18 – II Jornada de Trabajo sobre Enseñanza de CHI**

**WORKSHOP DE DOCENCIA EN HCI COMO PARTE DEL CONGRESO INTERACCIÓN 2018**

**PALMA DE MALLORCA, 11 DE SEPTIEMBRE 2018**

## **Tendencias y nuevos retos sobre Docencia en Interacción Persona-Ordenador**

Editores:

**Toni Granollers i Saltiveri  
Juan Enrique Garrido Navarro  
Rosa M. Gil Iranzo**

Organiza

Grupo de investigación en Interacción Persona-Ordenador e Integración de Datos (GRIHO), de la Universitat de Lleida (UdL).

CHIJOTE'18 es un evento promovido desde la Asociación Interacción Persona-Ordenador (AIPO) y forma parte de las acciones de la red HCI-collab y cuenta con el respaldo de la Unitat de Gràfics i Visió per Computador i Intel·ligència Artificial (UGIVIA) de la Universitat de les Illes Balears y del Special Interest Group in Human-Computer Interaction de ACM (SIGCHI).



Edita: Comité de Organización de la II Jornada de Trabajo sobre Enseñanza de CHI (CHIJOTE'18). Universitat de Lleida.

I.S.B.N.: **978-84-9144-117-5**



Esta obra está bajo una **Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional**.

Jesús Lorés, un enamorado de la IPO y convencido de la necesidad de acercar la informática a todas las personas, fue uno de los pioneros en el estado español al preocuparse por las necesidades y las características de los usuarios que utilizan la tecnología. Para ello, creó a nivel local el Grupo de Investigación en Interacción Persona Ordenador e Integración de datos (GRIHO) y, a nivel estatal, fue impulsor y miembro fundador de la Asociación Interacción Persona-Ordenador (AIPO).

En gran medida, este trabajo es fruto de su pasión.  
*Jesús, moltes gràcies !!*



## **Prólogo (1)**

La Interacción Persona-Ordenador (IPO), conocida internacionalmente como Human-Computer Interaction (HCI), goza desde hace ya más de dos décadas de un creciente interés gracias a las asociaciones y eventos que promueven la disciplina a nivel mundial. Prueba de este interés es la consolidación de la formación en IPO dentro de los planes de estudio de grado y posgrado dentro y fuera de España, lo que permite formar expertos en el ámbito de la IPO para hacer frente a los retos y necesidades de investigación e innovación relacionados con la disciplina, sin dejar de lado la creación de profesionales de la empresa que permitan hacer frente a los avances tecnológicos actuales que demanda la sociedad.

Esta II Jornada de Trabajo sobre Enseñanza de HCI, CHIJOTE'18, como continuación de las primeras jornadas celebradas en 2005, permiten dar continuidad al compromiso adquirido por AIPO (Asociación Interacción Persona-Ordenador) de promover la docencia de la IPO, tanto en España como en Latinoamérica, potenciando el intercambio de ideas y experiencias docentes en el área, lo que permite enriquecer las distintas competencias, actividades y resultados de aprendizaje vinculados a la disciplina.

CHIJOTE'18 cuenta con charlas invitadas que aportan conocimiento relevante sobre la educación en IPO en España, Europa, Latinoamérica, América del Norte y China, así como aportes específicos del mundo de la empresa. Por otro lado, se dan cita experiencias específicas de universidades latinoamericanas y españolas en la enseñanza de la IPO, remarcando la importancia de una adecuada formación en IPO dentro del contexto del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Quiero agradecer especialmente a los organizadores de esta jornada su implicación en el evento. Mi agradecimiento también a los participantes que hacen posible la celebración de CHIJOTE 2018, jornada organizada dentro del marco de Interacción 2018, el XIX Congreso Internacional en Interacción Persona-Ordenador que este año 2018 se celebra en Palma de Mallorca. Estoy convencido de que CHIJOTE 2018 gozará de un indiscutible interés dentro de la comunidad IPO, y consolidará un foro de discusión y conocimiento sobre la enseñanza de la IPO, lo que permitirá dar cabida a futuras jornadas relacionadas con la docencia y formación en el ámbito de esta importante disciplina que goza actualmente de un grado de madurez indiscutible.

**José Antonio Macías Iglesias**

Presidente de AIPO

Doctor en Ingeniería Informática, Universidad Autónoma de Madrid  
Profesor Titular de Universidad

## **Prólogo (2)**

El primer foro sobre la Enseñanza de la Interacción Persona – Ordenador y por tanto el germen del actual CHIJOTE se celebró entre los días 4 al 8 de julio de 2005 en Puertollano (Ciudad Real). Inmersos en el año del Quijote, los organizadores, el grupo CHICO de la Universidad de Castilla – La Mancha, decidieron jugar con el nombre del Ingenioso Hidalgo y el acrónimo CHI de Computer – Human Interaction. En realidad el acrónimo CHIJOTE quería decir en orden inverso, **J**ornadas de **T**rabajo sobre **E**nseñanza de **CHI**.

El libro de actas que surgió de las Jornadas y que sigue siendo muy citado en la Comunidad Iberoamericana de la Interacción Persona – Ordenador, se dividió en dos partes. En la primera parte se presentó un resumen de la organización de la docencia de IPO en España y en otros países americanos y europeos en los niveles de grado, postgrado y doctorado. También y de forma muy novedosa se presentaron las necesidades de esta área demandadas por el sector industrial. La segunda parte presenta contribuciones de diversos grupos punteros de IPO en investigación.

Ya en este primer foro contamos con Gerrit van der Veer, que de nuevo nos deleitará con su profundo conocimiento de la Interacción Persona – Ordenador como conferenciante en el actual CHIJOTE 2018. Su visión de la IPO en Europa se complementó con la de Ángel Puerta presentando la disciplina en las Universidades de Estados Unidos de América. La IPO en Iberoamérica contó con otro excepcional participante, Ricardo Baeza Yates.

Este foro CHIJOTE 2005 sirvió de punto de encuentro para muchos investigadores en IPO que apenas se conocían de los primeros Congresos de AIPO, ya que en muchas ocasiones los participantes impartían esta disciplina sin realizar trabajos relacionados a nivel de investigación. De esta forma para muchos fue el primer contacto con la Comunidad AIPO que continuó al año siguiente con el Congreso de AIPO en la misma ciudad de Puertollano (Ciudad Real).

Como resumen de ese evento podemos decir que en cierta manera se logró unificar la disciplina de IPO en toda España, se avanzó en el reconocimiento de los grupos de Iberoamérica, que a partir del CHIJOTE y con la ayuda inestimable de César Collazos de la Universidad del Cauca (Colombia) fueron implicándose cada vez más en la Asociación AIPO y se adoptó mejorándolo entre todos el libro de IPO realizado en la Universitat de Lleida con la acción decidida de nuestro primer Presidente Jesús Lorés.

Jesús Lorés, Mari Carmen Marcos y Pedro Sánchez Villalón fueron personas muy activas en aquel evento a los que queremos recordar los que fuimos organizadores de CHIJOTE 2005. Ya no están entre nosotros, pero los recordamos como impulsores de aquellas recordadas Jornadas que nos sentimos orgullosos de haber llevado a cabo con su esfuerzo.

**Manuel Ortega Cantero**

Catedrático de Universidad del área de Lenguajes y Sistemas Informáticos  
Director del grupo de investigación CHICO de la UCLM

## **Prefacio/Preface**

When I was in Panama teaching at Universidad Tecnológica, de Panamá several years ago, I came up against a problem that the participants in this Workshop are well aware of: The lack of Human-Computer Interaction/User Experience (HCI/UX) material in Spanish that I could use with my class. It made teaching very difficult, because, although my students were familiar with English, they were still more comfortable reading Spanish to double check on what I was telling them. As it turned out, we muddled along with me teaching mostly in English and translating where necessary. It was messy, frustrating, and, ultimately, it short-changed the students in the end.

There is, of course, a large Spanish speaking community who are interested in Human-Computer Interaction (HCI) and who face this problem daily. Recently, we held a meeting of people across Latin America on behalf of the Special Interest Group in Computer-Human Interaction (SIGCHI). Called “SIGCHI Across Borders”, the meetings were intended to identify the issues and challenges these professors face, in order to see if SIGCHI, might be able help address them. Of course, top of the list was the lack of Spanish teaching materials.

One professional organization, the User Experience Professionals Association (UXPA), is taking small steps to help solve this problem. In their magazine, Interactions, they publish a translated version of the abstract to help Spanish speakers decide if it is worth the effort to read it. But this approach is rare and doesn't begin to fill the gap where Spanish language materials should be.

This is one of the primary motivations for this workshop. We hope that participants will share and discuss best practices in teaching that they have developed to deal with the lack of up-to-date teaching materials in Spanish. Clearly, there is much to share. In addition, we hope that Spanish-speaking professors will have an opportunity to identify and learn about the HCI/UX skills of the future professionals they will be teaching in the future. That is one of the greatest joys and greatest sorrows about our field -it is everchanging and we must stay on top of the changes. We hope we will be able to develop a HCI curriculum for the Spanish speaking community that participants can adopt.

We thank AIPO (HCI Association Spanish, who organize the INTERACCIÓN annual conference), CHISPA (SIGCHI Spanish local chapter) and HCI-collab communities for their assistance and input, without which, this workshop would not exist.

**Susan M. Dray, Ph.D., CUXP**

dray-associates.com

SIGCHI Vice President at Large

Fellow of the Human Factors and Ergonomics Society

Fulbright Scholar, Universidad Tecnológica de Panamá (in 2014)

SIGCHI Lifetime achievement in practice award (in 2015)

UXPA Lifetime Achievement Award (in 2016)

ACM Fellow "for co-founding ACM SIGCHI and disseminating exemplary user experience design and evaluation practices worldwide (2017)

## Presentación

Impulsado por AIPO y organizado por el grupo CHICO de la UCLM, en el año 2005 se celebró en Puertollano el 1er workshop de docencia en el ámbito de la Interacción-Persona Ordenador (IPO) en el contexto hispanoparlante.

Era un momento en el que nuestra disciplina, la IPO (también conocida como HCI, de *Human-Computer Interaction*), tenía muy poca incidencia en los planes de estudio de las titulaciones relacionadas. En ese momento, el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), conocido también como el marco de Bolonia, se estaba consolidando y era necesario revisar y asegurar los contenidos curriculares, las metodologías y los paradigmas pedagógicos en materia de IPO que se impartían en los centros universitarios.

Asimismo, la creciente demanda de profesionales competentes en habilidades relacionadas con IPO, hacía todavía más necesaria dicha revisión. AIPO, atenta a esta realidad, impulsa las I Jornadas de Trabajo sobre Enseñanza de CHI, CHIJOTE 2005, acrónimo que, hábilmente, unió el espíritu de las jornadas con la tierra de acogida, Castilla-La Mancha, y con el año de celebración del IV Centenario de la primera edición del libro “El Ingenioso Hidalgo Don Quijote de La Mancha”, mundialmente conocido como “El Quijote”.

Desde entonces, los miembros de la comunidad AIPO nos hemos seguido reuniendo anualmente con motivo del congreso Interacción. En dichos encuentros, principalmente científicos, la necesidad de realizar una nueva jornada exclusiva para docencia ha sido un tema recurrente. Así pues, los planes de estudio de los grados universitarios en España han pasado de tener HCI como algo puntual, a ser una competencia obligatoria. En el contexto latinoamericano, sin ser todavía obligatorio, su presencia es cada vez menos discutida. Y en la industria digital, la demanda de profesionales con “habilidades UX” es cada vez más notoria.

En este sentido, respondiendo a la necesidad de realizar una nueva revisión y favorecer la reflexión acerca de esta parte tan importante de nuestra profesión, la docencia, durante la próxima edición del congreso Interacción 2018, se celebrará la II Jornada de Trabajo sobre Enseñanza de CHI, CHIJOTE'18. Para favorecer la participación, el workshop se realizará el día anterior al inicio del congreso, facilitando así la asistencia a ambos eventos.

Finalmente, denominar de nuevo CHIJOTE al evento, responde al hecho de que, durante todo este tiempo, el que ha pasado desde su organización en 2005 hasta la actualidad, siempre hemos utilizado este nombre para referirnos al taller de docencia en IPO, convirtiéndose en una especie de “estándar de facto”, constituyendo, además, un reconocimiento explícito a los primeros organizadores.

## Objetivos

El workshop está **contextualizado en la comunidad de habla hispana** y su objetivo principal es **revisar el estado actual de enseñanza de HCI, analizar las tendencias actuales y necesidades de la industria del sector con la finalidad de: (1) definir las estrategias formativas de los próximos años; y (2) ser capaces de establecer un canal de comunicación entre profesionales y académicos en el futuro desarrollo de la HCI.**

Una de las razones principales para organizar este taller es el escaso material formativo o de referencia de HCI/UX en español disponible en la actualidad (siendo el existente obsoleto). Incluso sabiendo que el inglés es un idioma común ampliamente entendido, también sabemos que el material didáctico en el idioma materno facilita su difusión.

Otro objetivo importante es la **conexión con la industria**. Por ello, otro aspecto destacable del encuentro es identificar los elementos clave necesarios en un plan de estudios de HCI/UX para **responder a las necesidades actuales de los especialistas en la creciente industria HCI/UX**, con un impacto especial en España y América Latina.

Con esta acción, pretendemos disponer de una colección de mejores prácticas (lo que hace la gente), de mejores ideas (lo que las personas harán) y material docente de calidad y moderno, escrito en español para que los profesores de habla hispana puedan formar con excelencia las habilidades HCI/UX de los futuros profesionales.

## Comité de Programa

### Presidentes

- **Granollers, Toni**, Universitat de Lleida (Lleida, España)
- **Gil, Rosa M<sup>a</sup>**, Universidad de Lleida (España)
- **Garrido, Juan Enrique**, Universidad de Lleida (España)

### Vocales

- **Abascal, Julio**, Universidad del País Vasco (España)
- **Aciar, Silvana**, Universidad Nacional de San Juan (Argentina)
- **Baldasarrri, Sandra**, Universidad de Zaragoza (España)
- **Botella, Federico**, Universidad Miguel Hernández (España)
- **Chacón, Mario**, Instituto Tecnológico de Costa Rica (Costa Rica)
- **Challiol, Cecilia**, Universidad Nacional de La Plata (Argentina)
- **Collazos, Cesar. A.**, Universidad del Cauca (Colombia)
- **Coto, Mayela**, Universidad Nacional de Costa Rica (Costa Rica)
- **Gamboa, Hamurabi**, Universidad Autónoma de Zacatecas (México)
- **Giraldo, William**, Universidad del Quindío (Colombia)
- **González, Carina**, Universidad de La Laguna (España)
- **González, Juan M.**, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (México)
- **Guerrero, Josefina**, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (México)
- **Gutiérrez, Francisco L.**, Universidad de Granada (España)
- **Luna, Huizilopoztli**, Universidad Autónoma de Zacatecas (México)
- **Hurtado, Julio A.**, Universidad del Cauca (Colombia)
- **Lliteras, Alejandra**, Universidad Nacional de La Plata (Argentina)
- **Lizano, Fulvio**, Universidad Nacional de Costa Rica (Costa Rica)
- **Macías, José Antonio**, Universidad Autónoma de Madrid (España)
- **Manresa-Yee, Cristina**, Universitat de les Illes Balears (España)
- **Méndez, Yenny A.**, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (Colombia)
- **Millán, Flavia**, Universidad Nacional de San Juan (Argentina)
- **Molina, Ana Isabel**, Universidad de Castilla – La Mancha (España)
- **Mor, Enric**, Universitat Oberta de Catalunya (España)
- **Muñoz-Arteaga, Jaime**, Universidad Autónoma de Aguascalientes (México)
- **Oliva, Marta**, Universitat de Lleida (España)
- **Paderewsky, Patricia**, Universidad de Granada (España)
- **Padilla, Natalia**, Universidad Internacional de La Rioja (España)
- **Penichet, Victor. M. R.**, Universidad de Castilla – La Mancha (España)
- **Ponsa, Pedro**, Universitat Politècnica de Catalunya (España)
- **Quiñones, Daniela**, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)
- **Ribera, Mireia**, Universitat de Barcelona (España)
- **Rodríguez, Germania**, Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)
- **Rovira, Cristòfol**, Universitat Pompeu Fabra (España)
- **Rusu, Cristian**, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)
- **Torres-Carrión, Pablo**, Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)
- **Sendín, Montserrat**, Universidad de Lleida (España)
- **Silva, Antonio**, Universidad Central de Venezuela (Venezuela)
- **Solano, Andrés**, Universidad Autónoma de occidente (Colombia)
- **Villegas, María Lili**, Universidad del Quindío (Colombia)

## Agradecimientos

La organización agradece la aceptación y acogida de esta propuesta por parte de los **organizadores del congreso Interacción 2018**, los compañeros de la **Universitat de les Illes Balears**. Muchas gracias.

Agradecer también la colaboración y soporte tanto de la asociación **AIPO** como de la comunidad **HCI-collab**, así como a los invitados nacionales e internacionales y a las empresas que dan apoyo a este evento. Finalmente, agradecer también el apoyo del **Special interest Group in Human-Computer Interaction (SIGCHI) de ACM**.

Gracias también a **Susan Dray** y **Aaron Quigley** por su inestimable colaboración, sin olvidar a los conferenciantes invitados, **Gerrit van der Veer**, **César A. Collazos** y **Josep M<sup>a</sup> Junoy**. Y, finalmente, a todos los autores, quienes han dedicado una parte de su tiempo a enviar sus propuestas para compartirlas con la toda comunidad, y a los revisores, que, voluntariosamente, han revisado los trabajos recibidos.





## Conferencias invitadas



**“HCI education coming of age, expanding territory, and marrying new domains“**, charla a cargo de **Gerrit van der Veer** (Vrije Universiteit, Amsterdam) describiendo la educación en IPO en Europa, América del norte y China.

### **Abstract**

Having developed academic HCI teaching in many countries, and being involved in professional societies from the start, we will show how the domain of HCI, and the related education, developed in different parts of the world, specifically in North America, Europe, and China. We observed local flavors and differences that in the last decades gradually related, merged, and moved the original domain to broader areas of application and to a larger population of users.

Usability was exchanged for experience, programming languages were replaced by service opportunities, interactive art, and cultural participation.

### **Resumen**

La experiencia adquirida en el desarrollo de la enseñanza académica en HCI en muchos países, así como la participación en sociedades profesionales desde el primer momento, es el punto de partida para mostrar el ámbito HCI y la formación relacionada que se ha desarrollado en diferentes partes del mundo, concretamente en América del Norte, Europa y China. Se observa cómo las peculiaridades locales en las últimas décadas relacionaron, fusionaron y trasladaron gradualmente el dominio original a áreas de aplicación más amplias y a una mayor población de usuarios.

Se intercambió usabilidad por experiencia, los lenguajes de programación fueron reemplazados por oportunidades de servicio, arte interactivo y participación cultural.



**“Mi visión sobre la docencia de HCI en Latinoamérica“**, charla a cargo de **César A. Collazos** (Universidad del Cauca, Popayán, Colombia).

**Abstract**

Human-computer interaction is one of the most promising research areas in computer science. In emergent countries like Colombia, this area is just beginning to be further developed. However, there's a gap between what is being taught in universities and what is needed in practice in software companies. Here, the author presents a study about HCI education in some Latin-American countries and depicting what are the research trends and current initiatives in order to support HCI culture.

**Resumen**

La interacción humano-computadora es una de las áreas de investigación más prometedoras en informática. En países emergentes como Colombia, esta área apenas comienza a desarrollarse. Sin embargo, existe una brecha entre lo que se enseña en las universidades y lo que se necesita en la práctica en las compañías de software. Aquí, el autor presenta un estudio sobre la educación de HCI en algunos países de América Latina y describe cuáles son las tendencias de investigación e iniciativas actuales para apoyar la cultura de HCI.



**“Enseñar y aprender HCI en la empresa”, charla a cargo de Josep M. Junoy Domènech (Gerente de Usabilidad en CaixaBank).**

### **Abstract**

The acceleration of technological changes has directly impacted the task of designing user interfaces. Big data, chatbot, IA, app's, etc., are modifying the implementation of services based on these technologies. Knowledge about Cognitive Ergonomics remains totally valid, since people have not evolved, but an adaptation process has been promoted in the teams responsible for HCI/UX.

To begin with, technicians have been incorporated as specialists in these technologies, taking part in processes of sharing knowledge similar to the existing ones at the beginning of usability. In turn, the old HCI specialists have had to apply their knowledge and techniques to new situations. All this has led to the need to learn concepts from different disciplines such as design thinking, co-creation, service design, chatbot, anthropology, philosophy, etc.

On the other hand, although companies have created new work groups to support these technologies, the rest of the organization has remained more or less unchanged. This means that there are still many stakeholders in the projects, in fact, they have increased with the incorporation of specialists in new technologies and it is still more necessary than ever to provide basic criteria and knowledge in HCI/UX to many of the employees

### **Resumen**

La aceleración de los cambios tecnológicos ha impactado directamente en la tarea de diseñar interfaces de usuario. *Big Data, chatbot, IA, app's, etc.*, están modificando la implementación de servicios basados en estas tecnologías. Los conocimientos referentes a la Ergonomía Cognitiva siguen siendo totalmente válidos puesto que las personas no hemos evolucionado, pero se ha impulsado un proceso de adaptación en los equipos responsables de HCI/UX.

Para empezar, se han incorporado técnicos especializados en estas tecnologías protagonizando procesos de compartición de conocimientos similares a los que hubo en los inicios de la usabilidad. A su vez, los antiguos especialistas en HCI han tenido que aplicar su conocimiento y sus técnicas a nuevas situaciones. Todo ello ha conllevado la necesidad de aprender conceptos de diferentes disciplinas como *design thinking, cocreación, service design, chatbot, antropología, filosofía, etc.*

Por otro lado, aunque en las empresas se han creado nuevos grupos de trabajo para dar soporte a estas tecnologías, el resto de la organización se ha mantenido prácticamente igual. Esto significa que sigue habiendo multitud de stakeholders en los proyectos, de hecho han aumentado con la incorporación de especialistas de las nuevas tecnologías y sigue siendo más necesario que nunca dotar de criterios y conocimientos básicos en HCI/UX a muchos de los empleados.

## Índice

<b>HCI – the domain and the Education –coming of age, expanding territory, and marrying new domains</b>	1
Gerrit C. der Veer .....	
<b>Conocimientos que las empresas necesitan de un profesional en UX</b>	7
JosepMª Junoy Domènech .....	
<b>Interacción Persona-Ordenador I: una asignatura de Grado de Ingeniería Informática en España</b>	11
Victor M. R. Penichet, Félix Albertos Marco, María D. Lozano, Jose A. Gallud y Juan E. Garrido .....	
<b>La Interacción Persona Ordenador en la Escuela Superior de Informática de Ciudad Real: Elección de intensificación, perfil del alumno y satisfacción</b>	21
Ana Isabel Molina, Carmen Lacave, Miguel Ángel Redondo y Manuel Ortega .....	
<b>Docencia e Innovación Responsable en HCI en los Estudios del Grado en Ingeniería Informática en la UdL</b>	31
Toni Granollers, Juan Enrique Garrido y Rosa Gil .....	
<b>Análisis de la evolución del Itinerario de Diseño Centrado en el Usuario y Diseño Inclusivo de la EPSEVG de la UPC</b>	41
Daniel Guasch y Pere Ponsa .....	
<b>Los estudios de Interacción Persona-Ordenador en países de habla hispana</b>	47
Julio Abascal .....	
<b>Reflexión y prácticas de formación de HCI en la Universidad Autónoma de Occidente</b>	55
Andrés Solano .....	
<b>Incorporación de HCI: Modelo de Ecosistema, Eje Cafetero Colombia</b>	63
William J. Giraldo, María L. Villegas y Cesar A. Collazos .....	
<b>Interacción Humano-Computadora como Puente entre la Educación en Pregrado y el Enfoque STEM/Maker</b>	71
Ricardo Mendoza-Gonzalez, Huizilopoztli Luna-Garcia, Alfredo Mendoza-González, Mario Alberto Rodríguez Díaz, Laura Cecilia Rodríguez Martínez, Hector Jesus Macias Figueroa, Marco Antonio Hernandez Vargas, José G. Arceo Olague y Roberto Solis Robles .....	
<b>Estudio de competencias de Interacción Persona-Ordenador: hacia un perfil en el marco europeo</b>	77
Jesús Gallardo Casero, Raquel Lacuesta, Eva Cerezo y Sandra Baldassarri .....	
<b>Un proyecto de diseño curricular en Customer eXperience</b>	81
Cristian Rusu, Virginica Rusu, Federico Botella y Daniela Quiñones .....	
<b>Un año de Webinars de IHC en Iberoamérica</b>	85
Jaime Muñoz Arteaga, Toni Granollers y Cesar Collazos .....	



# HCI – the domain and the Education –coming of age, expanding territory, and marrying new domains

Gerrit C. der Veer  
Vrije Universiteit  
Amsterdam  
The Netherlands  
gerrit@acm.org

## ABSTRACT

Having developed academic HCI teaching in many countries, and being involved in professional societies from the start, we will show how the domain of HCI, and the related education, developed in different parts of the world, specifically in North America, Europe, and China. We observed local flavors and differences that in the last decades gradually related, merged, and moved the original domain to broader areas of application and to a larger population of users.

Usability was exchanged for experience, programming languages were replaced by service opportunities, interactive art, and cultural participation.

## INTRODUCTION

Based on our own experience, we will discuss the early history of interactive systems and the education on how to design and use them. Having been, both, a researcher in this field and a teacher since the early 60s, our knowledge is based on what we were able to find out and where we had the opportunity to develop education and teaching our peers. Consequently, our insight and knowledge are restricted to Europe, North America, and China.

We have observed that HCI, with whatever name it has been called during the decades, changed focus: from the psychology of programming, to usability ergonomics, to design of interactivity, to experience design and service design, and to the involvement in use and regulation of social media.

In the history of mankind 60 years is just the blink of an eye, but creating, using, and learning about, interactive systems may be as old as humanity. Hence, we will start with some glance in the distant past.

## PREHISTORY

People have been building interactive information processing systems since 40 centuries. Some have been preserved, illustrating how the first users designed and build their own artifacts, and, hence, taught themselves and their peers. These artifacts were intended and used for communication, for entertaining, for keeping track of complex data, and for (calculated) decision making. In some ancient cultures the use of this type of artifacts has even been a subject of education

## HCI - WHAT'S IN A NAME

Systematic attention to usability, design for usable systems, and education for use went on without labeling the concept. The label “ergonomics” seems to have been coined by Jastrzebowski [1], the label “usability” was used to advertise a freezer in 1936 [2]. The 1982 conference labeled “Human Factors in Computing Systems” lead to the foundation of SIGCHI [3]. An early use of the label “human-computer interaction may be found in [4], “Cognitive Engineering” was the label followed by “cognitive ergonomics” in [5]. The concept of HCI kept its timeliness for a long period, but “experience design” now seems to be preferred in education [6].

## A REMARKABLE YEAR

1982 is a remarkable year in the history of HCI. The first North-American HCI conference was organized in Gaithersburg, Maryland, US in 1982, by Bill Curtis and Ben Shneiderman, drawing close to 1000 attendees (leading to the foundation of ACM SIGCHI and to the CHI conference series), and at the same time the first European conference was organized in Amsterdam, by Thomas Green, Elly Lammers, and Gerrit van der Veer (leading to the foundation of EACE and to the ECCE conference series). The INTERACT conference series followed soon, originally as a European effort but since 1990 as an IFIP conference [7]. These conference series all considered HCI education as one of their basic domains and published research and case studies, and all supported the participation of students from the start.

In the next sections I will sketch the “early” development in different parts of the world where I have been involved (North America, Europe, China), when education in computing and in HCI was still a “local” effort and where communications, teaching, and conferences were mostly in the local languages, which had often the effect of isolation in focus and insight, and of restricted awareness of global development.

## NORTH AMERICA

In North America the use of computers for non-mathematical use like entertainment started early. An interesting example is the Illiac Suite for String Quartet [8], a composition from 1957 where Hiller and Isaacson spend considerable effort in creating a random number generator for the Illiac electronic computer with the same goal that

Mozart [9] reached in 1792 by using dice rolls: to provide a system that randomly chooses from pre-set choices to build a musical score in a style specified by the human composer.

In 1970 Engelbart filed a patent on the first mouse, a wooden box with two wheels that served as an indicator of screen positions [10]. His approach may be considered an early example of what outside of may be considered a typical practice-oriented development [11]. The theory, in many cases, was mainly derived from the success and usability of the artifact.

After the foundation of SIGCHI as a Special Interest Group of ACM, the volunteer leadership of SIGCHI decided to develop a framework for HCI education. From 1988 a working group started to build curriculum guidelines resulting in the publication of ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction [12]. The guidelines have been revised, and then they became referred to in several IEEE-ACM Computing education guidelines. SIGCHI officially participated in the development of these guidelines, and SIGCHI continues to have a Community on Education.

In 1993 the first CHI conference was outside North America. Amsterdam was the first location, followed in 2000 by the Hague (both in the Netherlands). In that period SIGCHI became a real international organization, with members (and volunteer leaders) from many countries. The conferences increasingly travel around the globe, educational support is a spearhead for developing new Local Chapters, and the Gary Marsden Student Development Fund has been established to support students from developing countries to attend HCI-related conferences, including conferences that are not organized or sponsored by SIGCHI.

#### **EUROPE**

HCI developments in Europe originally were rather different from North-American efforts. Theory (from different disciplines like Cognitive Psychology, Informatics, or Communication Science) lead to models that provided a framework for architectures and design approaches. But Europe, to start with, seemed rather diverse in actual viewpoints. In due time, however, the European authorities joined forces and founded research programs (COST, ESPRIT, Networks of Excellence, etc.) that allowed researchers and industry from multiple European countries to collaborate, where HCI and education of HCI were core, resulting in a growing mutual understanding, collaboration, and enrichment.

The EU also founded international cooperation in Computing education in the Tempus project, of which HCI was a recognized part from the start. In this way, Dutch educators were sponsored to develop HCI education in several Romanian Universities [13].

The next sections provide a sample of the diversity of early European developments.

#### **UK**

HCI related developments in the UK started early with a focus on usability and a view on ergonomics of computer use. In 1970 Brian Shackel founded the research institute HUSAT (Human Science and Advanced Technology) which resulted in Ergonomics, and HCI, being an established academic discipline [14].

The HCI group of the British Computer Society (currently labeled “Interaction”) was founded in 1984. The annual conference still attracts a broadly multidisciplinary mix of attendees from many (mostly European) countries to collaborate on “analysis, design, implementation and evaluation of technologies for human use”, and one of their official commitment is to promote education of HCI.

The Psychology of Programming Interest Group (PPIG) was established in 1987 to bring together people from diverse communities to explore common interests in the psychological aspects of programming and in the computational aspects of psychology [15]. Remarkably, HCI researchers in the UK gradually moved from cognitive psychology departments to computing departments, and the HCI education moved with them.

#### **German speaking Europe**

Interesting in this part of Europe is the early connection between Software engineering and Psychology. The Austrian Computer Society organized annual conferences with labels like “Informatik und Psychologie” since 1981, the German Computer Society featured annual meetings of the Department Interactive Systems published with labels like “Notizen zu Interaktiven Systemen”, or “Software Ergonomie” from 1983. The series still goes on as “Mensch und Computer” [16]. Apart from that, there was inter-university collaboration, bridging east and West Germany even in the age of the Berlin wall, in the MACINTER framework, with (mainly Psychology) scholars like Norbert Streitz and Friedhart Klix [17].

A strong focus in this area is on theory for the architecture of user interfaces where the dialogue between partners (human and machine) is the basic concept, resulting in user interface design tools [18] and user interface management systems [19].

#### **The Netherlands**

In my home country HCI started in the 60s, though it represented originally mainly an educational point of view: computing could be applied to support learning [20]. We used programming languages to specify cognitive psychological, as well as sociological, models to build computer simulations to predict and support human and inter-human processes, and we developed special programming languages to allow secondary school pupils to program and interact with computers [21, 22]. And in the 70s we connected schools (and pupils) by dial-in telephone lines to the single available computer in Amsterdam.

In the early 80s the Dutch government invited me and my team to educate all Dutch teacher trainers in teaching their

students (the future teachers) in computer use and teaching computer use – an effort that took us several years and aimed at country-wide computer literacy education in primary and secondary schools. Obviously, this was focused on general use and on societal aspects, not on programming [23].

HCI academic education in the Netherlands recently will be found with labels like “human-media interaction”, “multimedia and culture”, or “user-system interaction”.

#### **French HCI**

HCI in France was (and still is) often an integrated effort of academia and industry: like aviation industry, and process control. In the early eighties, Guy Boy [24] created and led the Cognitive Ergonomics Group at the French national aerospace research center.

In the same period, Hoc and his team focused on cognitive science approaches to process control [25]. A real breakthrough in Europe was the publication in English of Sebillotte’s task analysis approach (4 years after the French version!) [26].

On the other hand, in close cooperation with the British PPIP group, the psychology of programming was a major domain of early French HCI research [27].

#### **Scandinavian approach**

In the Scandinavian part of Europe, early developments showed computer scientists and psychologists collaborating, or even moving to the other discipline, like the Danish founder of the journal *Cognition, Technology & Work*, Erik Hollnagel [28] who early on focused on ergonomics and safety issues of interactive systems, a focus he shared with Jens Rasmussen [29] who developed the skill rule knowledge framework, or Risk Management Framework. In parallel to this type of developments, a very different view emerged (often labeled “the Scandinavian Approach”):

Trade unions in Norway, and subsequently in Denmark and Sweden, triggered by university researchers like Pelle Ehn and Morton Kyng [30] managed to work with researchers to develop a general design approach (“participatory design”) where strong user-involvement during the design process as well as continuous training were key characteristics.

The Scandinavian approach often related to a specific method for analysis and design, as well as to a focus on collaboration rather than on individual users. Activity Theory (originally mainly applied in Scandinavia and the UK) provides a qualitative analytic approach towards design and implementation [31]. Originally developed from Soviet psychologists like Vygotsky and Leont’ev, the Scandinavian derivative focuses on practice and the context as well as the culture of use, and ethnography is a major method to acquire understanding.

#### **Italy**

In Italy HCI has been developed from several different strands: Faconti and Paternò have been instrumental in developing approaches towards modeling: (a) of reasoning as well as interaction specifications based on the framework

of the AMODEUS project [32] and (b) of modeling task domains [33].

Bagnaro, a philosopher by education, started in 1986 with a dual professorship in Cognitive Psychology and Human-Computer Interaction, originally in Siena, later in Padua, Milano, and Alghero, where he gradually moved towards interaction design. He collaborates with numerous industries, as well as with scholars like Parlangeli, Rizzo, Marchigiani, Marti, and Mariani [34, 35].

Systematic HCI education in Italy could, apart from faculties of computing, be found in a variety of academic environments, like Communication Science at the University of Siena, or Architecture and design in the University of Sassari. (Service design).

#### **Spain**

Different developments in Spain originally were rather isolated from each other. In Granada, Andalusia, there was an early development in the cognitive psychology group that developed, among other directions, towards cognitive ergonomic approaches based on understanding of mental models of the users [36].

In Lleida (Catalonia), quite independently, Lóres Vidal founded GRIHO, a research lab for human computer interaction focusing on usability, which gradually moved focus to design for cultural heritage [37].

In the Bask town of San Sebastian, the computer science faculty originally specialized on operating systems, but Abascal gradually moved focus to ICT users with special needs [38].

Remarkably, only through participation in international projects and events these different Spanish groups found each other and in 1999 created AIPO [39] which later lead to collaboration with Portuguese as well as Latin American groups.

#### **Poland**

Polish HCI has been systematically present since the early 90s, but it has mainly been the effort of a small group, chaired by Marcin Sikorski, who founded, and still leads, the Ergonomics department in the faculty of Management and Ergonomics of the University of Gdansk. The group collaborates with industry [40], as well as developed a steady international relation through the Polish-Japanese Academy of Information Technology.

#### **China**

Chinese HCI seems to be developed relatively recent. Usability was first introduced by foreign industries, which led to the development of a local branch of UPA, of ACM SIGCHI China, and of the Sino-European Usability Centre [41], all around 2004. Since then, the Computer Science faculty of the Dalian Maritime University established a MSc in Usability Engineering, chaired by Zhengjie Liu, who continues to chair the Sino-European Usability Centre.

We are responsible for teaching a series of 5 courses in this program [42,43]: Human information processing; Research methods for usability engineering and experience design; Task analysis; Service Design; and Design for cultural heritage [44]. Interestingly, classes of students from the Luxun Academy of Fine Arts also follow parts of this education, in relation to their interactive visual art and their multimedia and animation education. Peking University, the first modern Chinese university and one of the Chinese top universities, provides summer courses on Human and societal aspects of Interaction design, intended for their postgraduate students.

### THE DOMAIN MOVES

Gradually, national characteristics merge, and differences disappear. English as a second language became the lingua franca for HCI research as well as for academic education, and in large parts of the world, at least in North America, Europe, India, and China, the ACM curriculum guidelines are considered by educational authorities as examples, if not as standard.

As new application domains of computing emerge, and the related computer literacy reaches more users, the nature of the interaction changes, and, both, the design and the education for use as well as for design changes dramatically. SIGCHI is aware of this and continues to contribute to a “living curriculum” [45].

Service design, where not an artifact is the subject but a service (medical treatment, education, transportation, safety, etc.) is a major new focus of HCI [46]. We were invited to teach the first academic course ever on this topic in Italy and continue to develop and educate in this domain in China.

Other new flavors of HCI relate to the application of interactivity in art (both music, dance, and visual arts) and to the need for support in cultural participation and in the preservation of cultural heritage. Experience design is certainly part of the artistic and cultural applications, though the label is increasingly considered broadly for all interactive systems where people are using IT for private use.

Social media developed originally without active contributions from HCI, and new cultures of communication developed bottom-up as well as through industry seizing their opportunities. HCI is late in taking position, though “web culture” has been a topic in computing education at many places. It seems educating the users is top priority, as is the emerging effort to making governmental authorities aware of the issues and of possibilities of legal control.

ACM’s continuing attention for academic education in computing includes HCI, or experience design as is not the label. CC2020 will include an indication of where experience design should be part of the learning objective in the various education domains (Information technology; Software engineering; Computer engineering; Computer science; and Information systems), each of which will have

a specific subdomain that concerns attention for aspects of human use [47].

### REFERENCES

- [1] Wojciech Bogumił Jastrzębowski (1857) An outline of ergonomics, or the science of work based upon the truths drawn from the Science of Nature. Republished by Central Institute for Labour Protection, 2000
- [2] The Palm Beach Post (1935) Frigidaire advertisement, March 8, 1936
- [3] <https://sigchi.org/conferences/conference-history/CHI/>, retrieved June 2, 2018
- [4] Card, Stuart K.; Thomas P. Moran; Allen Newell (July 1980). "The keystroke-level model for user performance time with interactive systems". *Communications of the ACM*. 23 (7): 396–410.
- [5] <http://www.eace.net/previousConferences.html>, retrieved Jun 2 2, 2018
- [6] ACM and IEEE (2017) Information Technology Curricula 2017 IT2017 Curriculum Guidelines for Baccalaureate Degree Programs in Information Technology. [https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula\\_recommendations\\_it2017.pdf](https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula_recommendations_it2017.pdf)
- [7] [www.interact2017.org/about](http://www.interact2017.org/about), retrieved Jun 2 2, 2018
- [8] Hiller L, Isaacson L. (1959) *Experimental Music: Composition with an Electronic Computer*, McGraw-Hill, New York.
- [9] Mozart W.A. (1782) *Musikalisches Würfelspiel*. Nikolaus Simrock, Berlin (KV 294d)
- [10] U.S. Patent 3.541.541 X-Y Position Indicator for a Display System
- [11] Carroll J.M. and Kellogg W.A. (1989) Artifact as theory-nexus: hermeneutics meets theory-based design. *Proceedings of CHI 1989*, ACM, New York, New York
- [12] Hewett et al. (1992) *ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction*. ACM, New York, New York
- [13] Van der Veer G.C., Letia I.A. (1990) *Computer Science Education: Challenges for the new millennium*. Casa Cartii de Stiinta, Cluj, Romania
- [14] Shackel B. (1980) Dialogues and language—can computer ergonomics help? *Ergonomics* 23(9):857-880
- [15] <http://www.ppig.org/>, retrieved Jun 2 2, 2018
- [16] <https://www.mensch-und-computer.de/category/allgemein/>, retrieved July 3, 2018

- [17] Streitz N. (1984) Cognitive Ergonomics: An Approach for the Design of User-Oriented Interactive Systems. In: F. Klix & H. Wandke (Eds.) Man-Computer Interaction Research (MACINTER-I), Proceedings of the First Network Seminar of the IUPsyS, 21 – 33. North-Holland Publishers
- [18] Hoffmann H.-J. (1987) DIADES – A design tool for interactive programs with provisions to assess design decisions about human-machine interface. In: empirical foundations of information and software science IV – Empirical methods of evaluation of man-machine interfaces. Plenum Press. 163-175
- [19] Pfaff G.E. (1983) User Interface Management Systems. Proceedings of the Workshop on User Interface Management Systems held in Seeheim, FRG, November 1–3, 1983
- [20] Van der Veer G.C. (1970) Mathematical Learning models as tools for computer assisted instruction (Invited Paper). In: B. Scheepmaker, K.L. Zinn (eds) Proceedings IFIP-conference 'Computers and Education', part I: Invited Papers. Wolters-Noordhoff, Groningen, 67-70
- [21] Ottevangers D.C., Van der Veer G.C. (1973) The Pupils Programming Language. In: Proceedings 9th Decus Europe Seminar, London, 283-286
- [22] Van der Veer G.C., Van de Wolde G.J.E. (1982) Psychological aspects of problem solving with the help of computer languages. Computer Education 229-234
- [23] Van der Veer G.C., Lammers E. (eds) (1985) Programmatuur naar menselijke maat - Cognitieve ergonomie van mens-computer systemen. Stichting Informatica Congressen, Amsterdam
- [24] Boy, G.A. & C. Tessier (1983). MESSAGE: An Expert System for Crew Workload Assessment. Proceedings of the 2nd Symposium of Aviation Psychology, OHIO State University, USA.
- [25] Hoc, J. M. (1987) Analysis of cognitive activities in process control for the design of computer aids. In: H. J. BULLINGER, & B. SHACKEL, K. KORNWACHS. Eds, Human Computer Interaction-INTERACT87 pp. 257-262. Amsterdam: North-Holland.
- [26] Sebillothe S. (1987) La planification hiérarchique comme méthode d'analyse de tâches; analyse de tâches de bureau, Rapport de Recherche N°599, INRIA Rocquencourt
- [27] F. Détienne, (1990) "Empirical Study of Design in an Object-Oriented Environment", presented at the 01/1990, PPIG 1990 - 2nd Annual Workshop, 1990.
- [28] Hollnagel, E. (1971) Informationspsykologi. Dansk Psykolognyt, 16, 307-308.
- [29] Rasmussen J. (1986) Information processing and human-machine interaction: an approach to cognitive engineering. North-Holland.
- [30] Bjercknes G., Ehn P., Kyng M. (1987) Computers and democracy-a Scandinavian challenge. Gower Publishing Ltd
- [31] Nardi B. (1995) Context and Consciousness: Activity Theory and Human-Computer Interaction. MIT Press
- [32] Faconti G.P. and Fornari A. (1995) Syndetic Modelling and Gestural Interaction. In Stefanidis C. (Ed.), Proc. of Workshop on User Interfaces for all, Heraklion, Crete. European Research Consortium for Informatics and Mathematics (ERCIM)
- [33] Paternò F. (2003) ConcurTaskTrees: An Engineered Notation for Task Models. The Handbook of Task Analysis for Human-Computer Interaction: 483–503
- [34] Parlangeoli O., Marchigiani E., Bagnara S. (1997) Strumenti multimediali per la formazione: incidenza del livello di usabilità dei sistemi di apprendimento. Convegno A.I.P., Capri
- [35] Rizzo A., Mariani M., Zenie A., Bagnara S. (1997) Designing the information Cooperative for Harmonizing, Coordinating, and Promoting Earth Observation Business Process. In G. Salvendy, M.J. Smith, & R.J. Koubek (Eds.), Design of Computing Systems: Cognitive Considerations. Amsterdam: Elsevier, pp. 741-74
- [36] Cañas J.J., Bajo M.T., Navarro R., Padilla F., Puerta M.D.C. (1998) Representación mental y programación de ordenadores Mental representation and computer programming. Cognitiva 1 (1), 239-255
- [37] Sendín M., Lorés J., Aguiló C., Balaguer A. (2001) Un modelo interactivo ubicuo aplicado al patrimonio natural y cultural del área del Montsec. IHO series 153, 22-25
- [38] Arruabarrena A., Abascal J. G. (1989) Dispositivos de comunicación. In: L. Gardeazabal (Ed.): Aplicaciones del ordenador y de las nuevas tecnologías en la ayuda a personas con discapacidad. Servicio Editorial de la UPV-EHU, 103-126
- [39] Abascal J. and Lorés J. (2003) HCI in Spain. In: M. Rauterberg et al. (Eds.) INTERACT03. IOS Press, 1077-1078
- [40] Sikorski M. (1997) Transferring usability engineering to software houses: some practical experiences. CHI 1997 extended Abstracts, 45-46
- [41] Liu, Z. (2006). Usability Practice in China: An Update. User Experience Magazine, 5(2). [http://uxpamagazine.org/usability\\_practice\\_china/](http://uxpamagazine.org/usability_practice_china/) retrieved July 4, 2018

- [42] Van der Veer G.C. (2013) Teaching HCI in China. *ACM interactions* 20(1): 82
- [43] Consiglio T., van der Veer G.C. (2015) ICT support for collaborative learning – a tale of two cities. P. Isaias et al (eds) *E-learning systems, environments and approaches*. Springer Switzerland
- [44] Consiglio T., Uras S., van der Veer G.C. (2015) Teaching Design for Living Memory. *HCITOCH 2015, Human-Computer Interaction, Tourism and Cultural Heritage* • Sep 20, 2015 (15 pages)
- [45] Peters A., Jordan Z., Merkle L., Rocha M.M., Nocera J.A., van der Veer G.C., Dray S., Preece J., Churchill E. (2016) Teaching HCI: a living curriculum. *AfriCHI'16: Proceedings of the First African Conference on Human Computer Interaction*
- [46] Consiglio T., van der Veer G.C. (2012) Design for free learning: a case study on supporting a service design course. August 2012 *WikiSym '12: Proceedings of the Eighth Annual International Symposium on Wikis and Open Collaboration*
- [47] Clear A., Parrish A., van der Veer G.C., Zhang M. (2017) *CC2020: A Vision on Computing Curricula*. *SIGCSE '17 Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education*, March 08-11, 2017, Seattle, WA, USA.

# Conocimientos que las empresas necesitan de un profesional en UX

Josep M<sup>a</sup> Junoy Domènech

Gerente de Usabilidad en CaixaBank

[jmjunoy@caixabank.com](mailto:jmjunoy@caixabank.com)

## RESUMEN

La aceleración de los cambios tecnológicos ha impactado directamente en la tarea de diseñar interfaces de usuario. *Big Data*, *chatbot*, IA, app's, etc., están modificando la implementación de servicios basados en estas tecnologías. Los conocimientos referentes a la Ergonomía Cognitiva siguen siendo totalmente válidos puesto que las personas no hemos evolucionado, pero se ha impulsado un proceso de adaptación en los equipos responsables de HCI/UX.

Para empezar, se han incorporado técnicos especializados en estas tecnologías protagonizando procesos de compartición de conocimientos similares a los que hubo en los inicios de la usabilidad. A su vez, los antiguos especialistas en HCI han tenido que aplicar su conocimiento y sus técnicas a nuevas situaciones. Todo ello ha conllevado la necesidad de aprender conceptos de diferentes disciplinas como *design thinking*, *cocreación*, *service design*, *chatbot*, *antropología*, *filosofía*, etc.

Por otro lado, aunque en las empresas se han creado nuevos grupos de trabajo para dar soporte a estas tecnologías, el resto de la organización se ha mantenido prácticamente igual. Esto significa que sigue habiendo multitud de *stakeholders* en los proyectos, de hecho han aumentado con la incorporación de especialistas en las nuevas tecnologías y sigue siendo más necesario que nunca dotar de criterios y conocimientos básicos en HCI/UX a muchos de los empleados.

## INTRODUCCIÓN

La incesante y creciente digitalización de dispositivos y servicios de uso cotidiano ha generado una progresiva demanda de profesionales especializados en diseño de experiencia de usuario (en adelante UX) [1]. A su vez, la aceleración del cambio tecnológico produce en los profesionales en UX una constante necesidad de adquirir nuevos conocimientos para mantenerse competentes. Este artículo intenta describir los conocimientos que un profesional en UX necesita actualmente cuando participa en proyectos empresariales, con la intención de que las organizaciones responsables de formar a estos profesionales puedan revisar y, en caso necesario, adecuar convenientemente sus programas docentes.

## CONOCIMIENTOS QUE TIENEN LOS PROFESIONALES EN UX SEGÚN SU PROCEDENCIA

Históricamente, los profesionales en UX han procedido y siguen procediendo de orígenes heterogéneos: psicólogos, diseñadores, periodistas, informáticos, etc. Aunque todos realicen el mismo tipo de tareas de UX, su diversa

procedencia es un indicador de la interdisciplinariedad de la UX y, por consiguiente, explica la necesidad de estos profesionales de completar su formación en aquellas materias ajenas a sus estudios. Por ejemplo, un psicólogo que quiera dedicarse a la UX necesitará adquirir, entre otros, conocimientos básicos en diseño de interfaces de usuario y herramientas y métodos de desarrollo de proyectos.

Actualmente, los programas específicos de formación en UX ya consideran las diversas disciplinas implicadas. De todos modos, cabe destacar el papel primordial que juegan la Ergonomía Cognitiva, embrión de la disciplina de la usabilidad, y el Diseño Gráfico imprescindibles en el diseño de interfaces de usuario. Para poder desarrollar correctamente su cometido, todo profesional en UX necesita unos conocimientos sólidos de algunos conceptos básicos de estas dos materias.

La Ergonomía Cognitiva merece una mención especial. Aunque la tecnología evolucione de forma acelerada, el sistema cognitivo de las personas evoluciona muy lentamente y por ello los principios que lo describen como, por ejemplo, las Leyes de la Gestalt entre otros [2], siguen siendo totalmente válidos. En consecuencia, todo profesional en UX debe conocer y aplicar aquellos conocimientos de Ergonomía Cognitiva que explican los aspectos conductuales y cognitivos de la relación entre las personas y los dispositivos y servicios que utilizan.

Por otro lado, sería muy recomendable que, además de las ya mencionadas Ergonomía Cognitiva y Diseño Gráfico, todas aquellas titulaciones que sin ser específicas de UX permitan de facto dedicarse profesionalmente a ella como Informática, Comunicación, Márketing, Sociología, Antropología, etc., incluyan en sus programas docentes alguna asignatura específica en UX.

## CONOCIMIENTOS NECESARIOS EN EL CONTEXTO ACTUAL

El contexto desempeña un papel crucial en la determinación de los conocimientos que va a necesitar un profesional en UX. A pesar de la interrelación entre los diferentes elementos que conforman el contexto, su análisis se aborda atendiendo a tres ámbitos: usuario, negocio y tecnología.

### Contexto del usuario

#### *Más cliente que usuario*

La extensiva aplicación de la tecnología a cualquier producto o servicio está provocando un aumento considerable de la presencia de esta en todos los ámbitos de la vida de las personas. En este sentido, empieza a ser frecuente hablar de

“Experiencia de cliente” en lugar de hablar únicamente de “Experiencia de usuario”. Este cambio de perspectiva explica que el diseño de la interacción deje de ser de exclusiva responsabilidad del equipo de desarrollo del producto tecnológico y abra las puertas a la intervención de los equipos responsables de diseño del servicio completo como, por ejemplo, el departamento de márketing, con los que el profesional en UX tendrá que colaborar y formar en los principios y criterios básicos del diseño de interfaces de usuario.

#### *Transcanalidad y redes sociales*

Otro elemento a considerar es la *transcanalidad* en el uso de los servicios que realiza un cliente. Anteriormente, las personas iniciaban y finalizaban una tarea utilizando un mismo canal. Por ejemplo, para comprar un billete de avión se acudía a la agencia de viajes donde se realizaban todos los pasos necesarios para adquirir los billetes. Hoy, una persona puede iniciar la compra del billete con su portátil, ampliar la información a través del móvil y, finalmente, obtener los billetes en un ATM del aeropuerto. Esta forma de implementar un servicio demanda coordinación con los diferentes equipos que intervienen en el desarrollo del servicio para cada canal. En este caso, resulta más apropiado hablar de “Diseño de servicio” que, a su vez, desencadena el “Diseño de productos” específicos que harán viable el servicio.

Por otro lado, el extendido uso de las redes sociales obliga a tenerlas en cuenta en el estudio de la experiencia de usuario. Para ello, el profesional en UX necesita conocer las herramientas y recursos específicos que le permitan detectar y analizar tanto las opiniones de los clientes como el papel que estas redes pueden desempeñar en el propio uso del servicio: captación, fidelización y cuidado del usuario. Por ejemplo, la compra de entradas para ir al cine puede empezar con el cliente recabando opiniones en las redes sociales sobre la película que desea ver.

#### *Comunicación Clara*

Ciudadanos y consumidores tienen derecho a entender tanto los mensajes que reciben de la Administración como los servicios que contratan a las empresas [3]. Desde la Administración ya se están definiendo políticas en este sentido. “*La comunicación clara es transmitir de forma fácil, directa, transparente, simple y eficaz información relevante para el ciudadano o los consumidores*” [3]. Para cumplir con esta exigencia el profesional en UX necesita adquirir conocimientos de:

- Lenguaje Claro: que consiste en trabajar sobre los textos, el vocabulario y la gramática con el objetivo de redactar de forma sencilla elaborando mensajes bien estructurados con información relevante para el destinatario.
- Visualización de la Información: que abarca aspectos como Infografía, Gráficos, Iconos, Tipografía, etc.

#### **Contexto del negocio**

##### *Modos de gestión de proyectos y objetivos en la empresa*

Las empresas utilizan métodos de gestión de proyectos y persiguen unos objetivos prácticos diferentes de los modos de gestión y objetivos propios del ámbito científico y académico. Es imprescindible que cualquier titulado que vaya a participar en un proyecto empresarial como profesional en UX se acomode a las formas de gestión y objetivos de la empresa. Esto significa pasar de la teoría a la práctica en el mundo real donde hay que considerar multitud de circunstancias que no se pueden evitar ni modificar. No se trata de que renieguen de todo lo que han aprendido en su formación académica sino simplemente de que sean capaces de flexibilizar la forma de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos. En este sentido, las obras con una clara orientación práctica como, por ejemplo, *Haz fácil lo imposible* de Steve Krug [4] resultan más útiles para la aplicación práctica en el ámbito empresarial que la mayoría de los papers que se presentan en los congresos académicos.

##### *Fecha de fin del proyecto*

Otro elemento radicalmente diferente en el contexto del negocio es el tiempo disponible para el desarrollo de los proyectos. Casi siempre, la fecha de finalización constituye el primer y principal requisito a respetar con independencia del esfuerzo real que requiera el proyecto. Ello conlleva unos elevados ritmos de trabajo que hay que combinar con la imprescindible coordinación con el resto de los equipos que participen en el proyecto. En este aspecto, el profesional en UX va a necesitar adaptar su forma de trabajo y recurrir a sus habilidades de negociación y de coordinación de equipos.

##### *Stakeholders o implicados en el desarrollo del servicio*

Además del departamento de márketing ya mencionado, el uso de tecnologías emergentes, como la Inteligencia Artificial, el *Big Data*, los *chatbots*, ... en el desarrollo de servicios comporta la incorporación como *stakeholders* de los responsables específicos en estas materias tan especializadas. Para gestionar esta situación el profesional en UX va a necesitar tanto capacidad de comunicación para sensibilizar a estas personas en los principios de UX y capacidad divulgativa para formarlas en ellos, como también habilidades de negociación para gestionar el trabajo colaborativo.

##### *Tecnología utilizada y herencia de los procesos existentes*

Cada empresa posee su particular bagaje cultural y tecnológico y, para hacer su labor, el profesional en UX tiene que conocerlos. Obviamente quien mejor puede proporcionar esta formación es la propia empresa, pero el profesional tiene que ser receptivo a los condicionantes que la herencia de la empresa puede imponer en el diseño y desarrollo de nuevos servicios.

#### **Contexto de la tecnología**

##### *Las tendencias en el diseño*

La proliferación de servicios basados en la tecnología (Web, Apps, ...) ha facilitado la aparición de tendencias en su diseño, como, por ejemplo, el diseño FLAT. A pesar de que

el diseño estrictamente visual de la interfaz de usuario debe estar al servicio de las especificaciones, de la interacción y de la información [5], en algunos casos sucede que una de las especificaciones es precisamente aplicar una tendencia de diseño concreta.

El problema aparece cuando aplicar una tendencia al diseño visual afecta negativamente a la eficiencia o la facilidad de uso del servicio. En estos casos, el profesional en UX debe analizar las características del servicio y establecer en qué medida hay que priorizar la estética respecto a otras características. No es lo mismo diseñar el sitio web de una empresa que ofrece servicios de diseño, donde el diseño y la estética conforman la propuesta principal de valor para sus clientes, que diseñar un sitio web de un hospital donde el diseño y la estética juegan claramente un papel secundario.

Para llevar a cabo esta labor, el profesional en UX puede recurrir a los resultados de investigaciones con usuarios y a su conocimiento objetivo del negocio. Pero en casos donde, por ejemplo, un *stakeholder* defiende el requisito de que el diseño del servicio siga una tendencia determinada, el profesional en UX va a tener que recurrir a conocimientos de Ergonomía Cognitiva y utilizar sus habilidades de comunicación y negociación para contra argumentar y ayudar al equipo de desarrollo a tomar la decisión correcta.

*Las nuevas tecnologías: Big Data, IA, chatbots, IoT ...*

El surgimiento de nuevas tecnologías como el *Big Data*, la Inteligencia Artificial, los *chatbots* o el Internet de las cosas, está revolucionando el diseño de servicios. El profesional en UX no puede ser un experto en todas ellas, pero sí debe tener un conocimiento general de cómo funcionan y de qué tipo de servicios proporcionan. Por otra parte, las implicaciones éticas que comporta la aplicación de alguna de ellas pueden hacer necesario conocer desde aspectos concretos de la legalidad vigente hasta conceptos más propios de la Filosofía como, por ejemplo, el uso que se puede hacer de los datos existentes en las redes sociales o la propiedad de los datos recogidos por sistemas de monitorización instalados en las viviendas de personas enfermas.

#### FORMAR EN UX DENTRO DE LA EMPRESA

Jakob Nielsen, en su artículo *Corporate UX Maturity* [7] donde describe el progreso de la UX en las organizaciones en sucesivas etapas, ya destaca la promoción del conocimiento en UX dentro de la organización como el elemento clave para avanzar a la etapa siguiente.

Por otro lado, tal como se indica en apartados anteriores, una de las consecuencias directas de la aplicación de nuevas tecnologías en servicios y productos es el aumento del número y la diversidad de los *stakeholders* que intervienen en la definición de su diseño.

La participación de los *stakeholders*, incluyendo a los directivos, resulta especialmente compleja de gestionar porque cada uno defiende sus objetivos específicos, ostentan diferentes niveles jerárquicos dentro de la organización,

tienen una cultura de trabajo concreta y presentan diversos grados de conocimiento en UX.

Las decisiones sobre todas las características del servicio, desde los requisitos iniciales hasta el color de un texto, están en diferente grado en manos de estos *stakeholders*, entre los cuales suele haber un directivo que proporciona el OK definitivo. El profesional en UX es uno más de ellos, se le reconoce un conocimiento experto, pero no tiene la última palabra. Por consiguiente, incrementar el conocimiento en UX entre los *stakeholders* aumenta la probabilidad de obtener diseños correctos desde el punto de vista de la usabilidad. Asimismo, compartir estos principios y criterios facilita enormemente la toma de decisiones.

La formación en UX dentro de la empresa es particularmente importante cuando el grupo responsable de UX no tiene capacidad suficiente para colaborar plenamente en el diseño de todos los servicios. En estos casos, resulta muy conveniente que tanto los *stakeholders* como los miembros del equipo de desarrollo tengan conocimientos en UX para reducir el esfuerzo a realizar por el equipo de UX.

#### RESUMEN

En cualquier ámbito, la incesante aparición de nuevos sistemas, tecnologías, dispositivos, etc., obliga a sus profesionales a una formación continua. En el caso de la UX, los ámbitos de conocimiento que va a necesitar un profesional en UX se pueden estructurar en:

- Conocimientos básicos imprescindibles:
  - Ergonomía Cognitiva
  - Diseño de interfaces
  - Metodología, herramientas y técnicas a usar en las diferentes fases de desarrollo de un servicio: análisis de requisitos, prototipado, evaluación, ...
  - Arquitectura de la información
  - Gestión de proyectos
  - Copywriting
  - Comunicación Clara y Visualización de la información: tablas, gráficos, infografía, ...
- Conocimientos altamente convenientes:
  - Márketing
  - Estadística
  - Etnografía
  - Sociología
  - Legalidad vigente
- Conocimientos recomendables:
  - Conocimientos generales sobre las tecnologías emergentes: *Big Data*, Internet de las cosas, *chatbots*, Inteligencia artificial, ...
  - Estadística
- Habilidades necesarias:
  - Trabajo en equipo
  - Negociación
  - Comunicación oral y escrita

- Dibujo a mano de estructuras, maquetas, ...
- Capacidad divulgativa para formar en conocimientos básicos de UX

Aunque el número y la diversidad de las materias detalladas es elevado, no es imprescindible que un profesional en UX se forme en todas ellas. De hecho, la constante evolución de la tecnología imposibilita planear un programa docente 100% adecuado a una realidad cambiante.

Los profesionales en UX tienen que estar preparados y dispuestos a aprender, desaprender y reaprender constantemente sin perder de vista que la persona sigue siendo el punto de referencia principal de su labor.

#### REFERENCIAS

- [1] Heredia N. *La experiencia de usuario, el secreto para sobrevivir con éxito en un mundo digital*, La Vanguardia; 2017  
<https://www.lavanguardia.com/economia/20160720/403332642560/experiencia-usuario-secreto-exito-mundo-digital.html>
- [2] Cañas J. y Waerns Y. *Ergonomía Cognitiva*, Cap. 1 pág. 19. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 2001.
- [3] FUNDEU. *Conclusiones del XII Seminario Internacional de Lengua y Periodismo: Lenguaje Claro, un reto de la sociedad del siglo XXI*.  
[http://www.fundeu.es/wp-content/uploads/2017/05/Conclusiones\\_Seminario\\_Lenguaje\\_Claro.pdf](http://www.fundeu.es/wp-content/uploads/2017/05/Conclusiones_Seminario_Lenguaje_Claro.pdf)
- [4] Tascón M. y Montolío E. *Comunicación Clara*, [www.prodigiosovolcan.com](http://www.prodigiosovolcan.com); 2017.  
<http://www.prodigiosovolcan.com/pv/comunicacion>.
- [5] Steve K. *Haz fácil lo imposible*. Madrid: Ed. Anaya; 2010.
- [6] Garret J. J. *Los Elementos de la Experiencia de Usuario*, [www.jjg@jjg.net](http://www.jjg@jjg.net); 2000.  
[http://www.jjg.net/elements/translations/elements\\_es.pdf](http://www.jjg.net/elements/translations/elements_es.pdf)
- [7] Nielsen J. *Corporate UX Maturity*  
<https://www.nngroup.com/articles/ux-maturity-stages-1-4/>

# Interacción Persona-Ordenador I: una asignatura de Grado de Ingeniería Informática en España

**Victor M. R. Penichet**  
University of Castilla-La  
Mancha  
Albacete, Spain  
Victor.Penichet@uclm.es

**Félix Albertos Marco**  
Computer Science Research  
Institute  
University of Castilla-La  
Mancha  
Albacete, Spain  
felix.albertos@uclm.es

**María D. Lozano, José  
Antonio Gallud**  
University of Castilla-La  
Mancha  
Albacete, Spain  
[María.Lozano,  
Jose.Gallud]@uclm.es

**Garrido, Juan E.**

Grupo de investigación en Interacción Persona-Ordenador e Integración de Datos (GRIHO)  
Polytechnic Institute of Research and Innovation in Sustainability (INSPIRES)  
Universidad de Lleida (Lleida, España)  
juanenrique.garrido@diei.udl.cat

## ABSTRACT

Este artículo presenta una asignatura de Interacción Persona-Ordenador del Grado en Ingeniería en Informática en España, con la idea de mostrar sus contenidos, distribución, actividades, evaluación, etc. y de este modo contribuir en el avance de este campo en los planes de estudio relacionados. No se trata de ser un ejemplo de cómo habría de ser, sino más bien de tener un ejemplo más de cómo se podría hacer. Se describen algunas experiencias y observaciones tras varios años de experiencia en la misma, que podrían resultar de utilidad a otros compañeros interesados en la impartición de la asignatura.

## Author Keywords

Interacción Persona-Ordenador; Docencia; Human-Computer Interaction.

## ACM Classification Keywords

H.5.m. Information interfaces and presentation.

## INTRODUCCIÓN

La interfaz de usuario es la parte visible de las aplicaciones informáticas. En la disciplina de interacción persona-ordenador se pone de manifiesto la necesidad de conseguir una interfaz de usuario adecuada, de manera que se puedan llevar a cabo las tareas para las que se ha diseñado la aplicación con facilidad. Obviamente, la interfaz debe ser estéticamente agradable, pero siempre con la máxima de facilitar la interacción del usuario con la aplicación. Con el

estudio y aplicación de esta materia, el alumno desarrollará aplicaciones teniendo en cuenta consideraciones fundamentales, básicas y previas tales como la propia persona, los mecanismos de interacción o algunas reglas de diseño.

Este trabajo describe el proceder en la asignatura de Interacción Persona-Ordenador del Grado en Ingeniería en Informática en el campus de Albacete de la Universidad de Castilla-La Mancha, España, una universidad adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Fundamentalmente se realiza un recorrido por las partes de la asignatura y el método empleado para conseguir que el alumno interiorice los conceptos introductorios a la Interacción Persona-Ordenador. Así mismo se describe en detalle el proceso de evaluación seguido y se comentan algunas conclusiones extraídas tras varios años de docencia en esta asignatura.

## CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Interacción Persona-Ordenador I, IPO I, es una asignatura obligatoria en el plan de estudios que se imparte en el 1er semestre del 3er curso del Grado de Ingeniería en Informática en España. Le corresponden un total de 6 créditos ECTS<sup>1</sup>. El Grado en Ingeniería en Informática tiene un total de 8 semestres repartidos dos a dos en los 4 años que dura la carrera. Aproximadamente 4 de los créditos están

---

<sup>1</sup> European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) (Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos). Empleado en universidades europeas para convalidar asignaturas y, dentro del

denominado proceso de Bolonia y cuantificar el trabajo relativo al estudiante que estudia en los grados del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

dedicados a la teoría y 2 a las prácticas. El grupo de teoría se conoce como *grupo grande*. Éste se divide en dos para las prácticas, conocidos como *grupos pequeños*.

La Escuela Superior de Ingeniería en Informática de Albacete, ESII, ofrece la asignatura de IPO I en su modalidad bilingüe<sup>2</sup> desde el curso 2015-16. Esta modalidad comenzó en el curso 2013-14. Actualmente la asignatura cuenta con 2 grupos de grandes en español, uno en inglés, 4 grupos pequeños en español y 2 en inglés. El número de alumnos de la modalidad bilingüe se ha ido incrementando desde los 6 alumnos del primer curso a los 31 de la actualidad, para el curso 2017-18. El grupo de español (los dos grupos grandes) han tenido una media aproximada de unos 50-60 alumnos entre los dos, con una asistencia significativamente mayor en el Grupo A que se imparte por la mañana.

Para cursar la asignatura se requiere tener conocimientos básicos de programación, estructuras de computadores, bases de datos, etc.; conocimientos que, por otro lado, se adquieren en los dos primeros cursos del grado.

Dentro del plan de estudios, IPO I es una asignatura de carácter obligatoria en el área de Lenguajes y Sistemas Informáticos, LSI, que pertenece a la materia de *Ingeniería del Software, Sistemas de Información y Sistemas Inteligentes*, concretamente al módulo II', el *Común a la Rama de Informática*. Los descriptores aprobados por la memoria de grado son:

- Principios básicos de la interacción persona-ordenador y aspectos del desarrollo de software centrado en el usuario (incluyendo usuarios discapacitados).
- Paradigmas y estilos de interacción.
- Introducción a las metodologías y técnicas para diseño de sistemas interactivos, y su integración en el proceso de desarrollo software.
- Estándares y recomendaciones para el diseño de interfaces de usuario.
- Análisis y evaluación de la usabilidad y la accesibilidad.

La asignatura ayuda a conseguir una serie de competencias según memoria de grado aprobada por la ANECA<sup>3</sup>.

#### **PARTES DE LA ASIGNATURA: EL MÉTODO**

Para la impartición de IPO I el contenido de la asignatura y el trabajo del alumno se dividen en una parte teórica, actividades en clase, realización de un trabajo que los alumnos deben presentar en clase y unas sesiones en

laboratorio para poner en práctica los conocimientos adquiridos en la teoría y ampliarlos bajo sus propias inquietudes y necesidades. Así mismo, los alumnos tienen un examen final para garantizar un último repaso a la teoría.

#### **Teoría**

La teoría sigue siendo algo fundamental para el alumno. Es cierto que cada vez más se ven métodos donde los conceptos teóricos se aprenden de otro modo, más allá de la clásica clase magistral, involucrando más al alumno en su propio proceso de aprendizaje. En cualquier caso, lo que siempre fue una clase magistral hoy se puede adaptar a la nueva realidad, involucrando de hecho al alumno. Clases mucho más dinámicas e interactivas haciendo que el alumno participe, estableciendo un diálogo entre todos, un debate sobre el asunto que se trata, fomentando su espíritu crítico, haciendo que ellos mismos vean la problemática y la posible solución, hace que el alumno “esté” en la clase, se interese por ella, “use su cabeza” para absorber el conocimiento de esa clase, evitando “discursos” que poco a poco van haciendo que el alumno pierda el interés por la materia y, lo que es peor, la motivación.

Las modalidades semipresenciales u online se imponen por la inmediatez de los contenidos, la calidad de las “píldoras” de información, la corta duración de la mayoría de esos contenidos, muy concretos y que tratan de resolver o mostrar ideas claras y concisas. Sin embargo, pueden ser modalidades complementarias. La presencialidad aún tiene potencial, pero hay que sacarle partido. No se puede concebir una clase teórica como fue, sino que hay que adaptarse a los tiempos. Un alumno desmotivado es un alumno menos. Cambiar la dinámica de la clase con aprendizaje basado en problemas, actividades como puzzles, preguntas en clase, mantener un diálogo sobre el tema que se está tratando, ejemplos de la teoría en la vida real para que comprendan el porqué de las cosas, etc. hace que la teoría se pueda seguir impartiendo en clase, que la presencialidad de un alumno todavía tenga sentido y que sea un valor añadido.

La asignatura de IPO I está concebida como una introducción a este campo, puesto que es la primera vez que tienen una asignatura relacionada explícitamente con las interfaces de usuario y la interacción. El desglose del temario de la teoría se muestra a continuación y algunos de los libros utilizados para el desarrollo de la teoría se pueden ver en el apartado de bibliografía de este trabajo:

<sup>2</sup> <https://www.esiib.uclm.es/grado/bilingue.php>

<sup>3</sup> La Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) es un Organismo Autónomo, adscrito al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, que ha sido creado por el artículo 8 de la Ley 15/2014, de 16 de septiembre, de racionalización del Sector Público y otras medidas de reforma administrativa, procedente de la

conversión de la Fundación Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación en organismo público, que tiene como objetivo contribuir a la mejora de la calidad del sistema de educación superior mediante la evaluación, certificación y acreditación de enseñanzas, profesorado e instituciones. [www.aneca.es](http://www.aneca.es)

- **Tema 0. Presentación.** Se describe en qué consiste la asignatura, profesorado, horarios de teoría y prácticas, requisitos, justificación en la materia, relación con la profesión, competencias que contribuye a alcanzar, objetivos y resultados esperados, temario, prácticas, y demás actividades, así como el proceso de evaluación.
- **Tema 1. Introducción a la IPO.** Se dan unas pinceladas acerca de los conceptos Interacción Persona-Ordenador, interfaz, la usabilidad y cómo la podemos medir, la accesibilidad, disciplinas relacionadas con la IPO y el Diseño Centrado en el Usuario. La idea de este tema es únicamente que empiecen a conocer básicamente los conceptos que se irán tratando durante la asignatura.
- **Tema 2. La Persona.** El alumno comprenderá que la capacidad del ser humano tiene limitaciones importantes con implicaciones en el diseño. Se estudian además los canales visual, auditivo y háptico, el movimiento, cómo se almacena la información en la memoria y sus implicaciones (memoria sensorial, memoria de trabajo o a corto plazo, memoria a largo plazo), el procesamiento de la Información (razonamiento, resolución de problemas, adquisición de habilidades y errores), la influencia de las emociones en las capacidades del ser humano y que cada persona es diferente y eso también puede suponer un reto para el diseño de la interfaz y de la interacción.
- **Tema 3. El Ordenador.** Este tema mantiene el nombre de “el ordenador” por seguir jugando con el concepto de IPO, pero la idea realmente es comprender el uso de dispositivos para la interacción. Se estudian dispositivos relativamente clásicos, pero que son un buen ejemplo para comprender las implicaciones del diseño, el porqué de haber llegado a esas soluciones. Son dispositivos de entrada de texto, dispositivos para posicionar, apuntar y dibujar, de visualización, realidad virtual y la interacción 3d, controles físicos, sensores y dispositivos especiales, papel y memoria.
- **Tema 4. La Interacción.** El tercer elemento del trinomio del concepto IPO. Los modelos de interacción pueden ayudar a comprender cómo funciona la interacción entre el usuario y el sistema. El diálogo entre el usuario y el sistema se ve influenciado por el estilo de la interfaz. En el tema se estudian algunos modelos de interacción, la ergonomía, estilos de interacción, elementos de la interfaz, interactividad, contexto de interacción, experiencia y compromisos y nuevos mecanismos de interacción.
- **Tema 5. Reglas de Diseño.** Una vez conocidos los conceptos básicos se explican los principios de usabilidad, las guías y estándares, reglas de oro y heurísticas y los patrones de diseño. Se trata de un tema breve y de marcado perfil teórico porque tendrán la oportunidad en el laboratorio de particularizarlo a sus

necesidades en función de lo que vayan a diseñar, poniendo en práctica así reglas de diseño más específicas.

- **Tema 6. HCI en el Proceso de la Ingeniería del Software.** Con este tema se pretende comprender la interacción persona-ordenador en el proceso de la ingeniería del software y entender al usuario como elemento fundamental del diseño de la interfaz.

#### **Actividades de clase**

Las actividades de clase son ejercicios sencillos para reforzar los conocimientos que se adquieren en la teoría y ayudan a cambiar un poco el ritmo de la clase para mantener viva su atención. Se proponen en teoría y no conllevan normalmente más allá de 15-30 minutos. Son actividades que cuentan en el proceso de la evaluación por lo que se les deja un plazo de una semana para mejorar el ejercicio y subirlo a la plataforma electrónica de la asignatura. Se valora su realización y corrección sin entrar muy al detalle porque lo importante realmente es que han tenido que repasar los conceptos y comprenderlos para realizarlos.

#### **Presentación de Trabajo**

Esta es una de las actividades más relevantes de la asignatura. Los alumnos han de realizar un trabajo sobre alguno de los múltiples temas que se les proponen, aunque podrían proponer ellos uno de su interés, a validar por el profesor. Existen dos modalidades: un trabajo teórico o bien un trabajo que incluya además algunas aportaciones propias (desarrollos, diseños, demostraciones, experiencias...); aportaciones que supongan aplicar lo aprendido claramente y que lleven realmente un esfuerzo extra. Es la única actividad que no es obligatoria para poder aprobar la asignatura.

Para la realización y presentación del trabajo los alumnos establecen grupos de 2, que pueden ser diferentes del grupo del laboratorio. No se permiten “grupos de 1”, salvo que haya un número impar en clase.

Las defensas se distribuyen en el último tercio del semestre para darles al menos un mes para la elaboración del trabajo. No se permiten más de 2 o 3 defensas por fecha para distribuirlos adecuadamente. Así mismo, un tema puede ser asignados como máximo a 2 grupos, para garantizar la variedad de lo que los alumnos exponen en clase.

El objeto fundamental de los trabajos es que los alumnos aprendan algo que les gusta. Por ese motivo pueden elegir o incluso proponer un tema. Al exponer el tema en clase también los compañeros aprenden. Se incide con fuerza en que no han de presentar un trabajo que no tenga calidad suficiente puesto que eso haría perder el tiempo a ellos, preparando algo que realmente no les ha hecho aprender, y a sus compañeros, que no podrán aprender nada nuevo.

Señalar que el resto de alumnos de la clase no son evaluados por el trabajo de los demás. El material que aprenden es el preparado por el profesor, no el preparado por los compañeros en este caso. Sí se les invita a realizar cuestiones

al finalizar la presentación con el objeto de que haya un mínimo debate.

### Prácticas de laboratorio

El laboratorio es la parte fundamental de la asignatura. Ponen en práctica el conocimiento adquirido en la teoría, ampliándolo y centrándolo en sus gustos y necesidades.

El laboratorio está dividido en dos partes: *Guías de Diseño y Diseño de una Aplicación*. Se planifican 3 sesiones para las guías de diseño y 10 sesiones para el diseño de una aplicación, siendo cada sesión de 2 horas. Obviamente requiere también un trabajo amplio del alumno fuera de estas sesiones.

#### Guías de Diseño

En este trabajo, los alumnos estudiarán una guía de diseño concreta y de su interés. Completa el Tema 4 de Reglas de Diseño (aunque lo verán con posterioridad) y les ayuda a comprender lo que irán viendo en clase. Al estudiar una guía de diseño concreta de un fabricante o de un producto concreto, ven que se trata de una realidad y le darán la importancia que tiene. En la teoría sólo da tiempo a explicar los conceptos, pero en este trabajo pueden estudiar, al menos alguna de ellas, en detalle. Al particularizar, al tener que estudiar cómo se usan en diseño determinadas guías para conseguir interfaces de usuario e interacciones mejores, comprenden su importancia. No es sólo lo que el profesor les pueda explicar en la teoría de forma más genérica y quizás abstracta, sino que comprenden que los fabricantes emplean tiempo, y por tanto dinero, en diseñar unas guías para que los diseñadores que utilicen sus productos consigan unos diseños mejores, evitando posibles errores comunes y elaborando productos más usables.

El número de miembros de los grupos depende del número de temas a cubrir. Los grupos no necesitan ser los mismos que los del laboratorio. El alumno puede elegir grupo según el tema de su interés, pero los grupos deben quedar más o menos igualados en número. Máximo de 7 grupos con unos 5-6 miembros cada uno. Los posibles temas se dan a los alumnos el primer día de clase de teoría. La gran mayoría de esos temas están en inglés. He aquí algunos ejemplos de entre los propuestos a fecha de elaboración del presente artículo:

- Guías de diseño para Windows
- Design and UI for UWP apps
- Design applications for the Windows desktop
- Develop games on Windows 10
- Mixed Reality
- Getting Started Developing User Interfaces for Windows Applications
- User Interaction
- Guías de diseño para Android
- Material Design. Guidelines
- Guías de diseño para Apple
- iOS. Human Interface Guidelines
- macOS. Human Interface Guidelines
- watchOS. Human Interface Guidelines

- tvOS. Human Interface Guidelines
- Guías de diseño para la Web
- Usability Guidelines: These guidelines are research based and are intended to provide best practices over a broad range of web design and digital communications issues
- Web Standards: These standards are required for the design and development of all HHS/OS and priority websites
- Guías de diseño de dispositivos específicos como Kinect o Leap Motion.

Un miembro del grupo escogido al azar realizará una presentación ante el resto de compañeros de clase de unos 10-15 minutos sobre el trabajo realizado. Así, todo el mundo podrá tener una idea mínima de otras guías de diseño.

#### Diseño de una Aplicación

El objetivo principal de esta es el de diseñar una aplicación, al menos parcialmente funcional, de una aplicación en la que se pongan en práctica los conocimientos adquiridos en la clase de teoría, particularizados en la propia aplicación elegida, y ampliados fruto del estudio y trabajo requeridos para su diseño.

Se trata de una asignatura de diseño. Esto quiere decir que lo que el alumno debe presentar bocetos, diagramas, esquemas, gráficos, prototipos, etc. que muestren claramente lo que se va a diseñar y, sobre todo, cómo se traslada la teoría a la práctica, a su aplicación. Sin embargo, para poder comprender la importancia de lo que se estudia se hace necesario realizar al menos una parte de la implementación, sobre todo porque, el alumno podrá ver "funcionando" lo que ha diseñado. Se valoran, por tanto, positivamente los prototipos funcionales. No se trata de tener una aplicación completamente funcional, pero sí de tener un diseño relativamente completo con algunas partes funcionales, aquellas que el alumno ha estudiado y aplicado de la teoría en la práctica.

El alumno de tratar de "ponerse puertas" inicialmente, puesto que eso limita de base el conocimiento que puede llegar a adquirir. Debe ser imaginativo, novedoso. Debe intentar utilizar la última tecnología y darle un valor añadido a su aplicación para que "sea diferente", para que no sea "del montón". La aplicación debe tener algo que le haga sentir orgulloso y mantener viva la ilusión. Así le será más fácil trabajar.

Se trata de una parte importante en la evaluación, con lo que se exige algo serio y "hecho con cabeza". Se invita al alumno a reflexionar lo siguiente: "Como decimos muchas veces, si no lo vais a hacer bien, mejor no perdáis el tiempo. Esto no es un aviso. Es una ayuda para que os centréis en los trabajos que hagáis y seáis capaces de aprovechar vuestro tiempo".

Por el tono de los últimos párrafos, se puede notar la importancia del profesor en este caso como "coacher". Si el profesor es capaz de animar y guiar al alumno

adecuadamente, el alumno aprenderá. No se trata de que el profesor enseñe, sino de que consiga que el alumno aprenda.

Para la realización de esta parte los alumnos establecen grupos de 2. No se permiten “grupos de 1”, salvo que haya un número impar en el laboratorio. Los alumnos los definen los grupos en la entrega de la primera práctica. El tema de la aplicación y el grupo han de estar decididos antes de la primera sesión de laboratorio.

Los temas eje fundamental sobre los que gira el diseño de la aplicación son *La Persona, El Ordenador y La Interacción*. De forma transversal emplearán también reglas de diseño, algo de Ingeniería del Software y prototipado.

Es importante destacar que el tema de la aplicación y la tecnología empleada es siempre a elección del alumno. El alumno se sentirá más cómodo diseñando una aplicación y usando una tecnología de su interés. Al principio los alumnos están muy desorientados, pero enseguida entran en una buena dinámica de trabajo, habiendo conseguido con estas elecciones personales una mayor motivación. Se ha podido comprobar en años sucesivos cómo la mayor parte de los grupos realizan el diseño de la práctica, no porque la tengan que realizar para la asignatura, sino porque les supone un reto entretenido, les gusta y es lo que realmente quieren hacer, llegando incluso a usar su tiempo libre para el desarrollo de esta actividad y alcanzando niveles técnicos que ellos mismos no veían posibles al inicio del laboratorio.

#### *Desarrollo del laboratorio*

Para las *Guías de Diseño* hay planificadas 3 sesiones de 2 horas cada una.

- *S0.0. Temas y grupos listos antes de la primera sesión.* 0 Sesiones (0 horas). Seleccionar tema. Hacer grupos. Asignar tema por grupo
- *S0.1 y S0.2. Realización del trabajo.* 2 Sesiones (4 horas). Estudiar y entender el tema. Buscar ejemplos claros en material de diseño: imágenes, software, etc. Opcional: Diseñar/Desarrollar algún ejemplo propio.
- *S0.3. Presentación oral.* 1 Sesión (2 horas). Buena presentación para los compañeros

Para el *Diseño de una Aplicación* hay planificadas 10 sesiones de 2 horas cada una. Las sesiones son tiempo del que el alumno dispondrá con el laboratorio abierto y el profesor para su orientación. Se destacan a continuación las sesiones 1, 3, 7 y 10 porque son sesiones donde hay evaluación de laboratorio. Se explica por tanto qué ha de hacer el alumno para conseguir superar esa evaluación. Las puntuaciones se explican en el apartado de evaluación.

- *S1. Descripción de la aplicación.* Grupos y tema de la aplicación listos antes de esta primera sesión. En esta

sesión hay un hito (H) de evaluación importante que consiste en la explicación de la aplicación que se diseñará. No suma en la evaluación, pero es determinante porque aquí se discute con el profesor qué aplicación se diseñará. El grupo será orientado para que en el futuro puedan diseñar para lo que se pide en las siguientes sesiones. Se pide la entrega (H) de una pequeña memoria explicando la idea de la aplicación. La estructura de la memoria sería la siguiente:

- Objetivos
- Requisitos funcionales
- Diagrama representativo del sistema (descripción de los elementos)
- Aspectos relevantes de HCI en la aplicación
- Tecnología a utilizar para su desarrollo

Es importante considerar que de la definición de la aplicación depende el resto de las prácticas, que debe tener un alto componente interactivo, que debe ser lo suficientemente abierta como para “soportar” elementos de interacción, que la definición debe ser realista y que no es necesario implementar la aplicación en su totalidad para aprobar la asignatura.

- *S3. Evaluación del prototipo.* Llegados a este punto se espera que los grupos hayan realizado prototipos no funcionales de su aplicación. Esto les *permite* tener una idea global de lo que van a realizar, al tiempo que ganan conocimiento teórico para poder ponerlo en práctica posteriormente. Para ello han de utilizar herramientas de prototipado como Pencil Project<sup>4</sup> y realizar diagramas, wireframes, esquemas, etc. Lo más importante en este punto es que quede claro lo que el grupo a diseñar. Una buena idea es ponerles en situación de que el profesor es un cliente y ellos tratan de diseñar un producto para él, que al final quieren “venderle”.

Es importante en este punto que tengan claro que se trata del diseño de una aplicación para la asignatura de Interacción Persona-Ordenador, es decir, que no se les evaluará en las siguientes dos evaluaciones del diseño de la aplicación en sí, sino de asuntos relativos a la *persona*, al “ordenador” (dispositivos) y a la *interacción*.

- *S7: Evaluación de La Persona y S10: Evaluación de El Ordenador y la Interacción.* Estas 7 sesiones son las de mayor peso y suponen 2 evaluaciones. Para cada una de ellas se desarrollarán 3 retos (6 en total) elegidos por el grupo. Un reto es una “pieza” de la aplicación pensada que da solución a una parte del temario relacionado con el tema de práctica. Para cada uno de los 3 retos, tanto para la evaluación de *La Persona*, como para la evaluación de *El Ordenador y la Interacción*, el grupo tiene que proceder como sigue: (1) *Identificar* un

<sup>4</sup> <https://pencil.evolus.vn/>

problema, (2) *describirlo*, (3) *describir* su solución, (4) *diseñar* la solución e (5) *implementar* dicha solución. El alumno ha de entregar una memoria describiendo esto mismo en cada una de las dos evaluaciones, aunque el mayor peso de la evaluación recae en la exposición que el grupo hace sobre las mismas al profesor.

#### **PROCESO DE EVALUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN LA ASIGNATURA**

El proceso de evaluación de la asignatura está dividido en cuatro pruebas diferentes para teoría, actividades de clase, presentación de trabajo y prácticas de laboratorio. A continuación, se describen cada uno de estos ítems, en cuanto al proceso evaluativo se refiere, puesto que son los ítems que se han descrito en el apartado anterior como partes de la asignatura.

Los alumnos tienen dos ocasiones para superar la evaluación de la asignatura: la prueba ordinaria en enero y la prueba extraordinaria en junio. Ambas fechas conocidas desde que el alumno conoce la guía-e<sup>5</sup> o guía electrónica en el momento de su matriculación. Si un alumno supera alguna parte, se le guarda la nota de la evaluación ordinaria para la evaluación extraordinaria. La presentación del trabajo ante los compañeros no se puede realizar en la parte extraordinaria, puesto que los alumnos ya no estarían cursando la teoría de la asignatura.

#### **Teoría**

La evaluación de la parte teórica de la asignatura consiste en un examen tipo test sobre algunos de los conceptos vistos en clase y que los alumnos tienen disponibles en sus apuntes. Ninguna pregunta de este examen estaría fuera de esos apuntes de clase. Los alumnos pueden usar apuntes impresos durante el examen, puesto que no se trata de que hayan memorizado, sin más, una serie de conceptos, sino de que los hayan interiorizado. Estos conceptos son los que se han ido tratando en clase, se refuerzan con las actividades de clase, los tienen que aplicar en sus prácticas de laboratorio y finalmente los tienen que repasar para esta prueba evaluativa. Se persigue que el alumno los haya interiorizado, por lo que las respuestas a las preguntas deberían ser relativamente ágiles. Una o más respuestas son posibles, una respuesta incorrecta quita una respuesta correcta, para que se considere buena, tiene que estar completamente bien y tienen un límite estricto de tiempo de 1 hora y 15 minutos. En el plan bilingüe se dejan 15 minutos más porque necesitan algo más de tiempo para asimilar el texto que está escrito en un idioma que no es su idioma nativo.

El examen tiene una puntuación de 3,5 puntos sobre 10 en el global de la asignatura y el alumno ha de superar al menos el 50% para optar a hacer media con el resto de ítems.

#### **Actividades de clase**

Las actividades de clase tienen como único fin que el alumno vuelva a repasar los conceptos que se han visto en la teoría. Sin necesidad de entrar en detalle, se valora su realización y corrección. Es un aliciente para el alumno porque puede lograr hasta 1 punto sobre 10 en el global de la asignatura, pero ha de superar al menos el 50% para optar a hacer media con el resto de ítems.

#### **Presentación de Trabajo**

La realización y presentación del trabajo ante los compañeros de clase es la única actividad no obligatoria y, por tanto, el alumno no necesita superar al menos el 50% para optar a hacer media con el resto de ítems. La realización y presentación del trabajo supone 2 puntos sobre 10 del global de la asignatura, puntos a los que no puede optar un alumno que decida no realizar el trabajo. Como se comentó en la sección anterior sobre la explicación de los trabajos, no se consideraría un trabajo que no tuviera una calidad suficiente que demuestre que el alumno ha aprendido y que los demás alumnos pueden aprender algo en su presentación.

Para evaluar el trabajo se consideran (1) el informe presentado como memoria del mismo, (2) la comprensión, exposición de ideas, capacidad de síntesis, calidad de medios en la exposición y la claridad en la exposición y (3) la valoración del profesor. Ponderados estos tres bloques al 10%, 40% y 50% respectivamente. Un trabajo que demuestre una calidad muy por encima de lo esperado podría obtener como extra hasta 1 punto (aproximadamente) sobre 10 en la evaluación de esta actividad.

Por último, tal y como se apuntó en la sección anterior de explicación sobre los trabajos, existen dos modalidades: un *trabajo teórico* o bien un trabajo que incluya además algunas *aportaciones propias* (desarrollos, diseños, demostraciones, experiencias...). La primera sólo puede optar al 70% del total de esta actividad y la segunda al 100%.

#### **Prácticas de laboratorio**

Las prácticas de laboratorio tienen dos partes como se describió en la sección anterior sobre las mismas: un trabajo teórico-práctico sobre las *Guías de Diseño* y el *Diseño de una Aplicación*. Las prácticas de laboratorio suponen 3,5 puntos sobre 10 en el global de la asignatura y el alumno ha de superar al menos el 50% para optar a hacer media con el resto de ítems.

La evaluación del *Diseño de una Aplicación* está dividida a su vez en un hito (H) y tres evaluaciones: una discusión sobre

---

<sup>5</sup> La GUÍA docente electrónica (GUÍAe) es una aplicación informática web que permite al profesorado elaborar las guías docentes y a los coordinadores de título y curso

supervisar las guías. Suponen un “contrato” con el alumno, que conoce la guía antes de matricularse en la asignatura.

la *Aplicación a Desarrollar* (H), evaluación del *Prototipo*, evaluación de *La Persona* y evaluación de *El Ordenador y la Interacción*.

Las *Guías de Diseño* ayudan al alumno a empezar a ver la realidad de lo que van a estudiar, la *Aplicación a Desarrollar* le ayuda a tener una idea de si la aplicación que tiene en mente es viable en el proceso de evaluación de la asignatura, el *Prototipo* es un primer paso que esboza la idea generada anteriormente mientras que van madurando conceptos vistos en la teoría e investigados en otras fuentes. *La Persona y El Ordenador y la Interacción* son los apartados más importantes en las prácticas de laboratorio puesto que definitivamente pueden poner en práctica los conocimientos adquiridos e indagados. Son, por tanto, los apartados de mayor peso y determinantes en este proceso evaluativo. De hecho, se puede considerar todo lo demás como un “preparar el camino” para que el alumno llegue en mejores condiciones a estas dos partes. La distribución de pesos y los elementos evaluados en cada una de las partes son los siguientes:

- *Guías de Diseño*, 15%: Contenido 10%, Presentación 5%. No es necesario realizar una memoria. Sólo la presentación que el grupo hará para el resto de la clase.
- Diseño de una Aplicación, 85%:
- *Aplicación a Desarrollar* (H): No se evalúa. Es un hito para facilitar el buen camino del alumno en la toma de decisiones para el desarrollo de su aplicación. El grupo tampoco tiene que entregar nada. Se toma nota en la entrevista realizada para la discusión entre profesor y grupo.
- *Prototipo*, 15%: Exposición 5%, Modelos y herramientas para prototipado 3%, Valoración del Profesor 7%. El grupo no tiene que entregar nada para centrar sus esfuerzos en la elaboración del prototipo que permita tener una idea más concisa de lo que quiere desarrollar. Se valorará en la exposición al profesor.
- *La Persona*, 30%: Exposición 1 de 10, Informe 1 de 10, Valoración del Profesor 3 de 10, Retos 5 de 10. Hay 3 retos en esta evaluación, sobre los que se hace la media. Para cada reto, el diseño supone el 60% y la implementación el 40%, aunque sólo se tendrá esto en cuenta cuando haya una diferencia clara. Los retos han de resolver necesariamente algún apartado visto o relacionado con la teoría de esta parte. El alumno ha de entregar una memoria (informe) 2 días antes de la evaluación, pero no necesariamente el código de la aplicación. Estas memorias pueden contar con descripciones textuales, bocetos, diagramas, esquemas, prototipos, etc. La evaluación se realiza por medio de una exposición al profesor sobre la propia aplicación. El grupo tendrá entre 10 y 15 minutos para realizar esta exposición en la que el profesor podrá preguntar durante o al final de la misma.
- *El Ordenador y la Interacción*, 40%: Exposición 1 de 10, Informe 1 de 10, Valoración del Profesor 3 de 10, Retos 5

de 10. Hay 3 retos en esta evaluación, sobre los que se hace la media. Para cada reto, el diseño supone el 60% y la implementación el 40%, aunque sólo se tendrá esto en cuenta cuando haya una diferencia clara. Los retos han de resolver necesariamente algún apartado visto o relacionado con la teoría de esta parte. El alumno ha de entregar una memoria (informe) 2 días antes de la evaluación, pero no necesariamente el código de la aplicación. Estas memorias pueden contar con descripciones textuales, bocetos, diagramas, esquemas, prototipos, etc. La evaluación se realiza por medio de una exposición al profesor sobre la propia aplicación. El grupo tendrá entre 10 y 15 minutos para realizar esta exposición en la que el profesor podrá preguntar durante o al final de la misma.

Un trabajo que demuestre una calidad muy por encima de lo esperado podría obtener como extra hasta 1 punto (aproximadamente) sobre 10 en la evaluación de esta actividad. Se considerará específicamente en las dos evaluaciones últimas, de mayor peso.

Los días de evaluación son días en los que los alumnos deben continuar con sus prácticas, parando únicamente los que van a ser evaluados y únicamente por el tiempo que tome dicha evaluación. Sólo los alumnos que asisten a la evaluación pueden ser evaluados.

#### *Ejemplo de Evaluación 2*

Con el objeto de aclarar en qué podría consistir la evaluación de un reto de los seis que el alumno tiene que desarrollar entre las dos últimas evaluaciones, se describe brevemente a continuación cómo se podría afrontar uno de ellos como ejemplo en la evaluación de *La Persona*:

- (1) *Identificar un problema. Reto*: aplicar una solución al diseño de la interfaz para usuarios que sufran ceguera al color. Está relacionado en el *Tema 2* de *La Persona*, concretamente con el apartado en el que se considera *La Vista*.
- (2) *Describirlo*. Capturar la interfaz de la aplicación y pasar algún programa que permita ver la interfaz como la vería una persona con esta anomalía en la vista, por ejemplo, al rojo-verde.
- (3) *Describir su solución*. Elegir diferentes paletas de colores en la interfaz para diferentes cegueras al color, siempre permitiendo que con alguna o con todas, los usuarios sean capaces de usar correctamente la interfaz.
- (4) *Diseñar la solución*. Mostrar que el conjunto de colores seleccionado en la solución combina de tal manera que, usando de nuevo las herramientas del paso 2, el test se supera con éxito para las anomalías que se pretenden abordar.
- (5) *Implementar*. Se pueden aportar múltiples soluciones en materia de implementación, más o menos elegantes. Un prototipo de interfaz con estilos que permitan cambiar

sencillamente entre ellos, entre varios conjuntos de colores, de un modo similar a como se cambia el tamaño del texto para aumentar la accesibilidad en algunos portales.

### **Evaluación General**

El sistema de calificaciones establece que los resultados individuales obtenidos por los estudiantes se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0,0 a 4,9: Suspenso; 5,0 a 6,9: Aprobado; 7,0 a 8,9: Notable; 9,0 a 10: Sobresaliente.

Para superar la asignatura, el alumno va acumulando una serie de puntos en cada una de las partes, de acuerdo con los criterios de las mismas. En términos generales, la asignatura se supera cuando se llega a alcanzar un mínimo de 5 puntos sobre 10, normalizando las puntuaciones obtenidas y siguiendo así el estilo clásico de puntuaciones en España.

Hay una distribución de estas puntuaciones de manera que la carga más significativa de la asignatura no está específicamente en la teoría, sino que está repartida según el esfuerzo del alumno en las diferentes partes de la misma. Así, la parte de la teoría (examen) son 3,5 puntos, la parte práctica 3,5 puntos y las actividades de clase hasta 1 punto. En estas tres partes el alumno ha de alcanzar al menos el 50% para poder hacer media con el resto.

Por último, el trabajo son 2 puntos, pero no hay un mínimo necesario para hacer media. Esto es así porque los trabajos se presentan en clase ante el resto de compañeros con ánimo de que todos puedan aprender algo fresco y de últimas tendencias. Se insta a los alumnos a presentar un buen trabajo, pero sobre todo a no hacerlo si el trabajo no tiene la calidad suficiente, de manera que nadie “pierda” el tiempo con una presentación que no les aporte algo. El resultado es positivo.

Si en algunas partes de la asignatura, a excepción del examen, el alumno ha realizado un trabajo notablemente por encima de lo que se pide para alcanzar el máximo, el profesor puede puntuar por encima de ese máximo, de manera que se podría mejorar la nota global de la asignatura hasta un límite de un punto. Con esta medida el alumno que esté motivado en alguna parte todavía le dedicará más tiempo a aprenderla. Este resultado también ha sido muy alentador y positivo.

### **CONCLUSIONES**

Con estas conclusiones sobre todo se quieren resaltar algunos puntos que tras estos años de docencia en la asignatura han

parecido ser relevantes, con ánimo de que a alguien más le puedan ser de utilidad:

- El trabajo que los alumnos presentan en clase tiene una puntuación elevada sobre el global de la asignatura, no es obligatorio y el tema lo pueden elegir ellos. Los alumnos están motivados porque saben que hay una gran recompensa detrás del esfuerzo que le van a dedicar a su trabajo. Una recompensa en forma de puntos para la asignatura y de realizar una presentación que saben que será útil para el resto de compañeros. Todos pueden aprender algo fresco y de últimas tendencias. Se insta a los alumnos a presentar un buen trabajo, pero sobre todo a no hacerlo si el trabajo no tiene la calidad suficiente, de manera que nadie “pierda” el tiempo con una presentación que no les aporte algo.
- En términos generales, si el alumno hace algo que él elige (véase trabajo y prácticas) su motivación es mayor. Acaban dedicando el tiempo que le corresponde a la asignatura y el que no. Esto es así porque están haciendo lo que realmente quieren, por lo que resulta mucho más sencillo que aprendan. Muchos continúan sus aplicaciones de prácticas incluso cuando la asignatura ya ha terminado.
- Puntuar algunas partes de la asignatura un poco por encima del máximo permite que, si han encontrado algo que les gusta, le dediquen más tiempo y de mayor calidad. Si al final se trata de que aprendan, por aquí también hemos conseguido algo más.
- El rol de profesor ha cambiado se vea como se quiera ver. Eso es una realidad que estamos viviendo, más aún en el mundo de la tecnología donde todo cambia a una velocidad de vértigo. Lo podemos ver incluso en el modo en el que se enseña a través de plataformas como Coursera o Udacity<sup>6</sup>. El profesor ha de guiar al alumno en el proceso educativo. No se trata de que el profesor enseñe, sino de que el alumno aprenda y lo haga motivado. Obviamente el profesor ha de estar preparado y tener un alto conocimiento de la materia, pero para llegar al alumno, el profesor ha de actuar más como un coach, tratando de descubrir lo mejor que hay en el alumno para con la asignatura y ayudarlo a potenciarlo. En estalínea, recomiendo enérgicamente la charla de Ken Robinson en TED Talks Education, How to escape education's death valley<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> <https://www.coursera.org/>, <https://www.udacity.com/>

<sup>7</sup> Ken Robinson at TED Talks Education: How to escape education's death valley.

[https://www.ted.com/talks/ken\\_robinson\\_how\\_to\\_escape\\_education\\_s\\_death\\_valley#t-525190](https://www.ted.com/talks/ken_robinson_how_to_escape_education_s_death_valley#t-525190)

**BIBLIOGRAFÍA**

- [1] Alan Dix, Janet E. Finlay, Gregory D. Abowd, and Russell Beale. 2003. Human-Computer Interaction (3rd Edition). Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA.
- [2] Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Maxine Cohen, and Steven Jacobs. 2009. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction (5th ed.). Addison-Wesley Publishing Company, , USA.
- [3] Elizabeth F. Churchill, Anne Bowser, and Jennifer Preece. 2013. Teaching and learning human-computer interaction: past, present, and future. *interactions* 20, 2 (March 2013), 44-53. DOI: <https://doi.org/10.1145/2427076.2427086>
- [4] Jenny Preece, Yvonne Rogers, Helen Sharp, David Benyon, Simon Holland, and Tom Carey. 1994. Human-Computer Interaction. Addison-Wesley Longman Ltd., Essex, UK, UK.
- [5] Steve Krug. 2014. Don'T Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability(3rd ed.). New Riders Publishing, Thousand Oaks, CA, USA.
- [6] Toni Granollers i Saltiveri, Jesús Lorés Vidal: Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario. Editorial UOC, ISBN: 8497883209, 2005
- [7] Yusef Hassan Montero y Sergio Ortega Santamaría: Informe APEI sobre Usabilidad. Asociación Profesional de Especialistas en Información, 2009. ISBN: 978-84-692-3782-3



# La Interacción Persona Ordenador en la Escuela Superior de Informática de Ciudad Real: Elección de intensificación, perfil del alumno y satisfacción

Ana I. Molina, Carmen Lacave, Miguel A. Redondo, Manuel Ortega

Universidad de Castilla-La Mancha

Ciudad Real, España

{ AnaIsabel.Molina, Carmen.Lacave, Miguel.Redondo, Manuel.Ortega } @uclm.es

## RESUMEN

En este artículo se describe el estado actual de la docencia de la Interacción Persona-Ordenador (IPO) en la Escuela Superior de Informática (campus de Ciudad Real) de la Universidad de Castilla-La Mancha. En particular se especifica la presencia que dichos contenidos tiene en las distintas intensificaciones y asignaturas del plan de estudios del Grado en Ingeniería Informática. Además, se presentan los resultados del estudio realizado para tratar de conocer el perfil del alumno que elige cursar la intensificación de Tecnologías de la Información (TI), la que mayor carga de contenidos de IPO tiene en el plan de estudios. Por último, se exponen los resultados de una encuesta de satisfacción sobre las asignaturas que incluyen mayor carga de contenidos de IPO: Interacción Persona-Ordenador I y II.

## Palabras clave

Interacción Persona-Ordenador; Intensificación; Perfil del alumno; Opinión subjetiva.

## Palabras Clave – Clasificación ACM

H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous.

K.3.2 Computer and Information Science Education

## INTRODUCCIÓN

En este artículo se describe el estado actual de la docencia de la Interacción Persona-Ordenador (IPO) en la Escuela Superior de Informática (ESI) del campus de Ciudad Real, perteneciente a la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM). El contenido relacionado con la IPO se imparte en varias asignaturas del Grado en Informática, siendo el tronco principal del mismo el de las asignaturas Interacción Persona-Ordenador I (IPOI) y II (IPOII). La primera de ellas es una asignatura obligatoria que sirve para introducir contenidos relacionados con la usabilidad y el diseño y creación de Interfaces Gráficas de Usuario (GUIs), que cursan todos los alumnos del Grado en tercer curso. Por su parte, IPOII forma parte de la intensificación Tecnologías de la Información (TI), una de las cuatro intensificaciones ofertadas en la ESI, y la que mayor cantidad de asignaturas y contenidos relacionados con la IPO incluye.

En este artículo describimos el trabajo realizado para tratar de responder a una serie de inquietudes y curiosidades que los autores teníamos sobre el alumnado y la docencia de IPO

en la ESI. En particular, nos planteamos una serie de preguntas de investigación (RQ):

**RQ1.** ¿Está la intensificación TI (la que incluye mayor cantidad de contenido de IPO) entre las más demandadas por los alumnos de la ESI?

**RQ2.** ¿Cuál es el perfil del alumno que elige la intensificación TI frente a los que eligen otras intensificaciones?

**RQ3.** ¿Influye a la hora de elegir la intensificación TI la introducción a los contenidos de IPO impartidos en la asignatura IPOI?

**RQ4.** En relación a IPOI e IPOII, ¿cuáles son los contenidos teóricos y/o prácticos que mayor interés despiertan entre los alumnos, y cuáles consideran más o menos útiles?

**RQ5.** En relación a IPOI e IPOII, ¿sobre qué aspectos les gustaría profundizar a los alumnos?

Para dar respuesta a estas cuestiones, a lo largo del curso académico 2017/2018, se han recopilado y analizado una serie de datos obtenidos mediante distintos cuestionarios cumplimentados por los alumnos, además de los que la Comisión de Calidad de la ESI pone a disposición de los coordinadores de las intensificaciones.

Este artículo se estructura en las siguientes secciones. En la sección 2 se describe como se distribuye el contenido de IPO en el plan de estudios del Grado en Ingeniería Informática en la ESI. En la sección 3 se comentan las preferencias de los alumnos en cuanto a las distintas intensificaciones ofertadas por la ESI, mientras que en la sección 4 se apuntan algunos resultados sobre cuál es el perfil del alumno que elige cada intensificación, centrando nuestro interés en la intensificación TI. En la sección 5 se describen los resultados de una serie de cuestionarios cumplimentados por alumnos de las asignaturas IPOI y II, con los que se pretendía conocer su opinión subjetiva sobre las mismas. Por último, se comentan las conclusiones de este trabajo, sus limitaciones y las líneas de trabajo futuro.

## LOS CONTENIDOS DE INTERACCIÓN PERSONA-ORDENADOR EN LA ESI

El plan de estudios de Grado en Ingeniería Informática (GII) de la UCLM<sup>1</sup> en el Campus de Ciudad Real se inspira en la Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, por la que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades, y por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las Universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales del ámbito de la profesión de Ingeniería Técnica Informática (BOE Núm. 187 del 4/8/2009). Estos estudios se organizan en cuatro perfiles o intensificaciones que se corresponden con cuatro de las cinco Tecnologías Específicas de la citada Resolución y que en el caso de la ESI son: Computación (CO), Ingeniería de Computadores (IC), Ingeniería del Software (IS) y Tecnologías de la Información (TI). Cada uno de estos perfiles se compone de 48 ECTS específicos (8 asignaturas) que los identifican y diferencian.

En el diseño del plan de estudios se tuvo especialmente en consideración las recomendaciones, en base a competencias académicas, del Acuerdo del Consejo de Universidades anteriormente señalado, que a su vez se inspira en las Recomendaciones Curriculares de ACM/IEEE. Entre estas competencias, destacan varias que están especial y directamente relacionadas con la Interacción Persona-Ordenador y que se muestran en la Tabla 1.

La competencia CO17 se aborda, principalmente, en el módulo de Formación Común para la rama de Ingeniería Informática. El resto se abordan, principalmente a nivel de especialización en las intensificaciones específicas del plan de estudios y depende de la elección de los estudiantes cursar estos itinerarios de especialización. Concretamente, en la intensificación de Computación se adquiere la competencia CM6 y en la intensificación de Tecnologías de la Información se adquieren las competencias TI3 y TI6.

Por otra parte, existen las siguientes relaciones entre competencias y asignaturas (cada una de ellas de 6 ECTS):

- CO17 se adquiere con la asignatura Interacción Persona-Ordenador I, que es una materia común a todos los alumnos.
- CM6 se adquiere con la asignatura Diseño de Sistemas Interactivos, perteneciente a la intensificación CO.
- TI3 se adquiere con la asignatura Interacción Persona-Ordenador II, de la intensificación TI.
- TI6 se adquiere con las asignaturas Tecnologías y Sistemas Web, Multimedia y Comercio Electrónico, todas ellas pertenecientes a la intensificación TI.

Comp.	Descripción de la competencia
CO17	Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas (materia Ingeniería del Software, Sistemas de Información y Sistemas Inteligentes).
CM6	Capacidad para desarrollar y evaluar sistemas interactivos y de presentación de información compleja y su aplicación a la resolución de problemas de diseño de interacción persona computadora (materia Tecnología Específica de Computación).
TI3	Capacidad para emplear metodologías centradas en el usuario y la organización para el desarrollo, evaluación y gestión de aplicaciones y sistemas basados en tecnologías de la información que aseguren la accesibilidad, ergonomía y usabilidad de los sistemas (materia de Tecnología Específica de Tecnologías de la Información).
TI6	Capacidad de concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil (materia de Tecnología Específica de Tecnologías de la Información).

**Tabla 1. Competencias relacionadas con la IPO en el Grado de Ingeniería Informática impartido en la ESI.**

Como se desprende de lo descrito anteriormente, la intensificación de Tecnologías de la Información es la que hace un mayor énfasis en la formación en el ámbito de Interacción Persona-Ordenador. Del mismo modo, se pone de manifiesto que las intensificaciones de Ingeniería del Software e Ingeniería de Computadores sólo consideraran necesaria la adquisición de la competencia CO17 correspondiente a la formación común para todas las intensificaciones.

Aumentando el nivel de detalle de esta descripción podemos apuntar, en forma de descriptores básicos, algunos de los contenidos que se trabajan en algunas de las asignaturas señaladas anteriormente. No se incluyen las asignaturas Interacción Persona-Ordenador I (IPOI) ni Interacción Persona-Ordenador II (IPOII), de las que se hablará en detalle más adelante.

- Diseño de Sistemas Interactivos (Cuatrimestre 7): Metodologías y técnicas de diseño de sistemas interactivos; Recolección y especificación de requisitos de interacción; Modelado conceptual del sistema

<sup>1</sup> Para más detalles sobre el Plan de Estudios y los contenidos impartidos en las distintas intensificaciones se recomienda

consultar: <http://webpub.esi.uclm.es/spa/paginas/formacion-grado-en-ing-informatica>

interactivo; Diseño de prototipos; Documentación del diseño; Desarrollo y evaluación del sistema interactivo.

- Tecnologías y Sistemas Web (cuatrimestre 7): Plataformas web; Arquitecturas de sistemas web; Protocolos y estándares web; Programación de aplicaciones web; Tecnologías de acceso a bases de datos; Tecnologías avanzadas; Seguridad.
- Multimedia (cuatrimestre 7): Contenidos y composición multimedia, estándares para contenidos digitales, técnicas y estándares de compresión multimedia, distribución de contenidos multimedia; Sistemas y aplicaciones multimedia.
- Comercio electrónico (cuatrimestre 7): Modelos de comercio electrónico; Seguridad en el comercio electrónico; Legislación; Transacciones electrónicas; Medios de pago electrónico; Lenguajes para el comercio electrónico; Modelos de cliente.

#### **La asignatura Interacción Persona-Ordenador I**

La asignatura Interacción Persona-Ordenador I (IPOI) se imparte en el quinto cuatrimestre (3<sup>er</sup> curso) de los estudios de GII tanto en el Campus de Ciudad Real como en el de Albacete. En el Campus de Ciudad Real, al que haremos referencia a lo largo de todo el artículo, la asignatura se imparte en tres grupos de teoría y cuatro de laboratorio.

Los *objetivos específicos* de esta asignatura son [1]: Conocer los aspectos básicos de la interacción persona-ordenador, el concepto de usabilidad y los fundamentos del diseño centrado en el usuario, que se basa en la aplicación de técnicas como el prototipado. Profundizar en el factor humano que subyace en la definición de reglas y pautas de diseño de interfaces gráficas de usuario usables. Conocer los distintos estilos y paradigmas de interacción.

Los temas desarrollados se encuentran entre los que se definieron en las reuniones de la Asociación para la Interacción Persona-Ordenador (AIPO) [2] como contenidos fundamentales de las asignaturas de esta área. Además de los contenidos teóricos se imparten una serie de seminarios prácticos guiados en los que los alumnos aprenden a implementar técnicas habitualmente empleadas en la creación de GUIs de escritorio (gestión de eventos, control de errores de entrada del usuario, diseño y creación de formularios, visualización y renderizado de información estructurada, creación de controles personalizados, generación y modificación de elementos de la GUI en tiempo de ejecución, técnicas de dibujado y de manipulación directa como el drag & drop y el undo/redo, etc.). Estos seminarios, aunque se imparten en su mayoría en horario de teoría, complementan a las sesiones de laboratorio, en las que los

alumnos deben crear un prototipo software de una aplicación de gestión de una cierta complejidad.

En cuanto a la teoría, las clases magistrales suponen un total de 18 horas, mientras que la realización de seminarios guiados supone un total de aproximadamente 15 horas. Las prácticas se imparten en 15 horas en el laboratorio. La evaluación se realiza mediante una prueba que representa un 50 % de la nota final, la entrega del prototipo software (45%) y la participación con aprovechamiento en clase (5%).

#### **La asignatura Interacción Persona-Ordenador II**

La asignatura Interacción Persona-Ordenador II (IPOII) se imparte en el sexto cuatrimestre (3<sup>er</sup> curso del GII), en un grupo de teoría y otro de laboratorio.

Los *objetivos específicos* de esta asignatura son [3]: Profundizar en los aspectos de la interacción persona-ordenador y en las metodologías para el desarrollo de software centrado en el usuario. Considerar aspectos de calidad en el desarrollo de software, así como aspectos de usabilidad en contextos web y móvil. Conocer estándares y recomendaciones para el diseño de interfaces de usuario. Abordar el diseño basado en modelos y patrones de diseño, así como el análisis y evaluación de la usabilidad y la accesibilidad.

Además de los contenidos teóricos se imparten una serie de seminarios prácticos guiados de diseño e implementación de GUIs móviles, en Android. Estos seminarios se imparten en horario de teoría, ya que en el laboratorio se hace uso de otra tecnología (.NET, WPF) para crear un juego basado en un avatar virtual e interactivo, al que los alumnos incorporan técnicas avanzadas de interacción, como pueden ser aspectos de computación afectiva, gamificación, el uso de sensores, etc.

En cuanto a la teoría, las clases magistrales suponen un total de 15 horas, mientras que los seminarios guiados en Android se imparten en otras 15 horas. Las prácticas de laboratorio tienen una carga de 18 horas. La evaluación se realiza mediante un proceso de evaluación continua, en el que los alumnos entregan varios informes y ejercicios (un modelo en CTT<sup>2</sup>, informes de evaluación de la usabilidad y la accesibilidad de un sitio web y una pequeña aplicación en Android), que suponen el 25% de la nota, un examen (25%), la realización y defensa oral de un trabajo (15%) y la entrega del avatar interactivo (35%).

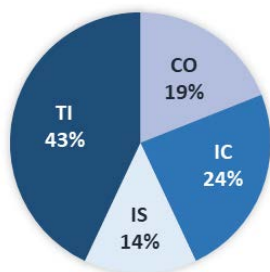
#### **LA ELECCIÓN DE INTENSIFICACIONES EN LA ESI**

Antes de abordar las cuestiones RQ2 y RQ3, hemos querido conocer cuál es la proporción de alumnos que elige cada intensificación y, en particular, si la intensificación TI es la más demandada (**RQ1**), así como los motivos que les llevan a realizar dicha elección.

<sup>2</sup> <https://www.w3.org/2012/02/ctt/>

Antes de formalizar su matrícula, los alumnos de la ESI realizan su *solicitud de intensificación* (indicando el orden de preferencia de cada una de las opciones ofertadas). En el curso pasado un total de 100 alumnos realizaron dicha petición. De los 100 alumnos, 43 eligieron la intensificación TI como primera opción. En cuanto al resto de alumnos, de los 24 que eligieron IC como primera opción, 16 eligieron TI como segunda. Por su parte, de los 19 alumnos que eligieron CO de primera opción, 11 de ellos seleccionaron la intensificación TI como su segunda alternativa. Por último, de los 14 alumnos que eligieron IS de primera opción, 9 eligieron TI de segunda. Es decir, entre los alumnos que no eligieron TI de primera opción, el 63% la consideraban como su segunda elección. En la Figura 1 se muestra la distribución de las peticiones de intensificación elegida como primera opción para el curso académico 2017/2018.

En cuanto a cuáles son los *motivos* que llevan a los alumnos a elegir las distintas intensificaciones, y en particular la de TI como primera opción, la ESI también realiza una serie de encuestas que permite conocerlos. Un total de 77 alumnos contestaron dicha encuesta, de forma anónima, antes del comienzo del presente curso. De los que tenían pensado elegir la intensificación TI, en torno al 60% lo hacían porque “le gustaban los temas”, aproximadamente el 9% porque “le parecían útiles”, el 19% porque “se les daba bien” y el restante (aprox. el 12%) valoraban “su carácter práctico”.



**Figura 1. Proporción de alumnos que seleccionaron cada una de las cuatro intensificaciones como primera opción.**

### EL PERFIL DEL ALUMNO QUE ELIGE CURSAR LA INTENSIFICACIÓN TI EN LA ESI

Una vez que pudimos constatar que la intensificación TI (la que contiene mayor cantidad de contenidos relacionados con la IPO) era la más demandada entre los alumnos, nos preguntamos cuál era el perfil del alumno que elige cursar estos contenidos (**RQ2**).

A lo largo del curso, y en el contexto de una serie de experiencias llevadas a cabo en el marco de la investigación del Grupo CHICO<sup>3</sup>, se recopilaban una serie de datos sobre los alumnos participantes en ellas, todos ellos alumnos de

tercer curso (en particular de las asignaturas IPOI e IPOII) del GII. Mediante los cuestionarios previos (pretest) utilizados en estos experimentos, y con los que se pretendía conocer el perfil del participante, se recopiló información que pudimos cruzar con la suministrada por la dirección de la ESI. Algunos de los datos recopilados fueron:

- Información demográfica (edad, género).
- Nota media hasta el momento (hasta 2º curso) en la titulación. Esta información fue suministrada por la dirección de la ESI a los integrantes de la Comisión de Calidad y coordinadores de las Intensificaciones.
- Actitud hacia la programación (CPAS<sup>4</sup>) [4]. Este instrumento permite medir la actitud de los estudiantes universitarios hacia la programación. Esta escala, a su vez, se divide en tres sub-dimensiones o facetas, que miden: la aversión o actitud negativa hacia la programación, la percepción subjetiva sobre su utilidad y, por último, la predisposición o actitud positiva hacia la programación. Esta escala incluye 18 ítems, con escalas de Likert de 1 a 5 (1: “muy en desacuerdo” a 5: “muy de acuerdo”).
- Necesidad de cognición (NFC<sup>5</sup>). Esta escala [5] permite medir la propensión de una persona a participar y disfrutar de tareas cognitivamente exigentes. Este aspecto se mide mediante 18 afirmaciones que pueden ser calificadas en una escala de Likert (de 1 a 5). Dentro de esta escala, el ítem 14 (NFC14) mide el gusto por el pensamiento abstracto, por lo que, además de calcular y comentar los resultados de la variable NFC, nos pareció interesante analizar en detalle la respuesta a este ítem que dan los alumnos que eligen las distintas intensificaciones.
- Actitud personal ante las innovaciones tecnológicas (PIIT<sup>6</sup>) [6]. Este concepto puede definirse como la predisposición, actitud o tendencia de una persona a experimentar y adoptar nuevas tecnologías de la información. Este aspecto se puede medir mediante tres afirmaciones que pueden calificarse en una escala de Likert (de 1 a 5).
- Estilo de aprendizaje [7]. También recopilamos los estilos de aprendizaje de los alumnos mediante el inventario de Felder, el cual se compone de 44 cuestiones que permiten clasificar a los alumnos en 4 dimensiones: Activo-Reflexivo, Sensitivo-Intuitivo, Visual-Verbal y Secuencial-Global. Esta clasificación permite clasificar a los estudiantes según la forma en que perciben y procesan la información, y es probablemente

<sup>3</sup> <http://blog.uc3m.es/grupo-chico/>

<sup>4</sup> Computer Programming Attitude Scale (CPAS).

<sup>5</sup> Need for cognition (NFC).

<sup>6</sup> Personal Innovativeness in the domain of Information Technology (PIIT).

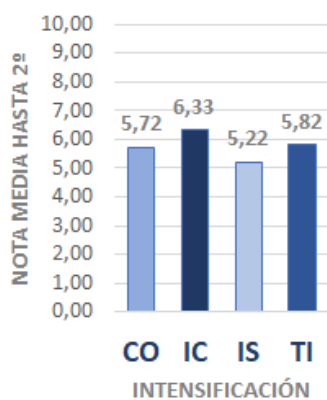
la más conocida y utilizada en el ámbito de las titulaciones de Ingeniería [8,9].

En la Tabla 2 se muestran los valores medios calculados para los alumnos de las distintas intensificaciones para algunas de estas variables.

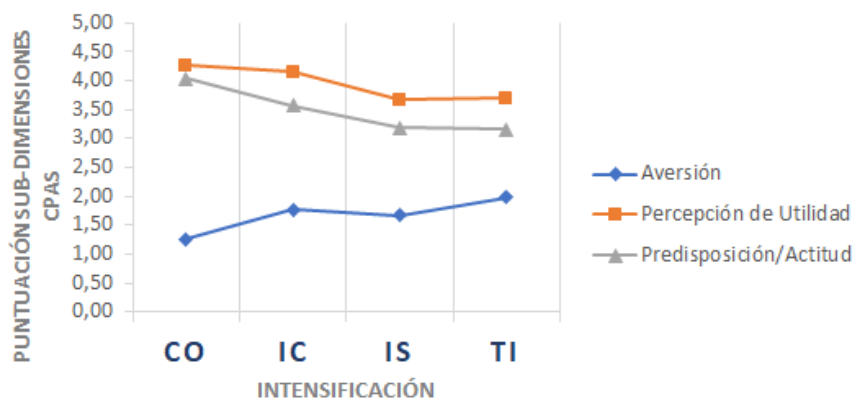
En la Figura 2.a se muestran, de forma gráfica, los valores medios para la *nota hasta segundo* curso de los alumnos que eligen las distintas intensificaciones. Tal y como se puede comprobar los alumnos que tienen mayor nota media hasta 2º curso suelen elegir la intensificación Ingeniería de Computadores como primera opción. La nota media de los que eligen la intensificación TI es la segunda más alta.

Intensif.	Nota media (hasta 2º curso)	PIIT	NFC	NFC14
Computación (CO)	5,72	3,74	<b>3,70</b>	<b>3,78</b>
Ingeniería de Computadores (IC)	<b>6,33</b>	<b>4,11</b>	3,44	2,83
Ingeniería del Software (IS)	5,22	3,90	3,37	3,14
<b>Tecnologías de la Información (TI)</b>	5,82	3,62	3,30	3,19

Tabla 2. Valor medio de algunas de las variables consideradas para extraer el perfil de los alumnos que eligen las distintas intensificaciones en la ESI.



(a)



(b)

Figura 2. (a) Comparativa de notas medias (hasta 2º curso) de los alumnos que cursan las distintas intensificaciones. (b) Gráfico comparativo de las distintas sub-dimensiones de la variable CPAS de las puntuaciones de los alumnos de cada intensificación.

En cuanto a la *actitud hacia la programación* (variable CPAS) (Tabla 2 y Figura 2.b), los alumnos de Computación son los que presentan una menor aversión a las dificultades que implica esta actividad y una mayor predisposición hacia la programación y la resolución de problemas. Por el contrario, los alumnos que eligen TI son los que muestran una actitud más negativa hacia la resolución de problemas complejos de programación. Los otros dos perfiles presentan una actitud similar, obteniendo puntuaciones parecidas en aversión y predisposición. En cuanto a la utilidad percibida de esta actividad, los alumnos de todos los perfiles parecen puntuarla de forma muy similar, siendo los de las intensificaciones de Computación e Ingeniería de Computadores que puntúan ligeramente mejor este aspecto.

En cuanto a la variable NFC (Tabla 2), parece que los alumnos de Computación son los que más disfrutan de las *tareas cognitivamente exigentes*. En cuanto al ítem que medía el gusto por el pensamiento abstracto (NFC14), de nuevo los alumnos de esta intensificación son los que puntúan más alto.

En relación a la variable PIIT, que medía el gusto por *experimentar con innovaciones tecnológicas*, los alumnos que eligen la intensificación de Ingeniería de Computadores son los que puntúan más alto, siendo los de TI los que, contrariamente a lo esperado, obtienen la puntuación más baja.

Con respecto a los *estilos de aprendizaje* (Tabla 3), en cuanto a la dimensión Activo-Reflexivo, la tendencia en los alumnos que eligen las cuatro intensificaciones es equilibrada, aunque con una ligera tendencia hacia el polo Activo de la escala (principalmente entre los alumnos que eligen las intensificaciones CO y TI). Los aprendices activos tienden a retener y entender la información mejor haciendo algo con ella de manera activa y en grupo. En cuanto a la dimensión Sensitivo-Intuitivo, de nuevo la tendencia es hacia el equilibrio, con una ligera tendencia de los alumnos de TI e IC hacia el polo Sensitivo (les suelen gustar los hechos, los datos y la experimentación), y en el caso de los de CO hacia el Intuitivo (es decir, prefieren teorías, abstracciones, formulaciones matemáticas y descubrir posibilidades y relaciones). En cuanto a la dimensión Visual-Verbal, los

alumnos de todas las intensificaciones presentan una tendencia moderada hacia el polo Visual. Esta tendencia es mayor en el caso de los alumnos de la intensificación TI. Respecto a la dimensión Secuencial-Global, la tendencia, de nuevo, es al equilibrio para los alumnos de todas las intensificaciones, aunque los alumnos TI son ligeramente más secuenciales (comprenden mejor cuando la explicación se hace en pasos sucesivos). Los resultados obtenidos van en la línea de otros estudios que han investigado el perfil dominante en el estudiante de Ingeniería Informática [8,9].

	FUERTE		MOD.		EQUILIBRIO				MOD.		FUERTE		
REFLEXIVO	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11	ACTIVO
CO													X
IC								X					
IS								X					
TI								X					
INTUITIVO	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11	SENSITIVO
CO						X							
IC									X				
IS								X					
TI								X					
VERBAL	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11	VISUAL
CO									X				
IC									X				
IS									X				
TI									X				
GLOBAL	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11	SECUENCIAL
CO							X						
IC							X						
IS							X						
TI							X						

Tabla 3. Estilos de aprendizaje de los alumnos que eligieron las distintas intensificaciones de la ESI (curso 2017/2018).

**OPINIÓN SOBRE LAS ASIGNATURAS IPOI E IPOII**

Tal y como se ha apuntado el tronco de los contenidos sobre Interacción Persona-Ordenador se imparte en las asignaturas IPOI e IPOII. Para conocer la opinión de los alumnos con respecto a los contenidos impartidos en ellas (interés, utilidad, complejidad, etc.) (RQ4) se solicitó que cumplimentaran unos cuestionarios de opinión, que se les suministraron en el mes de abril (cuando la asignatura IPOI, de primer cuatrimestre, ya había sido impartida e IPOII estaba en sus últimas semanas).

Los cuestionarios fueron rellenados, de forma anónima y voluntaria, por 43 de los 87 alumnos matriculados en IPOI y por 28 de los 35 de IPOII.

El primer bloque de cuestiones pretendía averiguar la opinión de los alumnos respecto a la *facilidad y utilidad* de los contenidos impartidos en ambas asignaturas. En la Tabla 4 se pueden ver los resultados medios obtenidos. Contrariamente a lo esperado por los profesores de estas asignaturas, los contenidos teóricos de IPOII son percibidos como más fáciles por los alumnos, frente a los impartidos en IPOI. En cuanto a los contenidos prácticos, los de la asignatura IPOI se perciben como más fáciles. Sobre las cuestiones relativas a la utilidad de los contenidos impartidos, claramente la mayoría coincide en que los vistos

en IPOII les resultarán más útiles en el contexto de otras asignaturas de la carrera, así como en su futuro profesional. Además, los alumnos creen que tendrán la necesidad de aplicar dichos contenidos en el futuro.

Aspecto	IPOI	IPOII
Facilidad contenidos teóricos	3,91	4,07
Facilidad contenidos prácticos	3,91	3,75
Utilidad de contenidos teóricos en el contexto de otras asignaturas	3,63	4,11
Utilidad de contenidos prácticos en el contexto de otras asignaturas	4,00	4,32
Utilidad de contenidos teóricos en el futuro profesional	3,79	4,14
Utilidad de contenidos prácticos en el futuro profesional	4,09	4,39
Utilidad general de la asignatura para un Graduado en Informática	4,16	4,46
Creencia de que se usarán los contenidos teóricos en el futuro	3,51	4,07
Creencia de que se usarán los contenidos prácticos en el futuro	4,12	4,32
Recomendarían cursar esta asignatura a otros alumnos	4,23	4,68

Tabla 4. Opinión subjetiva sobre la facilidad y utilidad de los contenidos impartidos en las asignaturas IPOI e IPOII.

En el caso de la **asignatura IPOI**, puesto que ya estaba finalizada, se incluyeron una serie de cuestiones (a responder con escalas de 1 a 5) en las que se les preguntaba si consideraban la asignatura *motivadora* ( $\mu=3,81$ ), *interesante* ( $\mu=4,05$ ), si se habían *esforzado* en su realización ( $\mu=4,05$ ), así como su percepción subjetiva sobre su propia *competencia* o desempeño en la misma ( $\mu=3,80$ ).

A continuación, se incluyeron una serie de cuestiones para conocer si los contenidos teóricos y prácticos habían cumplido sus *expectativas* anteriores a cursar la asignatura. Los resultados fueron de  $\mu=3,47$  para los contenidos teóricos frente a  $\mu=4,05$  de los prácticos. Por último, se incluyó una cuestión relativa a si les gustaría *trabajar en este ámbito* en el futuro. Los alumnos puntuaron este aspecto con una media de 3,43.

En relación con el *desempeño* de los alumnos al cursar la asignatura IPOI, el 44% admitió que acabó sacando menos nota de la esperada. El 74% de los alumnos creyeron que su nota sería superior a 7 (el 67% de notable y el 7% restante de sobresaliente). Los resultados en la asignatura fueron que sólo el 31% de los alumnos obtuvieron una nota superior a 7; y sólo 2 de los 88 alumnos obtuvieron sobresaliente. Aun así, hay que tener en cuenta que sólo contestaron este cuestionario la mitad de los alumnos matriculados en IPOI, por los que los resultados no son representativos.

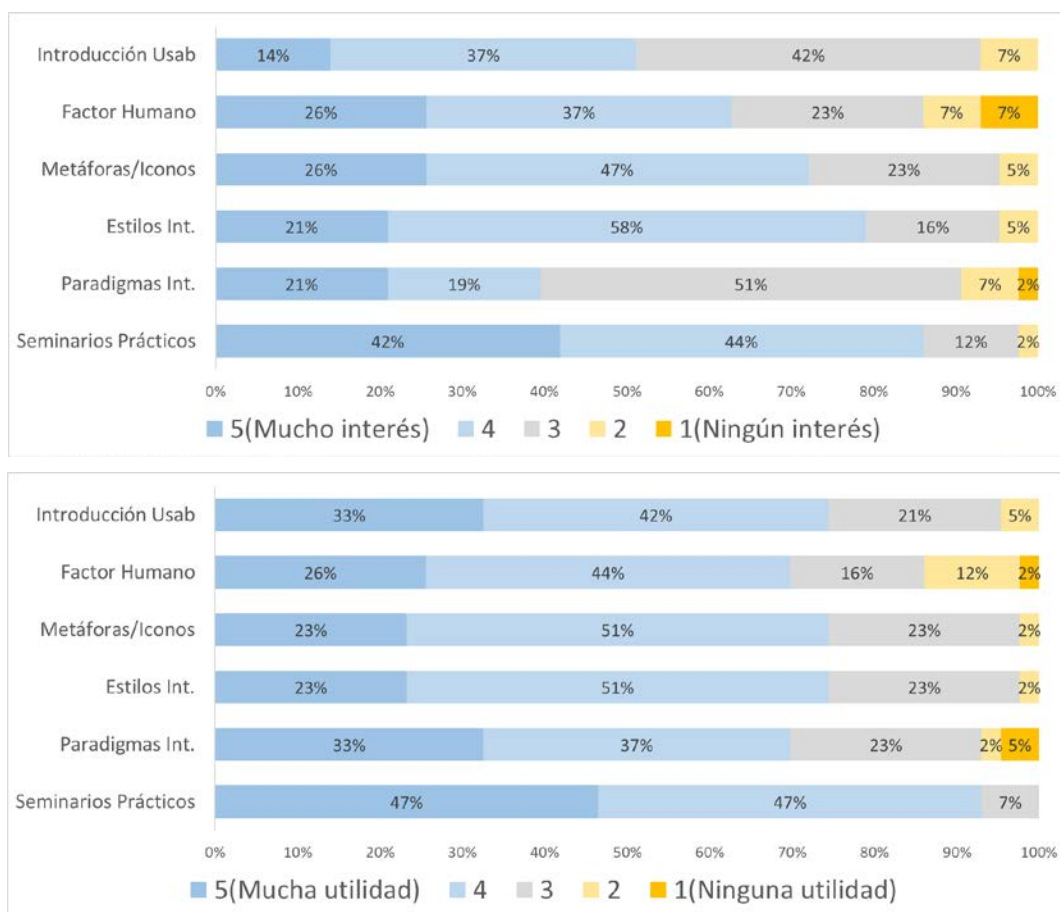


Figura 3. Opinión subjetiva de los alumnos sobre su interés y la utilidad percibida de los contenidos impartidos en IPOI.

Uno de los aspectos que hace que los alumnos no saquen mejor nota son los resultados que obtienen en el examen teórico de la asignatura. En el cuestionario se preguntó a los alumnos (en particular a aquellos que habían obtenido una nota menor a la esperada), sobre cuales consideraban que habían sido los motivos por los que no habían obtenido mejor puntuación en el examen teórico. El 47% indicó que el principal motivo había sido la falta de tiempo para estudiar. El 26% admite que “se confió”, es decir, que creían que estaban mejor preparados para el examen de lo que realmente lo estaban. Sólo el 5% consideró que la dificultad del examen había sido el principal motivo.

Por último, los alumnos valoraron en una escala de 1 a 5 su grado de interés por cada uno de los contenidos impartidos en los distintos bloques o temas en que se divide la parte teórica de la asignatura, así como la utilidad que consideraban que tenían para ellos dichos contenidos (RQ4). En la Figura 3 se muestran, gráficamente, dichos resultados. Como se puede ver, los seminarios prácticos, que se imparten en horario de teoría y sirven para preparar las prácticas del laboratorio, son los que más interesan a los alumnos ( $\mu=4,18$ ) y los que consideran más útiles ( $\mu=4,29$ ). Los temas que menos interés despiertan en los alumnos son el de “Introducción a la Usabilidad” ( $\mu=3,54$ ) y el “Factor

Humano” ( $\mu=3,57$ ), siendo este último el que consideran menos útil ( $\mu=3,79$ ).

Por último, los alumnos de IPOI indicaban mediante una serie de preguntas abiertas cuáles consideraban que eran los puntos fuertes y las carencias de la asignatura, e indicaban que contenidos no cubiertos en la misma deberían impartirse (RQ5). En cuanto a los aspectos mejor valorados, la mayoría de los alumnos coinciden en resaltar la utilidad de los seminarios prácticos impartidos, y valoran de forma positiva el enfoque práctico de la asignatura. Sobre los puntos a mejorar o carencias detectadas, muchos de los alumnos se quejan de la cantidad de teoría, la cual se les hace “un tanto pesada”; algunos de ellos comentan que no acaban de entender bien la utilidad del tema del “Factor Humano” o que no se ahonde más en los contenidos sobre “Paradigmas de Interacción”, incluso haciendo alguna práctica relacionada con Realidad Virtual o Aumentada. Preguntados por los contenidos que les gustaría que se incluyeran en la asignatura y que actualmente no se imparten en la misma, apuntan a la creación de apps, en tecnologías como Android (que actualmente se imparte en IPOII) y que sólo ven los alumnos que acaban cursando la intensificación TI) o el diseño web (que es abordado en otras asignaturas de la carrera).

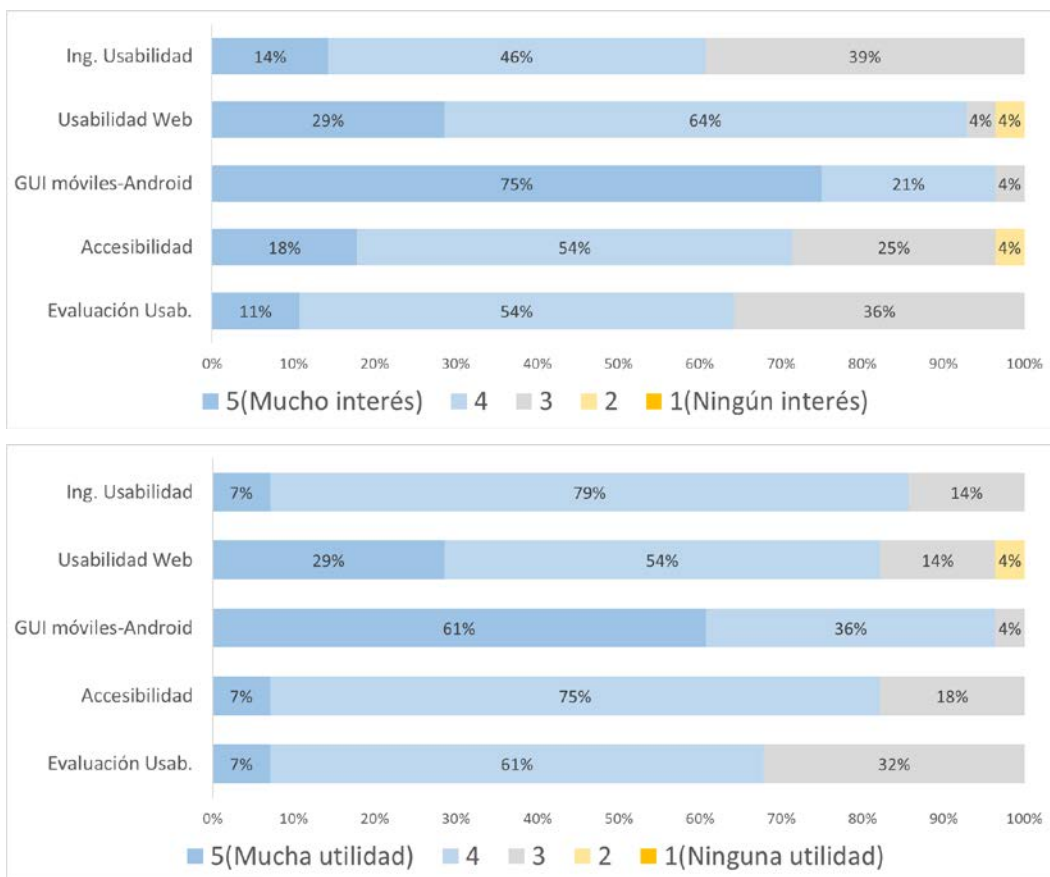


Figura 4. Opinión subjetiva de los alumnos sobre su interés y la utilidad percibida de los contenidos impartidos en IPOII.

En el caso de la **asignatura IPOII**, al no haberse terminado de impartir cuando esta encuesta ha sido realizada, no se han incluido cuestiones relativas a los puntos fuertes o débiles, ya que los alumnos todavía no han terminado de cursarla y su visión es aún incompleta.

Puesto que los alumnos que están cursando IPOII han elegido la intensificación TI y, por tanto, han elegido cursar las asignaturas más relacionadas con los contenidos de IPO, se incluyeron una serie de cuestiones relacionadas con este aspecto. Así, por ejemplo, se les preguntó si cursar la asignatura común IPOI les había influido a la hora de elegir la intensificación TI (RQ3). El 75% consideraban que cursar IPOI les había influido bastante o mucho a la hora de elegir la intensificación, mientras que el 14% consideraron que les influyó poco o nada.

También se les preguntó si se consideraban personas creativas. El 82,2% puntuaron este aspecto como un 4 o un 5 en una escala de 1 a 5; el resto se puntuó con un 3. Por otra parte, el 92,8% de los alumnos de IPOII que contestaron el cuestionario indicaron que les gustaría *seguir profundizando* en los temas tratados en la asignatura en el futuro y al 85,7% les gustaría bastante (39,3%) o mucho (46,4%) *trabajar en el futuro* en este ámbito.

En este cuestionario también se les pidió que valoraran su *interés y la utilidad* percibida con respecto a los principales

*temas* impartidos en la asignatura (Figura 4) (RQ4). Tal y como se puede ver en la Figura los contenidos relacionados con interfaces gráficas móviles (en Android) son el contenido más valorado tanto en interés ( $\mu=4,71$ ) como en utilidad ( $\mu=4,57$ ) por los alumnos, seguido del tema “Usabilidad Web” (con un interés de  $\mu=4,18$  y una utilidad percibida de  $\mu=4,07$ ). Los contenidos que les resultan menos interesantes son los relativos al bloque “Ingeniería de la Usabilidad” ( $\mu=3,75$ ) y de “Evaluación de la Usabilidad” ( $\mu=3,75$ ). También este último tema es el considerado como el menos útil ( $\mu=3,75$ ). En este sentido es necesario aclarar que este tema se estaba impartiendo en el momento en el que se cumplimentó este cuestionario, por lo que los alumnos habían cursado apenas una parte de su contenido.

Puesto que los alumnos de esta asignatura todavía no se habían evaluado cuando se realizó esta encuesta sólo pudieron ser preguntados sobre sus *expectativas* en cuanto a la *nota* que esperaban obtener en la misma. El 64% esperaba obtener un notable frente al 36% que esperaba conseguir un aprobado. Ningún alumno indicó que esperaba obtener un sobresaliente o suspender la asignatura.

Por último, se preguntó a los alumnos sobre que contenidos, de los no impartidos en IPOII, les gustaría que se incluyeran en el temario de la asignatura (RQ5). La mayoría apuntaba que querían que se diera más temario práctico sobre Android.

Algunos también apuntaban a dar más contenido sobre diseño web e incluso proponían el estudio de alguna herramienta de creación de videojuegos.

### CONCLUSIONES

En este trabajo nos planteamos utilizar los datos de los alumnos de tercer curso que habíamos recopilado en nuestras investigaciones más recientes, junto con la información suministrada por la dirección de la ESI, para dar respuesta a una serie de inquietudes y curiosidades que teníamos con respecto a la preferencia por los contenidos de IPO por parte de los alumnos de la ESI, su perfil y su percepción y opinión sobre las asignaturas en las que se imparte contenido más específico de IPO (IPOI e IPOII).

Una vez analizados los datos con los que contábamos pudimos comprobar que la intensificación de Tecnologías de la Información (la que mayor cantidad de contenidos de IPO incluye) es la más demandada por los alumnos. No es elegida por los alumnos que tienen mejores notas en el expediente, ni a los que les atrae más las experimentar con nuevas tecnologías. Tampoco los alumnos que eligen la intensificación TI muestran el mayor interés por la solución de problemas complejos de programación. Parece que los alumnos que mejor puntúan en estos aspectos se decantan por las intensificaciones de Computación e Ingeniería de Computadores. En cuanto a su estilo de aprendizaje, los alumnos que eligen TI son algo más visuales que el resto de los alumnos, algo más secuenciales (les gustan las explicaciones secuenciales y guiadas), y ligeramente sensitivos y activos, es decir, se sienten cómodos con la experimentación.

También nos interesaba conocer la percepción, expectativas, interés y propuestas de mejora de los alumnos respecto a los contenidos de IPOI e IPOII. En este sentido parece que los alumnos tienen expectativas altas sobre las notas que esperan sacar, admiten que suelen “confiarse” a la hora de preparar los exámenes teóricos y valoran muy positivamente la metodología de seminarios prácticos guiados usados en ambas asignaturas. De hecho, demandan incluir más horas prácticas y reducir los contenidos teóricos, algunos de los cuales perciben como menos útiles (como ocurre con el tema de “Factor Humano” de IPOI).

El trabajo aquí descrito presenta una serie de limitaciones. En primer lugar, se basa en la percepción subjetiva de los alumnos, por lo que la “sinceridad” de sus respuestas puede ser cuestionable. Los cuestionarios de opinión no fueron contestados por todos los alumnos matriculados, por lo que los resultados obtenidos sólo reflejan las opiniones de parte del alumnado. En el caso de IPOII la asignatura aún no había terminado de impartirse, por lo que la valoración sobre la utilidad de algunos temas indicada por los alumnos no puede considerarse totalmente fiable. La información recopilada sólo hace referencia a datos del curso 2017/2018. Nos planteamos replicar esta experiencia durante varios cursos

para poder obtener información más representativa, así como para poder valorar la evolución que se vaya produciendo.

Por último, y teniendo en cuenta las sugerencias de los alumnos, nos planteamos realizar algunas mejoras y ajustes en ambas asignaturas para el próximo curso. Así, por ejemplo, nos planteamos dar más peso a los contenidos prácticos, reducir la cantidad de teoría impartida en algunos temas o tratar de transmitir mejor la utilidad de algunos de los contenidos impartidos, incluyendo más ejemplos o actividades prácticas.

### REFERENCIAS

- [1] A.I. Molina, M. Ortega, J. Bravo. Guía docente de la asignatura IPO I (Curso 2017/2018). Última consulta: 10 de abril de 2018. <https://guiae.uclm.es/vistaPrevia/30281/999>.
- [2] M. Ortega, M.A. Redondo, C. Bravo, J. Bravo, A.I. Molina. 2005. El perfil de Tecnologías Interactivas en la UCLM. Jornadas de Trabajo sobre Enseñanza de CHI (CHIJOTE'2005). Presente y Futuro de la Docencia e Investigación en Interacción Persona-Ordenador, Puertollano.
- [3] A.I. Molina, R. Hervás. Guía docente de la asignatura IPO II (Curso 2017/2018). Última consulta: 10 de abril de 2018. <https://guiae.uclm.es/vistaPrevia/30797/999>.
- [4] I. Cetin, M.Y. Ozden, 2015. Development of computer programming attitude scale for university students. *Computer Applications in Engineering Education*, 23(5), 667-672.
- [5] B. Zhong, M. Hardin, T. Sun. 2011. Less effortful thinking leads to more social networking? the associations between the use of social network sites and personality traits. *Computers in Human Behavior*, 27(3), 1265–1271.
- [6] N. Schillewaert, M.J. Ahearne, R.T. Frambach, R.K. Moenaert. 2005. The adoption of information technology in the sales force. *Industrial Marketing Management*, 34(4), 323–336.
- [7] R.M. Felder, L.K. Silverman. 1988. Learning and teaching styles in engineering education, *Eng. Educ.* 78 (7) 674–681.
- [8] R. Costaguta, M. Gola. 2009. Identificación de estilos de aprendizaje dominantes en estudiantes de informática. In XV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.
- [9] J.M. Badía, S. Barrachina, M.A. Castaño, J.C. Fernández. 2011. ¿Cómo aprenden los estudiantes de informática?. *Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*



# Docencia e Innovación Responsable en HCI en los Estudios del Grado en Ingeniería Informática en la UdL

Granollers, T.; Garrido, J.E.; Gil, R.

Grupo de investigación en Interacción Persona-Ordenador e Integración de Datos (GRIHO)

Polytechnic Institute of Research and Innovation in Sustainability (INSPIRES)

Universidad de Lleida (Lleida, España)

{tonig, juanenrique.garrido, rgil}@diei.udl.cat

## ABSTRACT

El trabajo que aquí se muestra se inicia a partir de un artículo presentado en la edición anterior del congreso Interacción en el que se destacaba la trayectoria de 25 años enseñando temas afines a la Interacción Persona-ordenador en la Universidad de Lleida. En esta ocasión, se muestran en detalle las dos asignaturas de la temática en los estudios universitarios del Grado en Ingeniería Informática en la misma universidad. Desde todas las diferentes ópticas, se describe como son impartidas y, especialmente, destacando algunas innovaciones docentes como la decisión de grabar en vídeo las sesiones de la asignatura obligatoria y ofrecerlas online, con un acceso completamente libre. Estas sesiones complementan la web de referencia de estas asignaturas, con lo que se consigue tener siempre el temario actualizado y, además, estar en disposición de colaborar con toda persona que lo desee. Se concluye con una aportación de consideraciones éticas en el desarrollo de la tecnología en general y en la docencia de HCI en particular que se prevén de gran importancia en el futuro inmediato y que deberían ser parte del proceso de desarrollo de software.

## KEYWORDS

Docencia de grado; Interacción Persona-ordenador; Innovación responsable; Ética.

## INTRODUCCIÓN

Hace tan solo un año, en el congreso Interacción 2017<sup>1</sup> organizado por AIPO<sup>2</sup> y celebrado por vez primera íntegramente fuera de la península ibérica, concretamente en Cancún (México), los actuales miembros del grupo de investigación en Interacción Persona-Ordenador e Integración de Datos (GRIHO<sup>3</sup>) de la Universidad de Lleida (UdL), presentamos un artículo explicando la evolución en la impartición de las temáticas Human-Computer Interaction (HCI) en los estudios universitarios de ingeniería informática en la UdL [1].

El citado artículo describe una trayectoria de 25 años enseñando temáticas afines a HCI en estudios universitarios. En él podemos ver el progreso en los contenidos y las metodologías docentes a partir de la experiencia adquirida durante ese período de trayectoria docente. En el artículo se detallan los cambios realizados en las distintas titulaciones, tanto a nivel metodológico como de contenidos, aportando una referencia de utilidad para la comunidad docente interesada en temáticas relacionadas con la disciplina de la Interacción Persona-Ordenador. En concreto, se describe la evolución de dichos estudios, pasando por:

- Asignaturas introductorias en la Ingeniería Técnica en Informática de Gestión y el segundo ciclo de la rama informática.
- Máster Universitario en Interacción Persona-Ordenador (MIPO), el primero en español desde el curso académico 2007-08 hasta el 2011-12 en modalidad semi-presencial.
- Llegando a la situación actual en la que la implantación del marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES o marco de Bolonia) para los estudios universitarios de informática en las universidades españolas, significó que todos los planes de estudios del denominado “Grado en Ingeniería Informática” debían estructurarse según la Orden Ministerial (OM) del BOE de 4 de agosto de 2009<sup>4</sup>, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

Así pues, actualmente, en la UdL el actual plan de estudios del Grado en Ingeniería en Informática (GII) está configurado de acuerdo al R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (recogido en la OM anterior) e incorpora las asignaturas “*Interacción Persona-Ordenador*”, 4º semestre, 6 ECTS, obligatoria y “*User*

<sup>1</sup> <http://webmilab.com/interaccion2017>

<sup>2</sup> <https://www.aipo.es>

<sup>3</sup> <http://www.grihotools.udl.cat>

<sup>4</sup> <https://www.boe.es/boe/dias/2009/08/04/pdfs/BOE-A-2009-12977.pdf>

*Centred Design*”, 5º semestre, 6 ECTS, optativa dentro del bloque de especialización “Tecnologías de la Información”. El presente artículo se encuentra estructurado de la siguiente manera: el Apartado 0 describe la asignatura “Interacción-Persona Ordenador”. La asignatura “User Centred Design” se desarrolla en el Apartado 3. El reto de la docencia en HCI con las implicaciones éticas en el desarrollo de tecnología incluyendo una metodología destinada a ello son abordados en el Apartado 4. Y finalmente, el Apartado 5 contiene las conclusiones obtenidas no sin antes aportar una pequeña encuesta que se ha realizado en algunas empresas tecnológicas acerca del grado de innovación responsable y código deontológico, pues la utilización de los datos es un tema cada vez más sensible en el mundo digital. Por esa razón, los alumnos deberán adquirir competencias en ese ámbito.

### **ASIGNATURA “INTERACCIÓN PERSONA-ORDENADOR”**

Esta asignatura es la primera que los estudiantes ven relacionada con la temática HCI. Es, incluso, la primera que aborda el diseño de interfaces de usuario como elemento central del conocimiento de un futuro graduado en ingeniería informática.

El principal objetivo de esta materia se plantea en base a la idea de que *“la parte más importante de la tecnología son las personas que la utilizan”* y, por tanto, a la enorme importancia que tienen las interfaces de los sistemas que deberán programar y/o gestionar para garantizar el éxito de estas.

De forma resumida los ítems descriptores de la asignatura son los siguientes:

- Conocer los conceptos básicos relacionados con la Interacción Persona-Ordenador.
- Comprender la importancia de crear interfaces usables.
- Aprender metodologías para desarrollar aplicaciones interactivas centradas en el usuario.
- Establecer la relación con la Ingeniería del Software.
- Capacidad de identificar y analizar los aspectos relacionados con la experiencia de usuario en ejemplos reales.
- Conocer los principales aspectos de accesibilidad en las TIC.

### **Competencias**

#### *Competencias transversales de la titulación*

- Capacidad de comprender las necesidades del usuario expresadas en un lenguaje no técnico.

#### *Módulo de formación común a la rama informática*

- Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos

los ámbitos, liderando su puesta en marcha y mejora continua, valorando su impacto económico y social.

- Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño, análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellas.
- Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para almacenamiento, procesamiento y acceso a los sistemas de información, incluidos los basados en web.
- Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software.
- Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona-computador que garantiza la accesibilidad y usabilidad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

### **Contenidos**

A nivel de contenidos, la asignatura presenta en primer lugar las bases de la disciplina HCI y, posteriormente, se centra en la parte del desarrollo de prototipos y un poco en su evaluación. El índice de los contenidos es el siguiente:

#### a) Iniciación a la Ingeniería de la Usabilidad y al Diseño Centrado en el Usuario (DCU):

- Introducción a la interacción entre personas y sistemas interactivos.
- Concepto e importancia de la interfaz de usuario.
- Usabilidad y accesibilidad.
- Diseño Centrado en el Usuario (DCU).
- Ingeniería de la usabilidad, con MPIu+a (Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y Accesibilidad)<sup>5</sup> como modelo de DCU.
- Etapas de la metodología:
  - o Principales actividades y técnicas necesarias.
  - o Herramientas, utilidades y ejemplos de soporte.
  - o Prototipado y evaluación.
  - o Test de usuario.

#### b) Técnicas de prototipado:

- Introducción al prototipado de sistemas interactivos.
- Tipos de prototipos:
  - o De baja fidelidad.
  - o De nivel medio de fidelidad.
  - o De alta fidelidad.

### **Estructura docente**

Por temas de organización general de nuestra universidad, tras la implantación de los grados adaptados al marco del EEES, la estructura docente de una “asignatura tipo” de 6 ECTS (como es el caso) es la siguiente:

- Una sesión semanal de 2h de Grupo Grande (GG) en las que se presentan los contenidos teóricos de la asignatura a todos los alumnos inscritos en la asignatura a la vez. Para el caso de esta asignatura, los contenidos se

<sup>5</sup> Sitio web del modelo MPIu+a: <http://mpiua.invid.udl.cat>

complementan con ejemplos e incluso, algún taller práctico. Se fomenta el debate de discusión de temas relacionados con la asignatura entre los propios estudiantes. Relacionado con esta parte, el estudiante deberá realizar actividades asociadas con alguna lectura o clase magistral de algún profesor o profesional externo.

- Otra sesión de 2h en clases de Grupo Medio (GM) en las que el Grupo Grande se divide en subgrupos de 20-25 estudiantes para poder desarrollar un proyecto de diseño interactivo que tiene como objetivo afianzar los contenidos vistos en el GG. Igualmente, para el caso de la asignatura de IPO, en el inicio del curso se presenta un proyecto que los estudiantes, en grupos de 3 personas como máximo, desarrollarán durante el semestre. El proyecto avanza por las diferentes fases, siguiendo la metodología y técnicas explicadas en la asignatura.

### Plan de desarrollo

Las clases se distribuyen durante un semestre (concretamente el 2º) que comprende 15 semanas lectivas durante cada una de las cuales los alumnos reciben una sesión de dos horas en modo “Grupo Grande” (GG) (formado por todos los estudiantes) y otra sesión de también dos horas en “Grupos Medianos” (GM) (20-25 estudiantes organizados en grupos de 2-3 personas) donde, en base a actividades prácticas, evoluciona el proyecto planteado. La tabla 1 muestra los contenidos que los estudiantes reciben durante las sesiones de un GG y la tabla 2 contiene los contenidos que los estudiantes desarrollan durante las sesiones de GM.

0.- Presentación Asignatura
1.- Fundamentos. Usabilidad, Accesibilidad, UX
2.- Ingeniería de Requisitos
3.- Estilos y Paradigmas de Interacción
4.- Diseño Centrado en el Usuario (MPIu+a)
5.- Prototipado
6.- Diseño de la Interfaz de Usuario
7.- El Factor Humano
8.- Evaluación de la usabilidad
9.1.- Accesibilidad
9.2.- Evaluación de la Accesibilidad
10.- Charla professional

**Tabla 1. Clases durante las sesiones de Grupo Grande**

0.- Planteo del sistema global
1.- Análisis etnográfico y contextual
2.- Prototipo en Papel (baja fidelidad)
3.- Wireframe (fidelidad media)
4.- Diseño Centrado en el Usuario (MPIu+a)
5.- Prototipo Interactivo (alta fidelidad)
6.- Laboratorio de Usabilidad
7.- Evaluación por “expertos”
8.- Evaluación con usuarios
9.- Presentaciones de los trabajos

**Tabla 2. Actividades durante las sesiones de Grupo Mediano**

El desarrollo de la asignatura se lleva a cabo siguiendo un hilo conductor con el que se pretende formar en la metodología MPIu+a la cual cubre el desarrollo de sistemas interactivos siguiendo los principios del Diseño Centrado en el Usuario. Junto a esta metodología se hace uso del libro “Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario” que vio su primera aparición en noviembre de 2005 [2]. En base a esta metodología, la asignatura sigue una secuencia claramente definida y repartida en las sesiones de GG junto con los medianos.

El contenido de clases en GG se centra en la explicación de conceptos teóricos básicos necesarios en IPO como, por ejemplo, usabilidad, experiencia de usuario, accesibilidad, paradigmas y estilos de interacción, etc. Por su parte, en cada GM se establecen los requisitos desde la visión de IPO. Resulta fundamental el hecho de ofrecer todo el material al alumno de modo online, a través de la web de MPIu+a (aspecto del cual se hablará más adelante en el apartado 0) así como de material adicional ofrecido por medio del campus virtual ofrecido por la UdL. En su conjunto, el alumno encontrará transparencias adicionales a los temas expuestos y debatidos en clase, referencias a artículos, vídeos donde el alumno podrá reproducir la explicación de todos y a cada uno de los apartados de la asignatura, etc.

La coordinación entre el GG y cada GM, la asignatura avanza sobre los contenidos, permitiendo desarrollar un proyecto en grupo (formado entre 2 y 3 personas) cuyo objetivo es alcanzar la creación de un prototipo interactivo. De este modo, a medida que se estudian las diferentes técnicas de prototipado y aspectos generales de diseño de interfaces, los alumnos desarrollan los primeros prototipos de bajo nivel para, posteriormente, desarrollar una versión más avanzada en forma de wireframes.

Esta actividad pretende ofrecer la capacidad de hacer evolucionar una idea inicial de un sistema, hasta la creación de un prototipo interactivo sobre el que visualizar sus características desde la óptica de IPO. En este sentido, el primer paso consiste en presentar a los alumnos una problemática que ha de resolver un sistema que deberán desarrollar. Evidentemente, el objetivo no será llevar a cabo una implementación funcional, por estar fuera del objetivo de la asignatura, pero sí trabajar todos los aspectos relacionados con la interfaz y la IPO. La temática del problema ha implicado, a lo largo de los años, diferentes aspectos relacionados con la vida cotidiana como, por ejemplo, gestión de espacios para actividades docentes (reuniones de estudio, trabajos docentes, etc.) y no docentes (actividades deportivas, celebraciones, etc.) hasta la gestión de actividades implicadas en un bar o restaurante.

Una vez ha sido presentada la problemática, el siguiente paso es la realización del análisis de requisitos. Para ello, los grupos deben seguir el análisis definido en la metodología MPIu+a. En concreto, de todos los elementos incluidos, el alumno debe realizar una estimación de los usuarios objetivo incluyendo sus necesidades, describir el modelo mental para cada tipo de usuario, contexto de uso del sistema, objetos y finalmente, identificar y conocer a los implicados y su

relación con el sistema por medio de una entrevista. Con este análisis, el alumno es capaz de generar un marco sobre el que trabajar y poder comenzar a definir la aplicación a desarrollar, al menos, desde el punto de vista de la interfaz e interacción.

A continuación, el alumno debe realizar un prototipo en papel. Simple y sencillo, estos prototipos permiten desde una etapa temprana, mostrar las primeras ideas que los alumnos obtienen del análisis realizado respecto al espacio de trabajo de la interacción. El resultado será una herramienta muy útil para el alumno que servirá como base para moldear la versión interactiva final objetivo (Figura 1). Además, esta herramienta será evaluada, como parte de la misma actividad, por algunos de sus compañeros, con el fin de obtener feedback de personas externas.

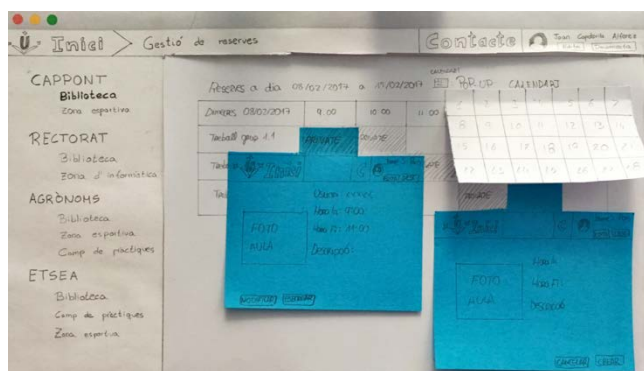


Figura 1. Pantalla correspondiente a un prototipo en papel.

Partiendo de una primera evaluación general de este primer prototipo, la siguiente actividad implica la creación de un prototipo interactivo por medio de dos pasos claramente relacionados. El primero consiste en la creación de cada una de las pantallas que componen la interfaz de la aplicación. Para ello, se hará uso del programa JavaFX Scene Builder 2.0<sup>6</sup> que permite la creación de interfaces para aplicaciones Java que soporten JavaFX (la Figura 2 muestra un ejemplo realizado con esta herramienta). La razón del uso de este entorno de desarrollo de interfaces es por dos motivos. En primer lugar, debido a que, en cursos anteriores, los alumnos han trabajado con el IDE de desarrollo NetBeans generando aplicaciones Java. Esto permite que puedan comprobar la existencia de herramientas que, complementariamente a otras utilizadas para desarrollar código íntegramente, permiten diseñar interfaces cuya interacción se encuentre enlazada a la funcionalidad desarrollada, en este caso, con NetBeans. Y en este sentido, aparece la segunda razón del uso de JavaFX Scene Builder. El alumno puede comprobar cómo una persona puede desarrollar una interfaz, enlazando métodos y funciones a interacciones concretas de la misma,

sin conocer realmente los detalles del código asociado. Y viceversa, es decir, puede comprobar cómo es posible desarrollar código sin necesidad de conocer en detalle la interfaz que hará uso del mismo. En definitiva, teniendo en cuenta que el objetivo principal es desarrollar una interfaz y definir correctamente las interacciones de esta para una aplicación concreta, se añade como objetivo complementario en esta actividad, conocer la relación existente entre un proyecto centrado en funcionalidad y otro centrado en la parte visual e interactiva.



Figura 2. Captura de pantalla diseñada con JavaFX Scene Builder correspondiente al prototipo de la Fig 1.

El segundo paso en la creación del prototipo interactivo consiste en, una vez generadas todas y cada una de las pantallas que componen la interfaz de la aplicación, “darle vida” al prototipo. Dado que el alumno no ha de escribir código, la interacción con la interfaz y la navegación a lo largo de la misma, deberán ser simuladas. Es por ello que el alumno deberá convertir cada pantalla diseñada en una imagen (captura de pantalla) y todas en su conjunto, utilizarlas como fuente en la aplicación online InVision<sup>7</sup>. Esta herramienta online permite la rápida realización de prototipos pseudo-interactivos en forma de proyectos compartidos por los alumnos de un mismo grupo. Cada grupo, subirá todas y cada una de las imágenes de su interfaz y definirá con qué zonas de cada pantalla un usuario puede interactuar. De este modo, un usuario que utilice el prototipo interactivo generado con InVision, podrá pulsar o pasar por encima con el cursor por una zona de una pantalla, activando una acción determinada que será llegar a otra pantalla. En definitiva, el alumno podrá simular el comportamiento en términos de interacción de su prototipo<sup>8</sup>. Una vez los alumnos han generado el prototipo interactivo, realizan una evaluación heurística del mismo. El objetivo es

<sup>6</sup> JavaFX Scene Builder 2.0, Oracle:  
[https://docs.oracle.com/javase/8/scene-builder-2/get-started-tutorial/jfxsb-get\\_started.htm#JSBGS101](https://docs.oracle.com/javase/8/scene-builder-2/get-started-tutorial/jfxsb-get_started.htm#JSBGS101)

<sup>7</sup> InVision: <https://www.invisionapp.com>

<sup>8</sup> Ejemplo prototipo interactivo:  
<https://prezi.com/view/KrV8HllcNKKLsfIhqAwR/>

la aplicación de conocimientos adquiridos en el GG sobre este tipo de evaluaciones, así como de conceptos de la asignatura implicados en las cuestiones planteadas en ellas. Para la realización de la evaluación heurística desde este curso, se hace uso de la nueva propuesta planteada por Granollers [3] (en los cursos anteriores se utilizó el formato “tradicional” de J. Nielsen [4]).

Como resultado de esta evaluación, cada alumno de manera individual, presenta no sólo el resultado sino también conclusiones consistentes, principalmente, en un listado de errores y recomendaciones para la mejora del prototipo interactivo evaluado. Con estos resultados, los alumnos podrán aplicar cambios y mejoras fundamentadas sobre dicho prototipo.

Finalmente, cada grupo realiza una presentación al resto de sus compañeros y profesores de la asignatura, mostrando la evolución del prototipo haciendo un recorrido desde el análisis de requisitos hasta la mejora realizada del prototipo interactiva con las indicaciones obtenidas de la evaluación heurística realizada.

### Evaluación

De forma genérica, durante el desarrollo de esta asignatura, los estudiantes realizan un conjunto de actividades que configurarán su nota final. La tabla 3 muestra todas las actividades que realizan y su correspondiente peso.

Actividades Individuales (AI)	15%	IND1	50%	Lecturas
		IND2	50%	Heurística
Actividades en Grupo (AG)	45%	GR1	15%	Análisis etnográfico
		GR2	15%	Prototipo en papel
		GR3	20%	Wireframe
		GR4	20%	Prototipo interactivo
		GR5	15%	Evaluación con usuarios
		GR6	15%	Presentación
1r Parcial (1P)	20%	Parcial1	20%	
2n Parcial (2P)	20%	Parcial2	20%	

**Tabla 3.- Actividades y su peso en cuanto a la nota final**

Con todo ello, la nota final de cada estudiante se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$Nota\ final = AI * 0,15 + AG * 0,45 + 1P * 0,20 + 2P * 0,20$$

### Innovaciones docentes destacadas

#### *Material docente completamente online*

Con la finalidad de mantener los contenidos docentes lo más actualizados posible y, al mismo tiempo, mantener fidelidad con los contenidos y metodología base, explicados anteriormente, en el curso académico 2015-16 se decide realizar un cambio significativo en cuanto a la modalidad docente: se ubicará todo el material docente en formato multimedia editando un sitio web online ofrecido de forma totalmente abierta.

El sitio web se construye utilizando WordPress y al cual se accede mediante la URL: <http://mpiua.invid.udl.cat>. Este sitio web constituye el punto de unión, extensión y actualización de la metodología MPIu+a y el libro “Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario” [6]. Ambos, libro y web, se complementan con la finalidad de disponer de una obra formal y útil para toda aquella persona interesada en el Diseño Centrado en el Usuario, la Usabilidad, UX y Accesibilidad.

#### *Introducción clases en video*

La asignatura IPO se imparte siguiendo el plan descrito anteriormente (con las correspondientes adaptaciones y/o mejoras anuales) y siguiendo un formato “tradicional” de “clase magistral” para las sesiones de GG hasta el curso académico 2014-15.

A partir de la edición del curso 2015-16 y con los objetivos de dotar de mayor dinamismo las clases y de fomentar el uso de ordenadores y dispositivos móviles de los propios estudiantes, se introduce un cambio significativo en la metodología docente de las clases de los grupos grandes: se pasa de un formato de “clase magistral” al formato de clase de “debate participativo” respaldado con los contenidos docentes online.

Para ello se grabaron las clases con los bloques de contenidos docentes que configuran el núcleo de los conocimientos de la asignatura, quedando a disposición de los estudiantes mediante el campus virtual y bajo licencia Creative Commons de Reconocimiento-NoComercial<sup>9</sup>. Este contenido configura un nuevo apartado de la web del modelo MPIu+a denominado “Curso Interacción Persona-Ordenador” accesible desde la url <http://mpiua.invid.udl.cat/curso-ipo> y cuyo índice podemos observar en la Figura 3.

<sup>9</sup> Licencia Creative Commons de Reconocimiento-NoComercial: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>

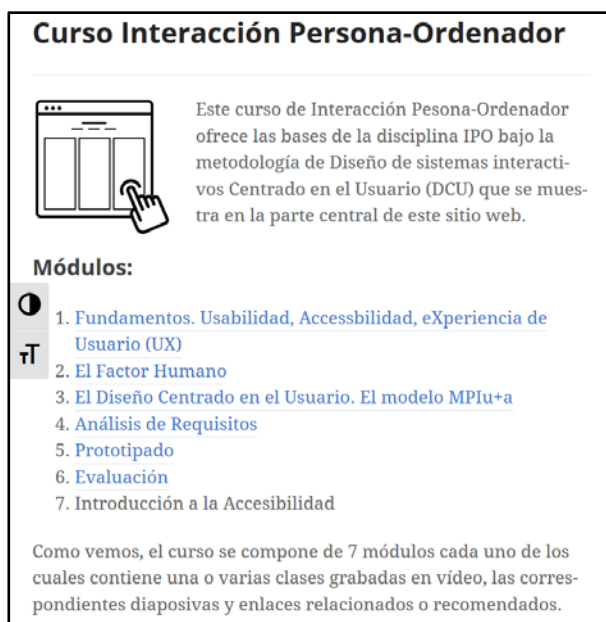


Figura 3. Captura de pantalla correspondiente al curso IPO dentro de la web del modelo MPIu+a.

Con el soporte de clases grabadas en vídeo, el profesor no dedica la clase a pasar transparencias con las que explicar conceptos de cada clase, sino que, con un guion preestablecido, incentiva el uso de los dispositivos interactivos de los propios estudiantes para que consulten y busquen información, ejemplos, autores, ..., referentes a los tópicos del guion del profesor para generar debates de forma dinámica. El objetivo es introducir y tratar en cada clase, los mismos conceptos principales que anteriormente se trataban mediante las clases tradicionales, pero hacerlo de una forma más dinámica y motivadora. Los estudiantes adicionalmente disponen de las clases en video en un formato más tradicional que les permite, junto con las transparencias y material adicional, repasar o complementar cualquier aspecto tratado durante la sesión grupal. La Figura 4 muestra el aspecto del primer módulo del curso IPO online, "1.- Fundamentos. Usabilidad, Accesibilidad, eXperiencia de Usuario (UX)".

**ASIGNATURA "USER CENTRED DESIGN"**

Los estudiantes que cursan esta asignatura tienen ya superados los conocimientos de la asignatura obligatoria Interacción Persona Ordenador descrita en el apartado anterior. En ésta, con la metodología del Diseño Centrado en el Usuario (DCU) y utilizando técnicas propias de los contextos IPO, no vistas el curso anterior (o vistas solo a nivel conceptual), se busca consolidar los conceptos y metodologías, haciendo especial énfasis en aquellas principales técnicas que permiten a los diseñadores de sistemas, seguir metodologías DCU para el desarrollo de sistemas interactivos e interfaces de usuario. Se desea dar una formación sólida para poder emprender desarrollos profesionales actuales.

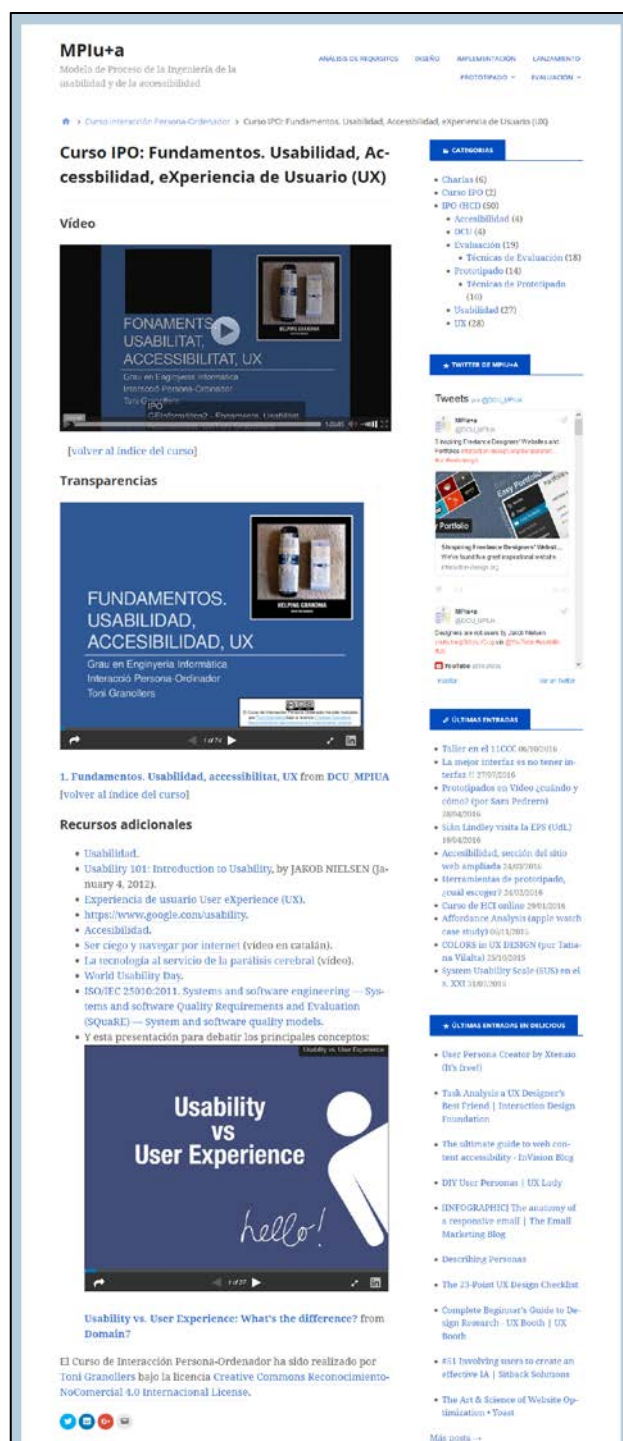


Figura 4. Primer módulo del curso IPO online.

Al ser optativa, esta asignatura tiene menor número de estudiantes, por lo que las clases se realizan siempre con todo el grupo entero e, igual que la anterior, se distribuyen durante un semestre que comprende 15 semanas lectivas.

Otra característica de esta asignatura es que se imparte exclusivamente en inglés, suponiendo una oportunidad para los estudiantes locales de mejorar la competencia lingüística en esta lengua y, al mismo tiempo, enriquecerse compartiendo clases con estudiantes de otros países que,

gracias a los programas de intercambio, cada año cursan parte de sus estudios en nuestra universidad.

### Competencias

#### Competencias Estratégicas de la Udl

- Adquirir un dominio significativo de una lengua extranjera, especialmente de inglés
- Adquirir capacidad de uso de las nuevas tecnologías y tecnologías de la información y la comunicación

#### Competencias transversales de la titulación

- Capacidad de comprender las necesidades del usuario expresadas en un lenguaje no técnico.

#### Competencias del Módulo de formación de tecnología específica. Tecnologías de la información

- Capacidad para comprender el entorno de una organización y sus necesidades en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones
- Capacidad para emplear metodologías centradas en el usuario y la organización para el desarrollo, evaluación y gestión de aplicaciones y sistemas basados en tecnologías de la información que aseguren la accesibilidad, ergonomía y usabilidad de los sistemas.
- Capacidad para seleccionar, desplegar, integrar y gestionar sistemas de información que satisfagan las necesidades de la organización, con los criterios de coste y calidad identificados.
- Capacidad de concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil.

### Contenidos

Los contenidos de la asignatura se establecen en base a un conjunto de técnicas e información adicional con los que se pretende que el alumno consolide la visión genérica vista en la asignatura del curso anterior y conozca a fondo un proceso DCU completo. De manera resumida, y por este orden, estos son los temas que actualmente se tratan en la asignatura:

- Introducción y repaso de DCU.
- Requisitos desde la óptica de Design Thinking.
- Perfiles de usuario: Personas y Escenarios.
- Arquitectura de la Información: Card Sorting.
- Patrones de Interacción.
- Evaluación de UX por expertos.
- Evaluación de UX con usuarios en el laboratorio.
- Informe de UX profesional: Common Industry Format (CIF).
- Temas adicionales como Multiculturalidad e Internacionalización, evaluación con usuarios con discapacidad y lecturas sobre Diseño de la UX.

En esta asignatura no hay grupos medianos, significando que todas las clases se desarrollan siempre con el mismo grupo de estudiantes. Las sesiones se estructuran alrededor de las actividades anteriores relacionadas con las técnicas de DCU. Cada tema es presentado por el profesor con el fin de que, posteriormente, y siguiendo un proceso totalmente iterativo,

cada pareja trabaja cada técnica concreta y, al final de cada actividad, cada grupo presentará al resto de compañeros sus avances. La idea es fomentar la colaboración, iteración y discusión abierta.

### Metodología docente

Por lo que respecta al aspecto metodológico, esta asignatura se imparte de forma similar a la anterior: se parte de un tema concreto que va evolucionando en base a actividades que corresponden a las diferentes etapas/ciclos de un proceso DCU. Cada iteración consta de, primero, una presentación del fundamento teórico correspondiente a cada paso de un proceso pre-establecido por el profesor. Segundo, de la realización de la actividad asociada y, tercero, presentación de los avances y resultados en clase.

La Figura 5 muestra el proceso que se sigue en la asignatura.

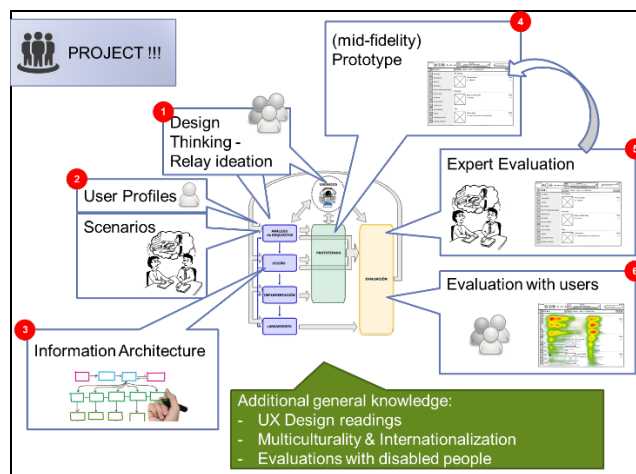


Figura 5. Proceso seguido en la asignatura “User Center Design”.

En el centro de la Figura 5 visualizamos el modelo DCU MPIu+a y consecutivamente el proyecto que se propone evoluciona a través de los siguientes pasos:

- 1- Mediante una actividad de Design Thinking utilizando la técnica de Relay Ideation [7], cada grupo define cuáles van a ser los objetivos funcionales de “su proyecto”.
- 2- Se definen los perfiles de los usuarios mediante la técnica “Personas” [8] así como su contexto situacional mediante historias de usuario [1] en forma de escenarios.
- 3- Con la técnica del Card Sorting [9] se define la Arquitectura de la Información [10] del proyecto.
- 4- Toda esta información sirve para implementar la primera versión del prototipo del sistema. En esta ocasión, cómo se pretende ampliar la base de conocimiento de la asignatura anterior, se utiliza una herramienta de prototipado profesional como

Justinmind<sup>10</sup>, Axure<sup>11</sup> o Balsamiq<sup>12</sup>. Este tipo de herramientas son las más utilizadas actualmente en el sector profesional.

- 5- Hasta este momento los estudiantes han desempeñado el papel de diseñador, papel que a partir de ahora van a alternar con el de evaluador. En esta iteración, cada grupo va a recibir de otro su prototipo, con sus perfiles de usuario (personas) e historias a realizar (escenarios que pueden trasladarse a tareas concretas). El propósito es realizar una evaluación sin usuarios, que realizan a partir de refrescar conceptos de la asignatura IPO: una revisión de la viabilidad de los escenarios descritos por las “personas” determinadas y una evaluación heurística. El informe resultante es entregado a los grupos que diseñaron el prototipo para que solucionen los errores e implementen las mejoras propuestas.
- 6- Llegados a este punto nos trasladamos al laboratorio de usabilidad para que con la versión mejorada de sus prototipos, evalúen el nivel de usabilidad y experiencia de usuario con usuarios reales, quienes se corresponderán con los perfiles que previamente determinaron. La evaluación la realizarán con la técnica del *Eye Tracking*, implementando el conjunto de tareas resultantes de los escenarios. El informe obtenido será entregado siguiendo el estándar *Common Industry Format* (CIF) [10].

Paralelamente a las seis actividades anteriores, los estudiantes ven temas adicionales cómo

- Patrones de Interacción, que les sirven para identificar soluciones concretas a problemas que les surgen durante el proceso de diseño de la interfaz del prototipo.
- Multiculturalidad e Internacionalización, que les aporta una visión más amplia de los retos de la sociedad global en la que vivimos.
- Evaluación con personas con discapacidad, para que sepan qué comporta realizar tests de usabilidad con usuarios con capacidades distintas.
- Finalmente, el bloque que denominamos “*UX Design readings*”, conjunto de lecturas convenientemente escogidas sobre temas adicionales con el pretexto de completar la formación de todos los estudiantes. En esta actividad, se escoge una lectura para cada estudiante quien, debe leer, ampliar, sintetizar y presentar en clase ante todos sus compañeros.

#### Evaluación

De forma similar a como vimos en la asignatura anterior, los estudiantes realizan un conjunto de actividades que

configurarán su nota final. La tabla 4 muestra todas las actividades que realizan y su correspondiente peso.

Act. en GRUPO (AG)	85%	IND1	10%	Design Thinking User Profiles “personas” Scenarios (user stories)
		IND2	10%	Information Architecture
		IND3	15%	Prototype alfa versión
		IND4	15%	Expert Evaluation
		IND5	10%	Prototype improved
		IND6	10%	UX Design
		IND7	30%	Evaluation with Users
Examen Final (EF)	15%			

**Tabla 4.- Actividades y su peso en cuanto a la nota final.**

Con todo ello, la nota final de cada estudiante se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$Nota\ final = AG * 0,85 + EF * 0,15$$

#### NUEVOS RETOS: LA INCORPORACIÓN DE LA ÉTICA EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE

Afrontar las nuevas formas de interacción (como las que se estudian y analizan en las asignaturas explicadas) provoca implicaciones éticas. Para comprobar el grado de conocimiento de los códigos deontológicos, se ha realizado una encuesta<sup>13</sup> con algunas empresas<sup>14</sup>. La intención era ver si la innovación responsable se incluía en el quehacer de la empresa de la siguiente manera:

- 1- Se les ha preguntado por el conocimiento de los códigos deontológicos del sector.
- 2- Se ha deseado conocer su valoración sobre la importancia de los siguientes conceptos: seguridad, privacidad, sostenibilidad, confidencialidad, discriminación (de raza, género...), propiedad intelectual y patentes. Dejando también opción a añadir nuevos conceptos.
- 3- Análogamente, también se ha deseado saber su valoración sobre el grado de aplicación de los anteriores conceptos que se han enumerado en el

<sup>10</sup> <https://www.justinmind.com>

<sup>11</sup> <https://www.axure.com>

<sup>12</sup> <https://balsamiq.com>

<sup>13</sup> <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfDs8Q6-wiWETV9YUXwb3mAF32VVqP6NHvxf6E3PxXgy1xUg/viewform>

<sup>14</sup> De 30 empresas encuestadas, se ha recibido respuesta de un tercio, es decir, de 10.

anterior punto: seguridad, privacidad, sostenibilidad, confidencialidad, discriminación (de raza, género...), propiedad intelectual y patentes. Dejando también opción a añadir nuevos conceptos.

- 4- Por último, se pedía información de cómo se abordaban los temas éticos en los contratos con clientes, empleados y en el desarrollo de software.

Los principales resultados son:

- Un 80% no utiliza ningún código deontológico. De los que lo utilizan, un 66% lo aplica ampliamente. En cuanto a la forma nos contestan así: *“Trabajamos exclusivamente con software libre y de código abierto, respetando de forma escrupulosa las licencias y las metodologías de los proyectos”*; *“Se aplica respetando la opinión y profesionalidad de cada trabajador realizando reuniones semanales fomentando la participación e implicación en los proyectos. Tienen plena libertad para desarrollar. El secreto profesional del proyecto es un punto crítico que se respeta al máximo. El equipo de Gestión de Proyectos hace de enlace directo con el cliente y evalúan conjuntamente la evolución del proyecto”*.
- Respecto a la valoración de la importancia, es la seguridad el concepto más valorado (se le da un 10 en el 70% de los casos) seguido de la privacidad.
- Sin embargo, es la privacidad el más aplicado, seguido de la confidencialidad.
- Es en el contrato con el cliente donde se aplica incluso una ISO: *“Contratos de confidencialidad y cumplimiento de la ISO 27001. SLA's. Presupuesto desglosado en conceptos detallados y estimación en horas.”*

Los conceptos de seguridad, privacidad, sostenibilidad, confidencialidad, discriminación (de raza, género...), propiedad intelectual y patentes son susceptibles de serles aplicados la metodología de VSD (Value Sensitive Design) desarrollada en el seno de la Innovación Responsable.

Originalmente, la VSD fue una metodología diseñada por B. Friedman, y P. Kahn, destinada a resolver cuestiones éticas en el campo de la ingeniería, y más concretamente, en la disciplina de HCI [12]. Asimismo, fue ampliada para tener en cuenta que las cuestiones éticas a menudo no pueden ser resueltas a corto plazo [13]. Por lo que las últimas tendencias, son focalizarse en buscar mecanismos a largo plazo [14].

## CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

A lo largo del presente artículo, se ha descrito cómo se lleva a cabo en la Universidad de Lleida, la docencia de HCI en los estudios del Grado en Ingeniería Informática. En concreto, dos asignaturas se encuentran implicadas: *“Interacción Persona-Ordenador”* y *“User Centred Design”*.

La asignatura *“Interacción Persona-Ordenador”* se basa en el hecho de ofrecer al alumno todo el material de modo online a través del campus virtual de la UdL y sobretodo, por medio

de la web de la metodología MPIu+a (Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y Accesibilidad). Concretamente, esta metodología, define el camino a seguir siguiendo los principios del Diseño Centrado en el Usuario (DCU). En este sentido, el alumno debe afrontar una problemática a resolver con un sistema que deben diseñar comenzando, una vez adquieren los primeros conocimientos sobre técnicas de prototipado y diseño de interfaces. El objetivo, que deberán trabajar durante el semestre, será alcanzar un prototipo interactivo cuyas características mejorarán y evolucionarán en cada etapa en la que serán involucrados además de enriquecerlos con los resultados de una evaluación heurística.

Con respecto a *“User Centred Design”*, se presenta una asignatura basada en la metodología del Diseño Centrado en el Usuario (DCU) que amplía conocimientos IPO no tratados en la anterior asignatura (o tratados en menor profundidad). Evidentemente, supone un claro esfuerzo en la tarea de fortalecer conceptos y metodologías útiles para diseñadores de sistemas interactivos e interfaces de usuario. De nuevo, al igual que ocurría con *“Interacción Persona-Ordenador”*, el alumno partirá de un tema que hará evolucionar en diferentes actividades, en este caso correspondientes a etapas de un proceso DCU.

Siempre han sido objeto de integración las necesidades de las empresas en la docencia impartida y para tal efecto, se ha realizado una encuesta para conocer si se deben incluir nuevas consideraciones, como sería el caso de las consideraciones éticas. Valoramos este tema como de vital importancia y constatamos que todavía se deben realizar nuevas aportaciones.

## REFERENCIAS

- [1] Granollers, T.; Sendin, M.; García, R.; Oliva, M.; Gil, R. M.; Gimeno, J.M.; Garrido, J.E., 2017 *25 años de Experiencia docente de HCI en la UdL*. Scientia et cognitio, Año 1, Vol. 1 Revista semestral, septiembre 2017 – febrero 2018. Editada por Montiel & Soriano Editores S.A. (Puebla, México). Ed. J. M. González Calleros.
- [2] González, M.P.; Lorés, J.; Granollers, T.; Cañas, J. 2005 *Diseño de Interfaces de Usuario: formación semipresencial en Interacción Persona-Ordenador dentro un máster en Ingeniería de Software*. Actas de las I Jornadas de Trabajo sobre Enseñanza de CHI (CHIJOOTE). Presente y Futuro de la Docencia e Investigación en Interacción Persona-Ordenador, pp 153-162. Puertollano, 4 a 8 de julio de 2005. ISBN: 84-689-2758-9
- [3] Granollers, T. 2018 *Usability Evaluation with Heuristics, Beyond Nielsen's List*. The Eleventh International Conference on Advances in Computer-Human Interactions (ACHI 2018). March 25 – 29, 2018, Roma, Italia.

- [4] J.Nielsen, "10 Usability Heuristics for User Interface Design" [Online]. Available from: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics>, 1995. [retrieved: January, 2018].
- [5] B. Tognazzini, "First Principles, HCI Design, Human Computer Interaction (HCI), Principles of HCI Design, Usability Testing". [Online]. Available from: <http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html>, 2014 [retrieved: January, 2018].
- [6] Granollers, T.; Lorés, J.; Cañas, J. 2005 Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario. Editorial UOC. N. Colección: 43. Colección: Manuales. ISBN: 8497883209.
- [7] Perdrix, F. Granollers, T.; Lorés, J. 2005 Necesidades docentes en Interacción Persona-Ordenador fuera del ámbito universitario. Actas de las I Jornadas de Trabajo sobre Enseñanza de CHI (CHIJOTE). Presente y Futuro de la Docencia e Investigación en Interacción Persona-Ordenador, pp 193-203. Puertollano, 4 a 8 de julio de 2005. ISBN: 84-689-2758-9
- [8] Cooper, Alan (1999). *The Inmates Are Running The Asylum*. Sams. ISBN 0672316498.
- [9] Coxon, A.M. (1999). *Sorting data: Collection and analysis*. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, 07-127. Thousand Oaks, CA: Sage.
- [10] Holland, J. (2009). *User Stories: a strategic design tool*. Johnny Holland – It's all about interaction. Retrieved from: <http://johnnyholland.org/2009/08/user-stories-a-strategic-design-tool>
- [11] ISO/IEC 25062:2006: Software engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Common Industry Format (CIF) for usability test reports.
- [12] Friedman, B. (1996). Value-sensitive design. *ACM interactions*, 3(6), 17-23.
- [13] Dantec, C.A., Poole, E.S., & Wyche, S. (2009). Values as lived experience: evolving value sensitive design in support of value discovery. *CHI*.
- [14] Friedman, B. and Yoo, D. (2017). *Pause: A multi-lifespan design mechanism*. In *Proceedings of CHI 2017*, 460-464. New York, NY: ACM Press.

# Análisis de la evolución del Itinerario de Diseño Centrado en el Usuario y Diseño Inclusivo de la EPSEVG de la UPC

**Daniel Guasch**

Universitat Politècnica de Catalunya  
Vilanova i la Geltrú, Spain  
daniel.guasch@catap.upc.edu

**Pere Ponsa**

Universitat Politècnica de Catalunya  
Vilanova I la Geltrú, Spain  
pedro.ponsa@upc.edu

## RESUMEN

En el año 2009 se iniciaron los estudios de grado de “Diseño Industrial y Desarrollo del Producto” en la “Escola Politècnica Superior d’Enginyeria de Vilanova i la Geltrú” de la Universitat Politècnica de Catalunya. Una de las especificidades de este grado fue la incorporación de un itinerario de Diseño Centrado en el Usuario y Diseño Inclusivo, focalizado en el área de conocimiento de la interacción persona-computador. Nueve años después, se presenta un análisis de la evolución de este itinerario basado en datos estadísticos agregados reales. Se han analizado datos de procedencia y nota de acceso de los estudiantes, número de matriculados y titulados, resultados de evaluación los estudiantes del itinerario, así como los resultados de las encuestas oficiales de la UPC realizadas por los estudiantes. El resultado principal de este estudio pone de manifiesto que se trata de una buena experiencia docente en HCI.

## Palabras clave

Docencia, HCI, diseño, producto, EPSEVG, UPC

## INTRODUCCIÓN

En las siguientes líneas se presenta la experiencia docente, en la materia de Interacción Persona-Computador (HCI, Human Computer Interaction), que se está llevando a cabo en el “Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto” (GDIDP) de la “Escola Politècnica Superior d’Enginyeria de Vilanova i la Geltrú” (EPSEVG) de la “Universitat Politècnica de Catalunya” (UPC). Después de 9 años de impartición (el grado se inició en 2009), y que 5 promociones hayan finalizado sus estudios, se presentan los primeros resultados sobre una de las singularidades del grado, el itinerario en Diseño Centrado en el Usuario y Diseño Inclusivo (IDCUDI).

El Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto de la EPSEVG de la UPC [1,2,3] está formado por 240 créditos ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System), que se imparten a lo largo de 4 años de estudios (8 cuatrimestres lectivos). La previsión inicial de plazas era de 80 por curso académico, aunque se ha ido aumentando debido a la demanda. Las asignaturas se agrupan en bloques de 5 materias: básicas, obligatorias propias de la titulación, optativas propias de la titulación, transversales y trabajo fin de grado.

Los estudiantes deben cursar 36 créditos ECTS de asignaturas optativas, de los cuales 18 como mínimo

corresponden a las asignaturas optativas propias de la titulación [4,5]. Estas asignaturas optativas propias de la titulación se estructuran en 3 itinerarios específicos que dan derecho a una mención al título y diploma: Itinerario de Diseño Centrado en el Usuario y Diseño Inclusivo (IDCUDI); Itinerario de Diseño y Fabricación de Productos; e Itinerario de Diseño y Aplicaciones Electrónicas. Cada itinerario consta de 3 asignaturas de 6 créditos ECTS. Cabe destacar que no es obligatorio cursar todas las asignaturas de un itinerario; los estudiantes tienen libertad en la elección de cuales incorporarán a su currículum formativo.

El itinerario en Diseño Centrado en el Usuario y Diseño Inclusivo está formado por un bloque de 3 asignaturas optativas que se imparten en el 7º cuatrimestre del plan de estudios (1 vez por curso académico). Éstas son Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad (ENUA), Diseño Inclusivo y Diseño Centrado en el Usuario (DIDU) e Interacción Persona-Sistema (INPS). Cada asignatura consta de 6 créditos ECTS, 60 horas lectivas distribuidas en 15 semanas. La matrícula se establece en un máximo de 40 estudiantes, distribuidos en 1 grupo de teoría (de 40 estudiantes) y 2 de prácticas (de 20 estudiantes). El itinerario es coordinado por la Cátedra de Accesibilidad de la UPC (CATAC). Las tres asignaturas se conciben temáticamente complementarias y metodológicamente análogas. El centro de estudio es siempre el mismo: el usuario.

En las asignaturas previas de la titulación los estudiantes han recibido la formación necesaria para llevar a cabo actividades profesionales de diseño industrial y desarrollo del producto. La asignatura de Diseño Inclusivo y Diseño Centrado en el Usuario [6] pretende ampliar las competencias adquiridas por el estudiante con las necesarias para garantizar que, como diseñador, es capaz de comunicar a los usuarios del producto o servicio toda aquella información necesaria para su uso, gestión o mantenimiento; utilizando para ello recursos tanto explícitos (como puede ser la documentación suministrada), como implícitos (incorporados en el propio producto), como complementarios (aplicando técnicas aumentativas y alternativas).

Mediante la asignatura de Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad [7] se pretende que los estudiantes comprendan las diferentes fases y la necesidad de un sistema de garantía de la calidad de la interacción a lo largo de todo

el ciclo de desarrollo de un producto. Para ello se les presentan las técnicas específicas de optimización de la Usabilidad (guías de diseño, técnicas de inspección y evaluación heurística y tests con usuarios). Así como procesos para obtener de las comprobaciones y pruebas de uso la información relevante y útil para el rediseño y refinamiento del producto.

Finalmente, la asignatura de Interacción Persona-Sistema [8] centra su estudio en identificar y describir los requerimientos de los usuarios, máquinas y sistemas para los cuales se diseña. Para ello será necesario aprender a identificar y describir las características más relevantes del contexto de uso industrial en el desarrollo de productos y servicios. Así como aplicar los principios del diseño en base a herramientas de Robótica en 3D.

### METODOLOGÍA

La metodología usada en el análisis de la evolución del itinerario en Diseño Centrado en el Usuario y Diseño Inclusivo se establece en tres fases:

- Recopilación de datos de fuentes oficiales.
- Procesado y generación de datos agregados que permitan su análisis y publicación.
- Análisis de los datos agregados y extracción de conclusiones.

El estudio se basa en datos reales relativos al Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto de la EPSEVG de la UPC, en el periodo [2009,2017], procedentes de fuentes oficiales de la UPC y de la Generalitat de Catalunya. La recopilación de estos datos se ha coordinado mediante la "Unitat de Suport a la Docència" (USD) de la EPSEVG de la UPC. Y pretenden aportar información en 3 ámbitos de interés:

- El contexto del GIDIDP.
- La evolución del IDCUDI.
- La valoración de los estudiantes.

En la preparación del análisis se establecen los siguientes grupos de indicadores:

- Número de matriculados del grado y del itinerario.
- Procedencia y nota de acceso de los estudiantes.
- Número de titulados.
- Resultados de evaluación los estudiantes del itinerario.
- Resultados de las encuestas oficiales de la UPC realizadas por los estudiantes.

En el uso de las encuestas oficiales al alumnado de la UPC deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones. Inicialmente, en el periodo de estudio 2009-2013 las encuestas constaban de 9 preguntas, mientras que en el periodo 2014-2017 se redujeron a 3 preguntas clave: una sobre el interés en la materia, una sobre la evaluación de esta y otra en la satisfacción de la asignatura. Los enunciados de las preguntas sobre la evaluación y la satisfacción son idénticos en ambos casos. Mientras que en el caso del interés del estudiante son distintos. Los enunciados exactos son:

- Pregunta 1 [2009-2013]. Los contenidos de la asignatura me han parecido interesantes
- Pregunta 1 [2014,2017]. Mi interés en la materia ha aumentado como resultado de esta asignatura-
- Pregunta 2. La evaluación se corresponde con los objetivos y el nivel de la asignatura.
- Pregunta 3. En conjunto estoy satisfecho/a con esta asignatura

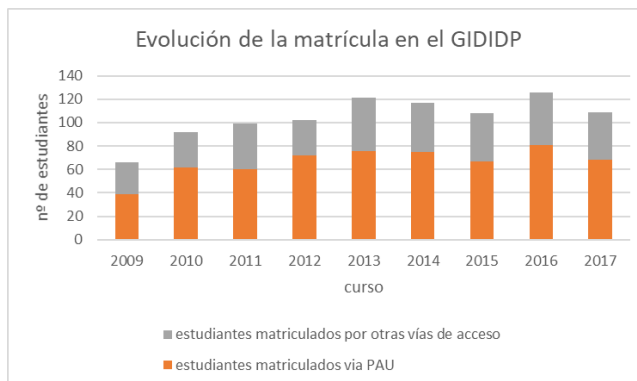
Con esta consideración, a efectos prácticos ambos enunciados de la pregunta 1 se considerarán equivalentes.

### RESULTADOS

A continuación, se resumen los resultados del análisis realizado. Éstos se han estructurado a nivel de grado, itinerario y percepción de los estudiantes, tal como se detallaba en la metodología. Un apunte de nomenclatura es necesario, los cursos académicos se identificarán por el número del primer año. De esta forma el curso 2009-2010 se identificará como 2009.

#### Resultados a nivel de GIDIDP

La matrícula de estudiantes en el GIDIDP de la EPSEVG de la UPC es el primer indicador que puede usarse para empezar el análisis. En la figura 1 se presenta la evolución de la matrícula de estudiantes de nuevo ingreso en el GIDIDP. Puede observarse como la matrícula aumentó hasta alcanzar una cierta estabilidad a partir del 2013. Nótese que la principal vía de acceso al grado es por las PAU [9].



**Figura 1. Evolución de la matrícula de estudiantes en el Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto de la EPSEVG de la UPC.**

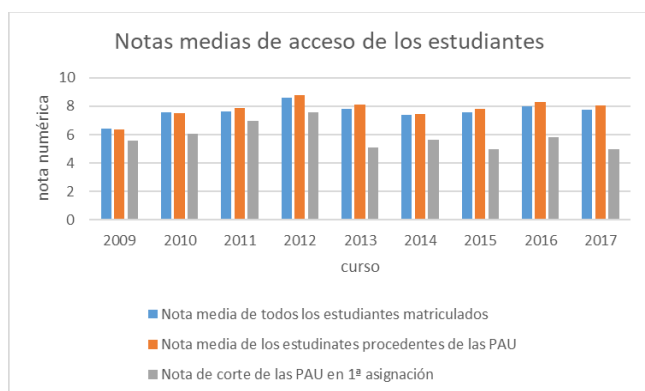


Figura 2. Notas medias de los estudiantes en la matrícula y valor de la nota de corte de las PAU.

Un segundo indicador clave para poner en contexto el análisis es la nota media de los estudiantes de nuevo ingreso. En la figura 2 se muestran las notas medias de acceso a la universidad, así como la nota de corte en primera asignación de las PAU para el GIDDP. Considerando que la principal vía de acceso son las PAU, se han diferenciado dos posibilidades, el valor medio de todos los estudiantes matriculados y el valor medio de solo los procedentes de las PAU. Nótese que a pesar de que en algunos años la nota de corte se ha situado en el 5.0 (2015 y 2017) la nota media de los estudiantes se sitúa en el 7.8 para los procedentes de las PAU y en el 7.6 en el total.

Mediante la figura 3 se plantea la evolución de dos parámetros adicionales: la cantidad de estudiantes del GIDDP y su distribución por género. Nótese como a partir del 2013 se estabiliza el número de estudiantes en el centro. Cabe señalar que, en total, el porcentaje de mujeres en todo el periodo analizado es del 37% frente al 63% de hombres.

Es interesante conocer también la estadística de la finalización del grado. La figura 4 muestra como a partir del 2012 se gradúan las primeras promociones del GIDDP. Se ha incorporado la diferenciación de los estudiantes procedentes de las PAU para poder comparar con datos anteriores.

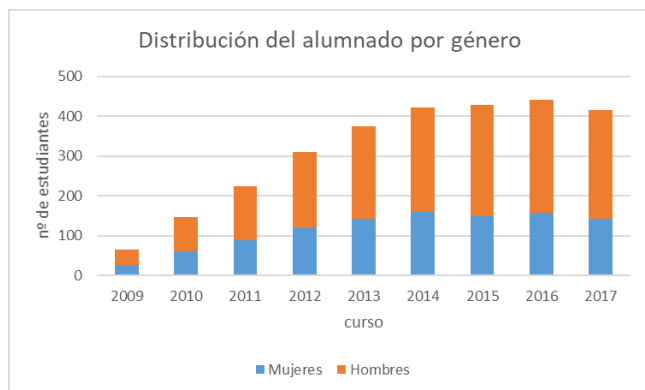


Figura 3. Distribución del estudiantado del GIDDP por género en función del curso académico.



Figura 4. Evolución de los titulados del GIDDP.

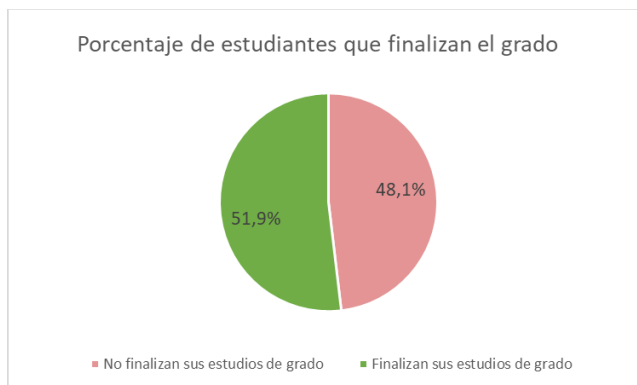


Figura 5. Porcentaje de estudiantes que finalizan el grado respecto al total de matriculados en el periodo 2009-2017.

En base a los datos de ingreso y finalización anteriores se puede establecer un primer porcentaje de cuantos estudiantes consiguen finalizar el GIDDP, mostrado en la figura 5. Este porcentaje debe considerarse con reservas, ya que no contempla aquellos estudiantes que avanzan muy lentamente o no han entregado el trabajo fin de grado. Por tanto, puede considerarse el peor resultado posible. Si bien solo un 52% consigue finalizar los estudios, debe señalarse que la mayoría de los abandonos se producen el primer año, ya sea por no superar la fase selectiva o por no adecuarse el grado a sus expectativas.

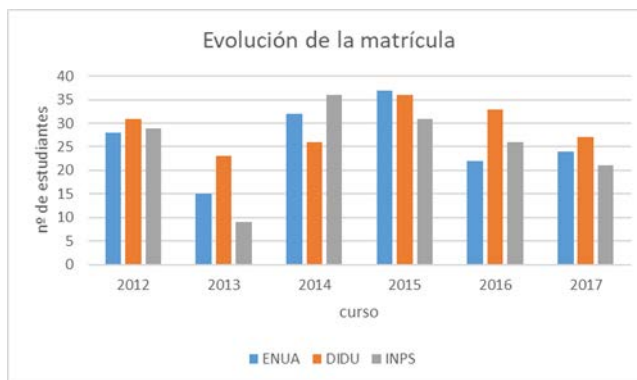


Figura 6. Evolución de la matrícula en las asignaturas del IDCUDI (ENUA, DIDU e INPS)

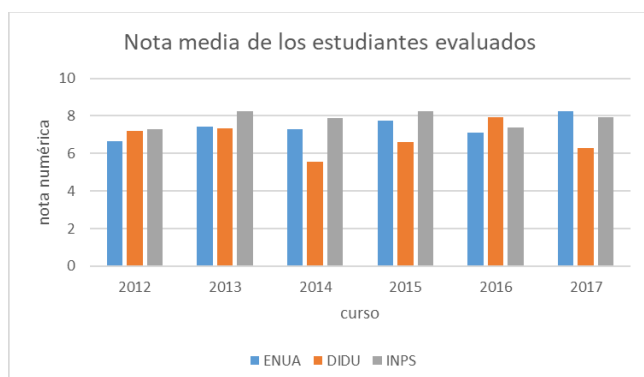


Figura 7. Evolución de las notas medias de los estudiantes en las asignaturas del IDCUDI.

### A nivel de IDCUDI del GIDIDP

Una vez analizados los indicadores a nivel de grado anteriores, a continuación, se presentan los indicadores a nivel de itinerario. Como en el caso del grado, el primer indicador es relativo a la matrícula de los estudiantes. En la figura 6 se observa la evolución de la matrícula en las 3 asignaturas del Itinerario (ENUA, DIDU e INPS) desde el inicio de su impartición hasta la actualidad (2012-2017). En su interpretación debe tenerse en cuenta la no obligación de los estudiantes de cursarlas simultáneamente. Este efecto puede observarse claramente en las asignaturas de ENUA e INPS en los cursos 2013 y 2014. Nótese que en media las asignaturas han tenido una matrícula de 26 estudiantes en ENUA, 29 estudiantes en DIDU y 25 estudiantes en INPS.

La nota de los procesos de evaluación de las asignaturas es también un indicador relevante. La fig. 7 ilustra la evolución de las notas medias de los estudiantes en las asignaturas de ENUA, DIDU e INPS. Cabe observar que los estudiantes obtienen en ENUA una media (contemplando el periodo completo) de 7.4 sobre 10, en DIDU 6.8 y en INPS 7.8.

Si los valores de matrícula de las asignaturas se ponen en relación con el número total de estudiantes que se titulan se obtienen las figuras 8 y 9. Mientras que la figura 8 proporciona la evolución de cuantos titulados ha cursado

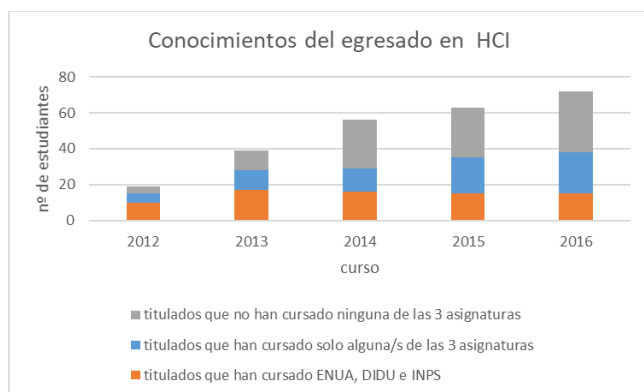


Figura 8. Evolución del número de titulados que ha cursado total o parcialmente el IDCUDI.

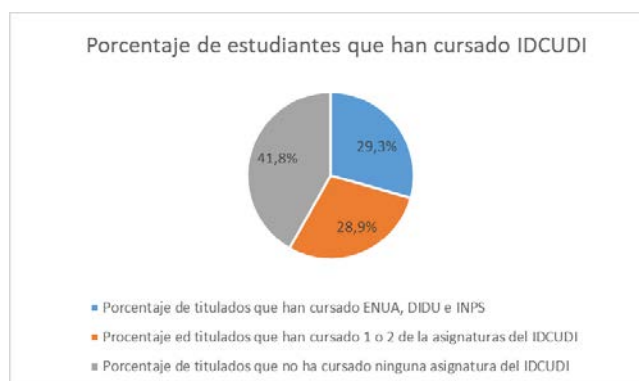


Figura 9. Porcentaje de titulados que ha cursado total o parcialmente el IDCUDI.

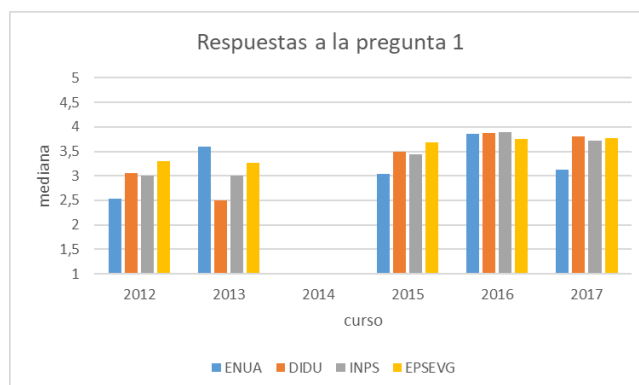


Figura 10. Evolución de las respuestas a la pregunta 1 de los estudiantes del IDCUDI por año y asignatura.

-total o parcialmente- el IDCUDI, la figura 9 proporciona los porcentajes totales en el intervalo [2012,2016]. Nótese que un 28,9% de los titulados ha cursado el itinerario completo; así como que el 58,2% de los titulados ha tenido contacto con la materia HCI.

### Percepción de los estudiantes

Finalmente, deben considerarse algunos indicadores sobre la percepción de los estudiantes del IDCUDI. Se ha optado por analizar las respuestas a las encuestas oficiales que

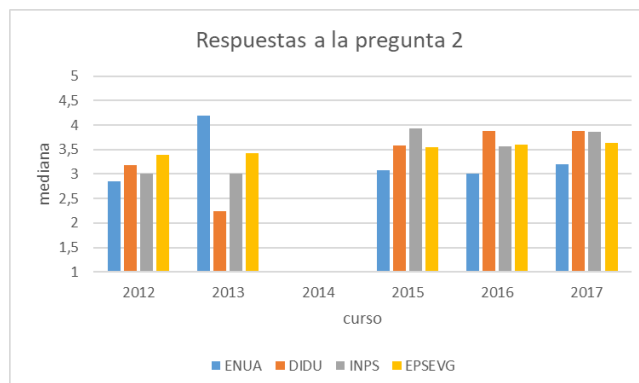


Figura 11. Evolución de las respuestas a la pregunta 2 de los estudiantes del IDCUDI por año y asignatura.

realiza la UPC a su alumnado. Las preguntas realizadas ya se han comentado en el apartado de metodología y a continuación se presentan los resultados obtenidos.

En las figuras siguientes se proporcionan, además de los valores medios de las 3 asignaturas, la valoración media correspondiente a todas las asignaturas del GIDIDP. De esta forma puede contextualizarse el resultado de las asignaturas del IDCUDI en el marco del GIDIDP. En una primera inspección se detectará que no existen encuestas en el curso 2014. Este hecho es debido que en algunos periodos la UPC solo ha realizado encuestas en uno de los dos cuatrimestres. Esto produjo que en el 2014 las asignaturas del 7º cuatrimestre no tuvieran encuestas. Debe tenerse en cuenta que el valor central de las posibles respuestas es 3, puesto que en las encuestas el valor 1 corresponde a “no estar de acuerdo” y el valor 5 a “estar completamente de acuerdo”.

En relación a la pregunta 1, que hacía referencia al interés de los estudiantes en la materia, los resultados de las asignaturas de ENUA, DIDU y INPS se presentan en la figura 10. Si se analiza la evolución del interés de los estudiantes se evidencia una mejora continua, tanto en las asignaturas del itinerario como en todas las del grado. Este proceso era previsible, ya que toda nueva titulación precisa de unos tiempos de consolidación. Y en el caso de asignaturas que se imparten una vez por curso las constantes de tiempo son años. Nótese que el interés de los estudiantes por los contenidos de las asignaturas del IDCUDI evoluciona positivamente y de forma coherente con el resto de las asignaturas del grado.

La coherencia del proceso de evaluación percibido por los estudiantes se muestra en la figura 11. Análogamente a la pregunta 1, se observa una evolución positiva de la percepción de los estudiantes del proceso de evaluación

Finalmente, se presentan los resultados de la pregunta 3, posiblemente la que aporta mayor información: la satisfacción de los estudiantes de las asignaturas. Los resultados son coherentes con las dos preguntas anteriores y muestran la correcta evolución de las asignaturas.

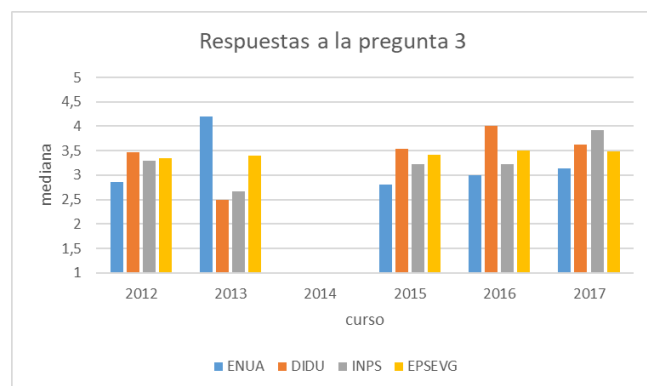


Figura 12. Evolución de las respuestas a la pregunta 3 de los estudiantes del IDCUDI por año y asignatura.

Nótese que, en la última edición, en dos de ellas la percepción de los estudiantes es que son mejores que la media de las asignaturas del centro.

### CONCLUSIONES

A partir del análisis anterior se resumen las principales conclusiones obtenidas. A nivel de grado, la matrícula es estable, factor que garantiza la viabilidad del GIDIDP a medio plazo. Los estudiantes están accediendo al grado con una nota media aproximada de 7,8, sobre 10, independientemente de la nota de corte de las PAU, que en algunos años ha sido de 5,0, sobre 10. Este factor evidencia la buena proyección hacia la sociedad del GIDIDP. El IDCUDI también cuenta con una matrícula estable. Un 28,9% de los titulados lo han cursado íntegramente y un 58,2% de los titulados se incorporan a su actividad profesional con conocimientos de HCI. Las notas medias de las asignaturas del IDCUDI (de 7,36 sobre 10) indican unos resultados del aprendizaje correctos. Hecho avalado por la satisfacción de los estudiantes evidenciado en las encuestas oficiales de la UPC (de 3,30 sobre 5). Por todo ello, se concluye que el Itinerario de Diseño Centrado en el Usuario y Diseño Inclusivo puede considerarse actualmente como una buena experiencia docente en HCI.

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la ayuda económica que procede del programa MINECO y fondos FEDER, DPI2016-77271-R.

### REFERENCIAS

- [1] EPSEVG-UPC. Diseño Industrial y Desarrollo del Producto. 2018. Recuperado el 11/04/2018 de <https://www.epsevg.upc.edu/estudis-epsevg/graus-i-enginyeries/graun-en-enginyeria-de-disseny-industrial-i-desenvolupament-del-producte>
- [2] EPSEVG-UPC. Normativa acadèmica dels estudis de Grau i Màster de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú - Curs 2017/18. 2018. Recuperado el 11/04/2018 de [https://www.epsevg.upc.edu/files/normatives/docs/Normativa\\_Academica\\_EPSEVG\\_2017-18-Aprovada\\_CP1.pdf](https://www.epsevg.upc.edu/files/normatives/docs/Normativa_Academica_EPSEVG_2017-18-Aprovada_CP1.pdf)
- [3] UPC. Normativa Acadèmica dels Estudis de Grau i Màster de la UPC (NAGRAMAiPROC)-Curs 2017-2018. 2018. Recuperado el 11/04/2018 de [http://www.upc.edu/sga/ca/shared/fitxers-normatives/NormativesAcademiques/NAGRAMA/9-01\\_normativa-academica-grau-i-master-2017-18\\_nagrama.pdf](http://www.upc.edu/sga/ca/shared/fitxers-normatives/NormativesAcademiques/NAGRAMA/9-01_normativa-academica-grau-i-master-2017-18_nagrama.pdf)
- [4] EPSEVG-UPC. Optativitat en els Graus de l'EPSEVG. 2015. Recuperado el 11/04/2018 de <https://www.epsevg.upc.edu/files/siae/optatives/sessio-informativa-optatives-matricula-curs-15-16.pdf>
- [5] EPSEVG-UPC. Recomendaciones de orden de matrícula entre asignaturas del Grado de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto. 2018. Recuperado

- el 11/04/2018 de  
<https://www.epsevg.upc.edu/files/siae/assignatures/Ma-pa-disseny.pdf>
- [6] EPSEVG-UPC. Guía docente de la asignatura Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad. 2018. Recuperado el 11/04/2018 de  
<https://www.epsevg.upc.edu/files/estudis/assignatures/pdf/cas340268.pdf>
- [7] EPSEVG-UPC. Guía docente de la asignatura Diseño Inclusivo y Diseño Centrado en el Usuario. 2018. Recuperado el 11/04/2018 de  
<https://www.epsevg.upc.edu/files/estudis/assignatures/pdf/cas340265.pdf>
- [8] EPSEVG-UPC. Guía docente de la asignatura Interacción Persona-Sistema. 2018. Recuperado el 11/04/2018 de  
<https://www.epsevg.upc.edu/files/estudis/assignatures/pdf/cas340263.pdf>
- [9] Generalitat de Catalunya. Què és la prova d'avaluació de batxillerat per a l'accés a la universitat?. 2018. Recuperado el 11/04/2018 de  
[http://universitats.gencat.cat/ca/pau/que\\_heu\\_saber/que\\_i\\_qui/#bloc1](http://universitats.gencat.cat/ca/pau/que_heu_saber/que_i_qui/#bloc1)

# Los estudios de Interacción Persona-Ordenador en países de habla hispana

Julio Abascal

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea  
Donostia/San Sebastián, España  
julio.abascal@ehu.eus

## RESUMEN

En enero pasado, a petición del *Technical Committee 13* de la *International Federation for Information Processing* (IFIP), la Asociación de Interacción Persona Ordenador (AIPO) reunió una lista de cursos universitarios sobre Interacción Persona-Ordenador impartidos en países de habla hispana. El objetivo de esta presentación es discutir las ventajas que se pueden extraer de la publicación de dicha lista, tanto en la web del TC13 como en la de AIPO, así como las acciones que AIPO podría llevar adelante para ampliar y mejorar su contenido.

## Palabras clave

Educación en Interacción Persona Computador.

## ACM Classification Keywords

H.5.0 Information interfaces and presentation. General

K.3.2 Computer and Information Science Education

## INTRODUCCIÓN

En enero de 2018, los miembros del *Technical Committee 13 on Human-Computer Interaction* perteneciente a la *International Federation for Information Processing* recibimos de Helen Petrie, encargada de actualizar el sitio web del comité [<http://ifip-tc13.org/>], una solicitud de información sobre los cursos de interacción persona-ordenador que se impartían en cada país representado y en otros, si disponíamos de ella (figura 1).

Como puede verse en su mensaje, la idea inicial era incluir:

- cursos impartidos en cualquier parte del mundo
- que se ofrezcan regularmente
- razonablemente largos (¿más de un mes?)
- (normalmente) de nivel universitario

Dear TC 13 members

As agreed, I am working on a page for the website of HCI courses around the world.

I will draft the design of the page (including text to say we are not endorsing these courses) to discuss at our meeting in Tallinn. When I have the page approved by TC13, I will also check with each course listed, to make sure they are happy with their entry.

So could you please start sending me courses that you know of - in your country or beyond. These should be reasonably long courses (? more than a month), typically university level or equivalent) that run regularly.

I attach a list that I have started - obviously I know about quite a lot of courses in the UK, and I have found a few more, as I've been sent advertisements for them. Please make this list much longer!

Many thanks

Helen

Figura 1. Mensaje de Helen Petrie a los miembros del IFIP TC13

Me pareció lo más adecuado preguntar a los miembros de AIPO si querían que los cursos que imparten sus centros aparecieran en el sitio web del TC13 (figura 2).

La respuesta fue rápida y entusiasta: entre el 17 y el 25 de enero recibí información sobre 36 cursos recogidos en las tablas 1, 2 y 3.

Además, recibí una serie de sugerencias sobre lo que convendría hacer con esta lista, a las que pretende dar cauce este trabajo.

Estimados/as amigos/as:

Como podéis ver en el mensaje de abajo, el Comité Técnico TC13 de IFIP planea poner en su página web una lista de cursos sobre HCI "that should be reasonably long courses (? more than a month), typically university level or equivalent) that run regularly".

Por favor, enviadme información sobre los cursos que creáis que pueden aparecer en esa página.

No tengo más datos sobre las características de los cursos, pero podéis haceros una idea mirando la lista que ha adjuntado Helen Petrie, o la URL que han enviado Fabio Paternò:

"At <http://sigchitaly.eu/it/corsi-2/> you can find a list of university courses on HCI that are taught in Italy"

o Panayiotis Zaphiris:

"Cyprus University of Technology and Tallinn University Online MSc in Interaction Design <http://www.idmaster.eu/>"

Gracias y saludos.

Julio

**Figura 2. Mensaje del autor a los miembros de AIPO**

### ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOGIDA

#### Contenido

La tabla que se confeccionó para el TC13 distribuye por columnas la información recogida:

- *University*: centro de impartición
- *Name*: título del curso (con un enlace a la página web del mismo)
- [*English equivalence*]: nombre en inglés (ya que se espera acceso internacional)
- *Subject taught in*: nivel de impartición (Grado, Máster, u otros)
- *Required/Electable*: asignatura obligatoria u optativa
- *Credits*: número de créditos
- *Language*: lengua de impartición

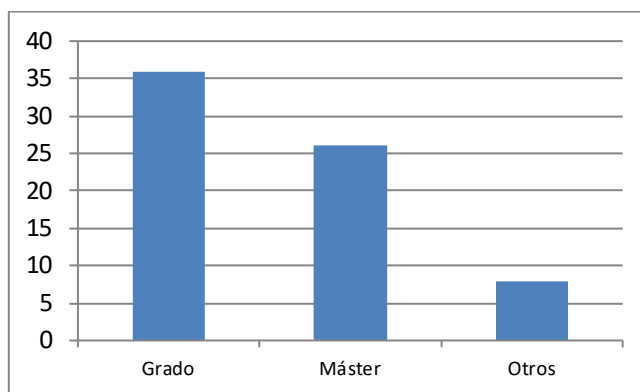
#### País de impartición

Analizando las tablas 1, 2 y 3 podemos ver que todas son asignaturas impartidas en España, salvo tres que se imparten en México y dos en Colombia.

#### Cursos

Como puede verse en la figura 3, de los 70 cursos que recibimos, 36 corresponden a asignaturas dentro de los

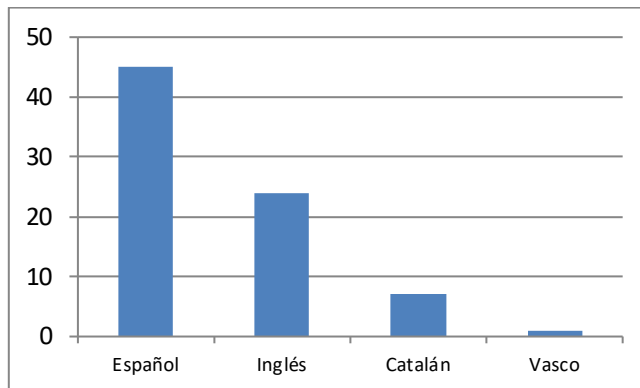
estudios de grado en Ingeniería Informática, 26 en másteres y 8 de otro tipo.



**Figura 3. Distribución por tipo de curso**

#### Idioma de impartición

45 asignaturas se imparten en español. También se ofrecen 24 cursos en inglés en diversas universidades. Además, 7 cursos se imparten en catalán y 1 en vasco (ver figura 4). En estos números están incluidos 7 cursos que se ofrecen en dos lenguas: 4 en español e inglés y 3 en catalán e inglés.



**Figura 4. Distribución de los cursos por idioma de impartición**

#### Obligatoriedad

Las 62 asignaturas impartidas por la universidad se distribuyen de la siguiente manera: 21 asignaturas obligatorias y 14 optativas en grados de Ingeniería Informática, y 14 asignaturas obligatorias y 11 optativas en másteres (ver figura 5). Los otros 8 cursos corresponden a títulos propios, principalmente destinados a la formación continua.

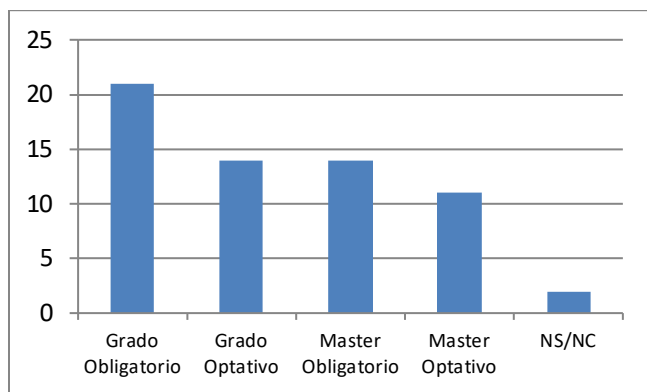


Figura 5. Distribución por obligatoriedad en grados y másteres

### Centro de impartición

En la figura 6 se puede ver que el número de cursos o asignaturas de IPO en las diferentes universidades es muy variable, con un máximo de 12 en la Universidad Politécnica de Madrid, y 5 universidades que imparten una sola asignatura de IPO.

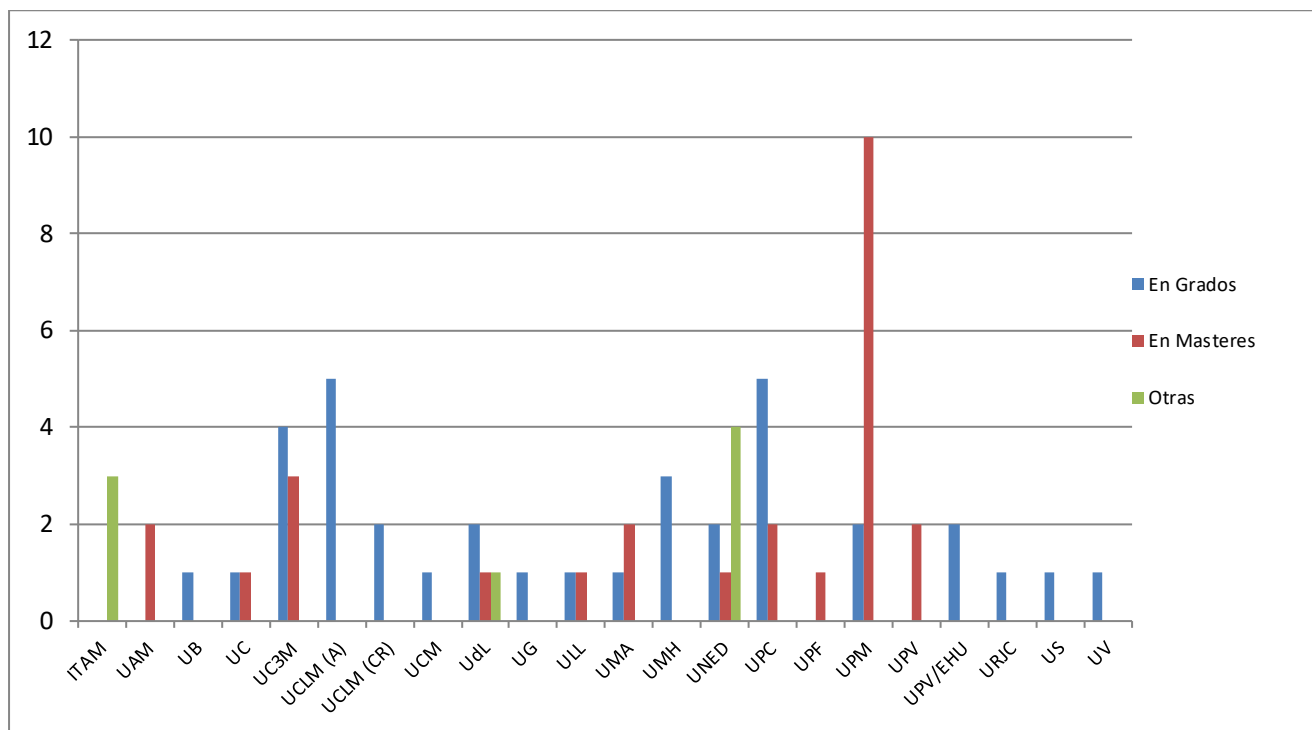


Figura 6. Número de cursos de Interacción Persona-Ordenador por universidad

## DISCUSIÓN

### Alcance

El principal valor de un sitio de información sobre cursos de IPO es que tenga información lo más completa posible. Evidentemente, en la lista presentada “no están todos los que son”. Existen muchos más cursos sobre Interacción Persona-Ordenador que pueden ser integrados en esta lista. Debemos plantearnos cómo llegar a aquellas personas que, sin ser miembros de AIPO, trabajan en instituciones que imparten este tipo de cursos para invitarles a enviar información sobre los mismos. Por otro lado, y dado que AIPO tiene socios y colaboradores en otros países de habla hispana, sería conveniente hacerles llegar esta convocatoria para que, si lo

desean, también los cursos impartidos en estos países aparezcan en la lista.

### Contenido y estructura

También sería discutible si “son todos los que están”. Algunos de los cursos en la lista actual tratan diversos aspectos de desarrollo de software, de sistemas ubicuos o multimedia que, por supuesto, están relacionados con la Interacción Persona-Ordenador pero no se centran exclusivamente en ella. Por ello, deberíamos pensar si podemos redactar criterios que establezcan lo que significa “HCI courses” para realizar una selección adecuada.

También debemos discutir si la presentación y el contenido de la lista son suficientes o excesivos. Por ejemplo ¿qué datos

quiere conocer a primera vista la persona interesada, antes de ir a la información detallada enlazada a cada curso? ¿Ayuda el modo de presentación elegido a hacer comparaciones entre las múltiples opciones?

#### Utilización de la lista en diversos entornos

Aunque en principio esta lista está destinada a ser publicada en la página web del TC13, no parece posible que este comité opte por publicar las listas completas que está recibiendo. Seguramente preferirá añadir enlaces a las páginas de cada sociedad miembro en las que parecen referenciados los cursos de HCI.

Esto nos permite plantearnos la reactivación la página de docencia de AIPO, donde se podría publicar la lista actualizada, con enlaces a los propios cursos.

Actualmente esta página tiene tres apartados:

- Formación de grado [<https://aipo.es/grados>]

Vacío en la actualidad

- Formación de Máster [<https://aipo.es/masters>]

Sólo menciona el Máster Oficial en Interacción Persona-Ordenador de la Universidad de Lleida, publicado el 29/03/2012.

- Formación de Doctorado [<https://aipo.es/doctorados>]

Sólo menciona la asignatura Diseño y evaluación de interfaces del plan de doctorado del Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Zaragoza, publicado el 08/03/2012.

- Otro tipo de formación [[https://aipo.es/otra\\_formacion](https://aipo.es/otra_formacion)]

Vacío en la actualidad

Es evidente que las tres listas que parecen en las tablas 1,2 y 3 encajarían perfectamente en los tres apartados de la página de docencia de AIPO.

#### ¿Tiene esta lista utilidad práctica?

La primera utilidad de esta lista es ofrecer al futuro alumnado de Informática información sobre las asignaturas de Interacción Persona-Ordenador que se imparten en cada centro.

Por otro lado, la publicación de los cursos de Interacción Persona-Ordenador podría facilitar la colaboración entre los docentes de diversos centros de manera que se planteen compartir enfoques, bibliografía, herramientas, prácticas, etc.

Por último, podríamos plantearnos un estudio de los contenidos de las asignaturas de Interacción Persona-Ordenador para evaluar la

- diversidad de metodologías, materiales docentes y herramientas: ¿cuánto se parecen las asignaturas de Interacción Persona-Ordenador de universidades diferentes? ¿deberían parecerse?
- diversidad de enfoques: ¿cuál es la proporción de asignaturas con enfoque general con respecto a asignaturas orientadas a aspectos específicos de la Interacción Persona-Ordenador?
- completitud de la formación: ¿el curriculum desarrolla una línea de Interacción Persona-Ordenador en profundidad o se enfoca en una única asignatura generalista introductoria?

#### CONCLUSIÓN

La necesidad de reunir esta lista nos ha permitido plantearnos la necesidad e importancia de ofrecer información centralizada sobre los cursos de Interacción Persona-Ordenador que se imparten en los países de habla hispana.

Para que esta lista tenga utilidad debemos estudiar

- cómo recolectar información sobre el contenido de los cursos que sea completa, contrastable y comparable,
- cómo seleccionarla y clasificarla, y
- cómo presentarla de modo que la información sea fácilmente accesible.

Las listas siguen abiertas. Se puede enviar información de otros cursos de Interacción Persona-Ordenador al autor en la dirección [julio.abascal@ehu.eus](mailto:julio.abascal@ehu.eus).

#### AGRADECIMIENTOS

Agradezco a las y los miembros de AIPO que han aportado la información que aparece en las listas y que han iniciado la discusión sobre su difusión y aplicaciones.

University <sup>1</sup>	Name	English equivalence	Re/EJ <sup>2</sup>	Credits	Lang- uage <sup>3</sup>
UB	Factors Humans i Computació	Human Factors and Computation	R	6	C
UC	Interacción Humano Computador	Human Computer Interaction	E	6	E, S
UC3M	Accessibility and design in software engineering	(Original in English)	E	6	E
UC3M	Design of interactive systems	(Original in English)	R	6	E
UC3M	Ubiquitous Computing	(Original in English)		6	E
UC3M	User Interfaces	(Original in English)	R	6	E
UCLM A	Diseño Avanzado de Interfaces de Usuario	Advanced User Interface Design	E	6	E
UCLM A	Diseño de Sistemas Interactivos	Interactive System Design	R	6	S
UCLM A	Interacción Personal-Ordenador I	Human-Computer Interaction I	R	6	E, S
UCLM A	Interacción Persona-Ordenador II	Human-Computer Interaction II	R	6	S
UCLM A	Video Juegos y Realidad Virtual	Videogames and Virtual Reality	E	6	E
UCLM CR	Diseño de Sistemas Interactivos	Interactive system design	R	6	S
UCLM CR	Interacción Persona-Ordenador II	Human-Computer Interaction II	R	6	S
UCM	Desarrollo de Sistemas Interactivos	Interactive Systems Development	R	6	E, S
UdL	Interacción Persona-Ordenador	Human-Computer Interaction	R	6	S
UdL	User Centred Design	(Original in English)	E	6	E
UGR	Ergonomía Cognitiva	Cognitive Ergonomics	E	6	S
ULL	Sistemas de Interacción Persona-Computador	Human-Computer Interaction systems	R	6	S
UMA	Sistemas Electrónicos Interactivos	Interactive Electronic Systems	E	6	S
UMH	Diseño de Sistemas Interactivos	Design of Interactive Systems	R	6	S
UMH	Ingeniería de la Usabilidad	Usability Engineering	R	6	S
UMH	Interfaces de Usuario	User Interfaces	R	6	S
UNED	Accesibilidad y usabilidad	Accessibility and usability	E	6	S
UNED	Ingeniería de Factores Humanos en Sistemas Informáticos	Human Factors Engineering in Computer Systems	R	6	S
s	Diseño Inclusivo y Diseño Centrado en el Usuario	Inclusive Designs and User centred Design	E	6	S, C
UPC	Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad	Usability and Accessibility Engineering	E	6	S, C
UPC	Interacción Persona-Sistema	Human-Computer Interaction	E	6	C
UPC	Interacción y Diseño de Interficies	User Interaction and Interface Design	E	6	C
UPC	Sostenibilidad y Accesibilidad	Sustainability and Accessibility	R	6	S, C
UPM	Interacción Persona-Ordenador	Human-Computer Interaction	R	6	S
UPM	Interacción Persona-Ordenador	Human-Computer Interaction	R	6	S
UPV/ EHU	Interacción Persona Computador	Human-Computer Interaction	R	6	S
UPV/ EHU	Interfaze Adimendunak eta Irisgarriak	Intelligent an accessible user interfaces	E	6	B
URJC	Interacción Persona-Ordenador	Human-Computer Interaction	R	6	S
US	Interacción Persona-Ordenador	Human-Computer Interaction	E	6	S
UV	Entornos de Usuario	User environments	R	6	S

**Tabla 1. BSc courses on HCI in Spain, México and Colombia.**

University <sup>1</sup>	Name	English equivalence	Re/EI <sup>2</sup>	Credits	Language <sup>3</sup>
UAM	Desarrollo de Sistemas Interactivos	Development of Interactive Systems	R	6	S
UAM	Human-Computer Interaction	(Original in English)	E	6	S
UC	Ingeniería de la Usabilidad	Usability Engineering	E	6	S, E
UC3M	Engineering methods for the development of multimedia and web systems	(Original in English)	E	3	E
UC3M	Human-computer interaction in multimedia systems	(Original in English)	E	3	E
UC3M	Interactive products design and evaluation	(Original in English)	R	6	E
UdL	Técnicas de Evaluación y Pruebas con Usuarios	Evaluation Techniques and Users Tests	E	4.5	S
ULL	Sistemas Inteligentes e Interacción Persona Computador	Intelligent Systems and HCI	R	6	S
UMA	Interfaces de Usuario	User Interfaces	R	3	S
UMA	Interacción Persona Máquina	Human-Machine Interaction	E	3	S
UNED	Diseño Centrado en el Usuario de Sistemas Informáticos	User Centred Design for Computer Systems	E	6	S
UPC	Ingeniería Centrada en el Usuario	User Centred Engineering	E	5	C
UPC	Interacción Humano-Robot y Teleoperación	Human-Robot Interaction and Teleoperation	E	4.5	E
UPF	Máster Universitario Online en UX: Usabilidad, Diseño de Interacción y Experiencia de Usuario	UX Online University Master: Usability, Interaction Design and User Experience	R	60	S
UPM	Interaction Design	Interaction Design	E	6	E
UPM	Sistemas Interactivos	Interactive Systems	R	4.5	S
UPM	Introduction to HCI and Design	(Original in English)	R	3	E
UPM	Design Methods for Human Computer Interaction	(Original in English)	R	3	E
UPM	Programming of User Interfaces	(Original in English)	R	6	E
UPM	User Experience and Mobile Interaction	(Original in English)	R	6	E
UPM	Evaluation of Interactive Systems	(Original in English)	R	3	E
UPM	HCI Project	(Original in English)	R	6	E
UPM	Information Visualization	(Original in English)	E	3	E
UPM	Sistemas Interactivos	Interactive Systems	R	4.5	S
UPV	Diseño de Interfaces Multimodales Avanzadas	Design of Advanced Multimodal Interfaces	R	3	S
UPV	HCI Techniques in Information Systems Analysis and Design	(Original in English)		2	E

Tabla 2. MSc courses on HCI in Spain, México and Colombia.

<sup>1</sup> **ITAM**: Instituto Tecnológico Autónomo de México; **UAM**: U. Autónoma de Madrid; **UB**: U. de Barcelona; **UC**: U. Cauca-Colombia; **UC3M**: U. Carlos III de Madrid; **UCLM (A)**: U. de Castilla-La Mancha, campus de Albacete; **UCLM (CR)**: U. de Castilla-La Mancha, campus de Ciudad Real; **UCM**: U. Complutense de Madrid; **UdL**: U. de Lleida; **UG**: U. de Granada; **ULL**: U. de La Laguna; **UMA**: U. de Málaga; **UMH**: U. Miguel Hernández; **UNED**: U. Nacional de Educación a Distancia; **UPC**: U. Politècnica de Catalunya; **UPF**: U. Pompeu Fabra; **UPM**: U. Politècnica de Madrid; **UPV**: U. Politècnica de València; **UPV/EHU**: U. del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea; **URJC**: U. Rey Juan Carlos; **US**: U. de Sevilla; **UV**: U. de València.

<sup>2</sup> **Re**: Required subject; **EI**: Elective subject

<sup>3</sup> **B**: Basque; **C**: Catalan; **E**: English; **S**: Spanish

University <sub>1</sub>	Name	English equivalence	Hours	Lang- uage <sub>3</sub>
<b>ITAM</b>	Creación de Productos Digitas con Métodos Agiles, Lean y Centrados en la Experiencia	Digital Product Creation with Agile, Lean and User Centred Design Methods	20h	S
<b>ITAM</b>	Diseño de Experiencia de Usuario para Aplicaciones Móviles y Multidispositivo	User Experience Design for Mobile and Multi-device Applications	25h	S
<b>ITAM</b>	Usabilidad y Experiencia de Usuario con Sistemas Interactivos	Usability and User Experience of Interactive Systems	30h	S
<b>UdL</b>	Curso Interacción Persona-Ordenador	An on-line course on Human-Computer Interaction	N/A	S
<b>UNED</b>	Interacción Persona-Computador: Diseño para Todos y Productos de Apoyo	Human-Computer Interaction: Design for All and Support Products	15h	S
<b>UNED</b>	Accesibilidad TIC en Compras Públicas	ICT Accessibility in Public Procurement	15h	S
<b>UNED</b>	Materiales Digitales Accesibles	Accessible Digital Materials	18h	S
<b>UNED</b>	Móviles Accesibles para Todos	Accessible Mobile Phones for All	15h	S

**Tabla 3. Other courses on HCI in Spain, México and Colombia.**



# Reflexión y prácticas de formación de HCI en la Universidad Autónoma de Occidente

Andrés Solano

Universidad Autónoma de Occidente

Cali, Colombia

afsolano@uao.edu.co

## RESUMEN

En la Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia, la asignatura Interacción Humano-Computador es obligatoria en el marco del programa Ingeniería Multimedia. Dado que los sistemas actuales se basan en complejas mezclas de contenido multimedia, a los cuales accede una gran diversidad de personas, por medio de diferentes dispositivos, esta asignatura aprovecha los conocimientos y técnicas de la disciplina para aplicarlos al diseño de las interfaces por medio de las cuales las personas, denominadas usuarios, interactúan con estos contenidos. En ese sentido, la asignatura enfrenta el reto de ofrecer a los estudiantes los conocimientos y técnicas necesarias para que sean capaces de crear sistemas interactivos fáciles de usar y de aprender por los usuarios finales. Teniendo en cuenta lo anterior, este artículo presenta una reflexión y prácticas de formación utilizadas por el docente para socializar los contenidos programáticos de la asignatura.

## Palabras claves

Interacción Humano-Computador; asignatura; contenidos; reflexión; prácticas de formación.

## INTRODUCCIÓN

La Interacción Humano-Computador, conocida en la comunidad internacional como Human-Computer Interaction (HCI) o Interacción Persona-Ordenador (IPO), está presente en cualquier software y determina el éxito de un sistema interactivo [1]. En Colombia, específicamente en la Universidad Autónoma de Occidente (UAO), la asignatura HCI es obligatoria en el contenido curricular del programa Ingeniería Multimedia. Ésta se imparte en octavo semestre con una intensidad de 4 horas semanales.

La HCI es una disciplina esencial en la Computación [2]. Es a través de la interfaz que el humano (usuario) interactuará con cualquier Sistema Computacional. Con lo cual, los alumnos de las diferentes ramas de Computación necesitan conocer cómo diseñar, implementar y evaluar interfaces teniendo en cuenta las características del humano, tanto en lo referente a capacidades como limitaciones.

La disciplina HCI ha presentado una dinámica importante en sus contenidos curriculares [3]. Sin embargo, teniendo en cuenta la iniciativa CHIJOOTE [3], es posible evidenciar que el diseño de cursos de HCI, impartidos desde hace más de 10 años, incluye temas centrales como: conceptos básicos de HCI (humano, computador, interacción, aspectos

tecnológicos, entre otros), factores humanos y su relación con las interfaces de los sistemas interactivos, principios de diseño de interfaces, Diseño Centrado en el Usuario, técnicas de prototipado, usabilidad y evaluación.

Los temas antes mencionados siguen siendo parte importante del contenido programático en el curso de HCI impartido en la UAO desde el año 2015, debido a que definen las bases de la disciplina. No obstante, el diseño del curso propuesto desde el 2017 intenta definir actividades de aprendizaje y motivar al estudiante para que redoble su esfuerzo y logre obtener productos cada vez de mejor calidad. En ese sentido, una de las razones que soportan los cambios realizados a la propuesta actual del curso, se refiere a la reducción paulatina de la magistralidad como componente principal del curso.

Por otro lado, considerando el Proyecto Educativo Institucional de la UAO y el perfil de profesionales que desea formar, conviene incluir modificaciones al diseño del curso, considerando la experiencia docente adquirida, tendencias en la disciplina y problemas metodológicos detectados. Así, el presente artículo incluye una reflexión sobre la experiencia docente y prácticas de formación consideradas en la asignatura HCI impartida en la UAO. De esta manera, a partir de las conclusiones obtenidas, se busca incluir una serie de cambios metodológicos en las versiones futuras del curso.

El presente artículo está organizado de la siguiente manera: la sección 2 describe algunas características de la asignatura HCI impartida en la UAO. La sección 3 presenta las prácticas de formación utilizadas en el curso. La sección 4 presenta la reflexión docente. Finalmente, la sección 5 presenta una serie de conclusiones y trabajo futuro.

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

En [4] son descritas las características principales (objetivo, competencias que contribuye a desarrollar, metodología, recursos, entre otras) de la asignatura Interacción Humano-Computador impartida hasta el 2017 en la UAO. Sin embargo, esta sección presenta aquellos aspectos que han sido ajustados en el año 2018.

## Agenda de trabajo

La Tabla 1 presenta las temáticas, actividades y tareas asignadas durante un periodo académico en la UAO.

Semana	Temáticas	Actividades	Tareas
1	Presentación del curso. Socialización del proyecto de curso.	Conformación de grupos de trabajo para proyecto de curso. Asignación de roles a miembros de grupos. Definición de problemática objeto de estudio (lluvia de ideas).	Especificación de la problemática objeto de estudio asociada al proyecto de curso.
	Introducción a la HCI. Importancia de las emociones.	Presentación de las problemáticas objeto de estudio.	Consultar sobre técnicas para conocer los usuarios. Fuente: [5]. Asignación de Actividad 1: Detección de problemas de interacción de un sistema. Fuentes: [6][7][8].
2	Conociendo a los usuarios. Necesidades y perfiles de usuario.	Definir los perfiles de usuario asociados a la problemática objeto de estudio. Selección, justificación y construcción de técnicas para identificar necesidades de usuarios.	Asignación de avance de proyecto de curso: conocer las necesidades del usuario. Lectura sobre observación de campo. Definición de preguntas para conocer los usuarios. Fuente: [9].
	Ninguna.	Debate sobre lectura asignada en la sesión anterior. Revisión de preguntas para indagar a los usuarios.	Leer sobre requerimientos. Fuente: [10]. Indagar a los usuarios. Analizar la información recolectada. Identificar las necesidades de los usuarios.

Semana	Temáticas	Actividades	Tareas
3	DCU. Requerimientos.	Socialización de plantilla para especificación de requerimientos.	Especificación de requerimientos.
	Factor Humano: aspectos cognitivos y sistemas sensoriales.	Demostraciones y discusión sobre proceso cognitivo y sistemas sensoriales.	Leer sobre técnicas de prototipado.
4	Prototipado: técnicas de prototipado.	Debate sobre técnicas de prototipado.	Ninguna.
	Ninguna.	Revisión de especificación de requerimientos.	Elaboración de prototipado de baja fidelidad del sistema.
5	Socialización de Actividad No. 1.		
6	Aspectos de diseño: principios generales.	Revisión del prototipo del sistema. Justificación de decisiones de diseño.	Asignación de Actividad 2: Re-diseño de interfaz de un sistema interactivo. Leer sobre usabilidad.
	Usabilidad. Atributos de usabilidad. Entrega avance de proyecto.	Discusión sobre usabilidad.	Leer sobre UX. Asignación de avance de proyecto de curso: 1er avance de prototipado
7	Principios heurísticos. UX.	Quiz diagnóstico utilizando la herramienta Kahoot o Plickers.	Leer sobre evaluación de usabilidad.
	Evaluación de usabilidad.	Debate sobre razones y consecuencias de la evaluación.	Leer sobre métodos de evaluación de usabilidad.

Semana	Temáticas	Actividades	Tareas
8	Discusión sobre métodos de evaluación de usabilidad. Presentación de ventajas y desventajas de un conjunto de métodos de evaluación.	Esta sesión es realizada en inglés.	Seleccionar y justificar los métodos de evaluación a utilizar para evaluar el prototipo diseñado.
	Ninguna.	Socialización de los métodos de evaluación seleccionados. Planeación de los métodos de evaluación.	Ejecutar los métodos de evaluación seleccionados.
9	Recomendaciones a tener en cuenta para la evaluación.	Demostración del protocolo de evaluación en el Laboratorio de Usabilidad de la UAO. Sorteo de temas para presentaciones de temas relacionados con HCI.	Socialización de lineamientos y criterios de evaluación para las presentaciones de los temas. Compartir al docente un registro de una evaluación de usabilidad con un usuario representativo.
	Ninguna.	Compartir experiencias de evaluación de usabilidad.	Ninguna.
10	Socialización de Actividad No. 2.		
11	Entrega de 1er avance de prototipado.	Socialización del primer avance de prototipado por parte de los grupos de trabajo.	Asignación de avance de proyecto de curso: 2do avance de prototipado y evaluación.

Semana	Temáticas	Actividades	Tareas
12	Ninguna.	Reflexiones a partir de los registros de evaluación de usabilidad enviados por los grupos de trabajo. Compartir experiencias.	Compartir lineamientos para entrega final y socialización del proyecto de curso.
	Tecnología complementaria para la evaluación de usabilidad.	Demostración de uso del Eye-Tracker en el Laboratorio de Usabilidad de la UAO.	Ninguna.
13, 14	Presentaciones de temas asociados a HCI.		
15	Entrega de 2do avance de prototipado y evaluación.		
16	MPIu+a. SUS.		
17	Entrega de documento final y socialización del proyecto.		

**Tabla 1. Agenda del curso HCI de la UAO.**

### Evaluación

La Tabla 2 presenta el porcentaje de cada proceso evaluativo del semestre, las actividades consideradas en la evaluación y porcentajes de calificación de cada una de ellas.

Proceso evaluativo	%	Actividad	%
Primero	20	Actividad N°1	40
		Avance de proyecto de curso: conocer las necesidades del usuario	60
Segundo	25	Actividad N°2	40
		Avance de proyecto de curso: 1er avance de prototipado	60
Tercero	35	Avance de proyecto de curso: 2do avance de prototipado y evaluación	40
		Entrega final de proyecto de curso	60
Cuarto	20	Socialización de un tema del área	50
		Socialización final del proyecto de curso	50

**Tabla 2. Criterios generales de evaluación y calificación.**

Durante el proceso evaluativo se tiene en cuenta la calidad conceptual, capacidad de análisis e interpretación de resultados, autocrítica frente al trabajo propio y ajeno, trabajo en equipo, interés en la comprensión y aplicación de los conceptos, forma adecuada de referenciar trabajos relacionados, ortografía y redacción. Otros criterios de evaluación se refieren a la presencialidad en las diferentes actividades de clase y ejercicios, así como la entrega oportuna de los trabajos asignados.

## PRÁCTICAS DE FORMACIÓN

### Proyecto de curso

Desde el año 2015, cada vez que es impartida la asignatura se solicita a los estudiantes identificar en la ciudad (Cali, Colombia) un problema que pueda ser atendido desde una solución de sistema interactivo. Semestre a semestre el proyecto de curso se ha enfocado en diferentes líneas, tales como: movilidad, medio ambiente, educación y salud. La solución debe integrar a la comunidad impactada e incluir otros actores de la sociedad que puedan servir de apoyo a la solución propuesta por el sistema interactivo.

Para la elaboración del proyecto se sigue un proceso de *Diseño Centrado en el Usuario* [11]. Por tal razón, el producto a obtener es un prototipo de alta fidelidad del sistema interactivo propuesto. Debe tenerse en cuenta que los potenciales usuarios del sistema interactivo al que está dirigido el reto pueden ser variados y diversos, así como los intereses y brechas tecnológicas de cada uno de éstos. Es esencial que la solución se inspire en las personas (usuarios) que enfrentan la problemática del reto. Así, conviene hacer un adecuado trabajo de indagación y conocimiento de usuarios a quienes se desea enfocar la solución.

La interacción con el sistema debe ser clara respecto al objetivo que este persigue y se debe argumentar por qué podría ser interesante desarrollarlo y qué beneficios puede traer a la comunidad que lo implemente. Ahora bien, cada grupo de trabajo debe tener en cuenta las siguientes consideraciones para la construcción de la solución:

- El sistema interactivo debe ser multiusuario y colaborativo o preocuparse por crear comunidad.
- El sistema debe ser multisensorial e involucrar diferentes estilos de interacción.
- El sistema debe capturar datos de los usuarios para ser usados posteriormente y llevar estadísticas.

Los anteriores son los requisitos mínimos establecidos, los demás tanto funcionales como no funcionales, dependerán de la solución propuesta por cada equipo de trabajo. Adicionalmente, la propuesta de sistema interactivo debería darse pensando sobre qué podría ser diferente en el contexto cotidiano (sin límites de tiempo, dinero u otros recursos). Esto con la intención que los estudiantes “piensen loco” e intenten proponer soluciones novedosas.

Respecto a los grupos de trabajo, cada equipo debe estar conformado por 4 personas. Todos los integrantes del grupo

tienen rol de diseñador. Adicionalmente, cada integrante debe seleccionar uno de los siguientes cuatro roles:

1. Responsable del equipo (de su cohesión).
2. Responsable técnico (producto).
3. Responsable de colaboración (herramientas colaborativas).
4. Responsable de calidad (de las entregas).

### *Conocer las necesidades del usuario*

Como parte del primer proceso evaluativo (ver Tabla 2), los estudiantes construyen un primer avance del proyecto de curso el cual consiste en aplicar al menos 2 técnicas para conocer las necesidades de los usuarios. En [5] es posible encontrar los contenidos que soportan esta actividad.

Para esta actividad cada grupo de trabajo debe construir un sitio web como mecanismo de socialización de su proyecto. El sitio web debe incluir la siguiente información:

- a) Introducción (Home): brinda un panorama general al lector acerca del proyecto.
- b) Descripción de la problemática y público objetivo: definición del problema y el (los) perfil (es) de usuario a quien (es) está dirigido el sistema.
- c) Descripción del proceso realizado: descripción del conjunto de actividades que hicieron parte de la consecución del primer avance del proyecto.
- d) Diseño, ejecución, análisis e interpretación de resultados obtenidos mediante las dos técnicas aplicadas. Incluye la justificación de selección de las técnicas aplicadas.
- e) Necesidades de usuarios identificadas.
- f) Producto a desarrollar: descripción preliminar del sistema a proponer. Define el propósito del sistema, tipo y posibles beneficios de uso.
- g) Conclusiones, experiencias y recomendaciones.
- h) Referencias bibliográficas haciendo uso de un determinado formato (APA, ICONTEC o IEEE).
- i) Anexos: incluye el diseño de los artefactos utilizados en el proceso de indagación a usuarios (por ejemplo: documento guía de entrevista, diseño de cuestionario, entre otros) y lista de requerimientos.

Respecto al sitio web, cabe mencionar que:

- La selección de la herramienta para crear el sitio web es libre.
- La organización/arquitectura de la información en el sitio web es libre. Los estudiantes pueden estructurar las secciones del sitio web como prefieran, sin omitir la información antes mencionada (ítems a-i).

Ahora bien, en esta entrega, los criterios de evaluación considerados son: (a) identificación de la problemática y

perfil de usuario, (b) diseño de técnicas para conocer los usuarios, (c) análisis e interpretación de la información recolectada, (d) identificación de necesidades, (e) creatividad y originalidad del producto propuesto, (f) estructura y formato del informe, y finalmente, (g) redacción, ortografía y puntuación.

#### *Control de prototipado y evaluación*

Esta actividad hace parte del segundo y tercer proceso evaluativo (ver Tabla 1), en ella cada grupo de trabajo socializa los avances logrados en el proceso de Prototipado-Evaluación del sistema propuesto. Esta actividad permite al docente realizar seguimiento de los logros alcanzados por los grupos de trabajo conforme se avanza en los contenidos programáticos de la asignatura. En cada control se cuestiona: (a) estado de diseño del sistema interactivo propuesto, (b) planeación, ejecución y análisis de resultados obtenidos con métodos de evaluación de usabilidad aplicados, (c) ajustes realizados al sistema con base en la realimentación de los usuarios, y (d) actividades para realizar a corto plazo.

Estas actividades permiten al docente brindar retroalimentación a los estudiantes sobre el proceso de desarrollo del proyecto de curso. Las sesiones definidas para los controles de avances permiten intercambios comunicativos que fomentan la transformación.

#### *Entrega final*

En el tercer proceso evaluativo (ver Tabla 1), cada grupo hace la entrega final del proyecto, mediante la publicación de la información requerida en el sitio web que fue creado desde el inicio del proyecto de curso, el cual se va enriqueciendo en la medida que son realizadas las actividades. La entrega final incluye el proceso de diseño y evaluación del sistema interactivo propuesto.

Los criterios de evaluación considerados para este entregable son: (a) descripción del proceso (planeación, ejecución y análisis) de la aplicación de métodos de prueba con usuarios, (b) análisis de la información recolectada, (c) creatividad y originalidad del producto propuesto, (d) conclusiones, experiencias y reflexiones sobre el proceso realizado, (e) estructura y formato del informe, y finalmente, (f) redacción, ortografía y puntuación.

#### *Socialización final*

Al final del curso, cada grupo de trabajo elabora un video en el cual presentan cómo fue construido el sistema propuesto, cómo contribuye a la solución del problema detectado y cómo permite satisfacer las necesidades del público objetivo. Dichos videos son difundidos por el docente entre colegas expertos en el área de HCI, quienes brindan retroalimentación constructiva a los grupos de trabajo y califican en una escala de 0 a 5 los siguientes criterios: (a) relevancia, creatividad y originalidad del producto propuesto, (b) evidencia de aplicación del Diseño Centrado en el Usuario, (c) apropiación de la asignatura: justificación y argumentación de los elementos de HCI considerados en el producto, (d) justificación de toma de decisiones, (e) recursos utilizados en el video (material multimedia,

demostración de uso del sistema en el contexto real, entre otros), y finalmente, (f) aspectos generales de la presentación, tales como: fluidez de los expositores, claridad del contenido, formato y presentación personal.

Las calificaciones y comentarios de los expertos son un importante insumo para el docente, puesto que se trata de diferentes percepciones y perspectivas al momento de asignar una calificación final. La socialización final del proyecto tiene como objetivo que los estudiantes presenten el sistema interactivo propuesto para solucionar una problemática real de la ciudad, y, sobre todo, responder a la pregunta: ¿Cómo el diseño del producto obedece a las necesidades identificadas? De tal manera, que resulte evidente para los evaluadores los potenciales beneficios de las propuestas de solución.

#### **Actividad N°1: Detección de problemas de interacción de un sistema**

Esta actividad consiste en identificar un sistema interactivo de uso cotidiano que considere tiene problemas de uso o de aprendizaje. Para la realización de la actividad se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- Observar, estudiar e identificar el (los) perfil (es) de usuario a quienes está dirigido el sistema.
- Estudiar y definir características del contexto de uso del sistema.
- Incluir un registro (fotográfico, video) de demostración de uso del sistema.
- Justificar por qué la interfaz del sistema presenta problemas de uso o de aprendizaje.
- Elaborar una presentación para socializar el sistema interactivo seleccionado. La presentación no excede los 10 minutos, y es realizada una sesión de preguntas y comentarios.
- La actividad es realizada en parejas.

Esta actividad busca que el estudiante, a partir de material bibliográfico y literatura disponible de forma física o en Internet, construya conocimiento y logre argumentar los problemas detectados en el sistema interactivo seleccionado. Así, al momento de la presentación, mediante las preguntas realizadas por el docente y demás estudiantes, es posible evidenciar si el expositor toma una posición crítica y razonada. Esta misma situación aplica para el caso de la Actividad N° 2, descrita en la siguiente sección.

Ahora bien, esta actividad supone varias competencias de parte del estudiante:

- Saber buscar información bajo criterios de selección determinados e intencionalidades definidas.
- Saber qué seleccionar de esa información de acuerdo con sus pretensiones.
- Saber argumentar en favor de un determinado propósito, sin perder de vista el auditorio al que se dirige.

En esta actividad los criterios de evaluación considerados son: (a) argumentación, (b) respuesta a preguntas del docente y demás estudiantes, (c) registro que demuestra el uso del sistema, (d) relevancia de las fuentes consultadas y formato de las referencias en un formato específico (APA, ICONTEC, IEEE), (e) identificación clara del (los) perfil (es) de usuario a quienes está dirigido el sistema, (f) descripción de las características del contexto de uso del sistema, y finalmente, (g) aspectos de forma de la presentación, tales como: ortografía, simplicidad, contraste, puntuación y redacción.

#### **Actividad N°2: Re-diseño de interfaz de un sistema interactivo**

Esta actividad es la continuación de la Actividad N° 1. Consiste en obtener una propuesta de re-diseño del sistema interactivo identificado previamente con problemas de uso. Para la realización de esta actividad se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- Justificar los ajustes realizados al sistema con base en:
- ... la literatura. Se recomienda tomar como referente el libro *Don't make me think* [7] y demás libros de Interacción Humano-Computador disponibles en la biblioteca de la UAO.
- ... lineamientos o patrones de diseño existentes.
- ... el (los) perfil (es) de usuario al cual está enfocado.
- Elaborar una presentación para socializar la propuesta de re-diseño del sistema. La presentación no excede los 10 minutos, y es realizada una sesión de preguntas y comentarios.

Esta actividad tiene como objetivo evidenciar si el estudiante lleva a cabo procesos de transformación de la Actividad N° 1, con base en la retroalimentación recibida en aquel momento y literatura consultada. En esta actividad los criterios de evaluación considerados son: (a) argumentación, (b) respuesta a preguntas del docente y demás estudiantes, (c) socialización de la realimentación obtenida por parte de un conjunto de usuarios representativos, (d) relevancia de las fuentes consultadas y formato de las referencias en un formato específico (APA, ICONTEC, IEEE), y finalmente, (e) aspectos de forma de la presentación, tales como: ortografía, simplicidad, contraste, puntuación y redacción.

#### **Socialización de un tema relacionado con HCI**

Esta actividad consiste en la presentación de un tema asociado a la disciplina HCI. Los temas seleccionados por los estudiantes, entre un banco de temas propuestos por el docente, corresponden a tendencias en el área, las cuales son reconocidas por la ACM [12], Association for Computer Machinery. Para la realización de esta actividad son considerados los siguientes aspectos:

- La actividad es realizada en grupos de 2 personas. Cada grupo es conformado aleatoriamente.
- Los estudiantes seleccionan el tema de interés.
- Cada tema es un “mundo”, por tal razón, cada grupo debe hacer un trabajo de investigación y enfocarse en

un aspecto concreto del tema. Con lo cual, lo sugerido es abordar la presentación de lo general a lo específico.

- Cada grupo de trabajo diseña un mecanismo para evaluar al público. Esto con el objetivo de evidenciar que el tema expuesto fue apropiado correctamente. Para el diseño del mecanismo de evaluación se sugiere “pensar loco”, con el objetivo de romper con los esquemas tradicionales de evaluación.
- Elaborar una presentación para socializar el tema investigado. La intervención de cada grupo no supera los 55 minutos. El tiempo de socialización es distribuido de la siguiente manera: (a) presentación del tema: 30 minutos, (b) sesión de preguntas: 10 minutos, (c) aplicación del mecanismo de evaluación: 15 minutos.

En esta actividad los estudiantes pueden evidenciar la fuerte relación existente entre los temas expuestos correspondientes a la disciplina HCI. A través de las diferentes presentaciones lo esperado es que los estudiantes visualicen que la HCI está presente en cualquier software y determina el éxito de un sistema interactivo. Esta actividad es evaluada a partir de los siguientes criterios: (a) nivel de especificidad, (b) propiedad/dominio del tema, (c) ejemplos prácticos o reales (a nivel regional, nacional o internacional) sobre el tema expuesto, (d) capacidad para resolver dudas, (e) recursos adicionales utilizados (imágenes, videos, documento físico, etc.) para clarificar el tema, (f) referencias incluidas en un formato específico (ICONTEC, APA o IEEE), (g) aspectos de forma de la presentación: redacción, puntuación, ortografía, distribución de la información, cantidad de información, uso de imágenes, etc., y (h) promedio de las calificaciones obtenidas en las presentaciones realizadas por los demás miembros del curso.

#### **REFLEXIÓN DOCENTE**

Durante el año 2017, la tendencia de las clases consistió en promover simultáneamente tanto el aprendizaje activo y cooperativo, como el pensamiento crítico. Paulatinamente han sido incluidas transformaciones pedagógicas y curriculares a la asignatura, de tal manera que los estudiantes piensen activamente en lo que están tratando de aprender.

El diseño del curso actual incluye sesiones completamente prácticas y colaborativas. Para ello, el docente comparte a los estudiantes (con suficiente anticipación) el material que debe ser estudiado, de tal manera que en la sesión de clase se promueve el debate y son realizadas actividades prácticas asociadas al proyecto de curso. Ahora bien, con la intención de promover el debate y compartir diferentes puntos de vista, durante las clases son planteadas una serie de preguntas para estimular la curiosidad de los estudiantes y motivarlos tanto a examinarse ellos mismos como entre ellos. Dichas preguntas intentan probar la habilidad de entender, explicar, ilustrar y aplicar los conceptos leídos previamente, así como los impartidos por el profesor. Lo anterior permite que el estudiante asuma un rol protagonista y activo en el desarrollo del contenido planeado.

En el ejercicio de socializar el tema de evaluación de usabilidad, cabe resaltar la utilidad del Laboratorio de Usabilidad de la Universidad Autónoma de Occidente, en donde los estudiantes pueden realizar pruebas controladas con usuarios representativos, así como aplicar las recomendaciones de evaluación compartidas por el profesor. Adicionalmente, este es un lugar que sirve como centro de emprendimiento, exploración y conocimiento para el desarrollo de proyectos de grado.

Teniendo en cuenta que el proyecto de curso es realizado siguiendo las actividades que sugiere el Diseño Centrado en el Usuario, una vez seleccionadas las técnicas que serán aplicadas para conocer el contexto de uso y las necesidades de los usuarios, la formulación de las preguntas es de significativa importancia con el objetivo de obtener información relevante. Con lo cual, los estudiantes deben contar con el apoyo constante del docente para revisar las preguntas formuladas, las cuales deben permitir conocer al usuario, el problema, sus causas y consecuencias, así como posibles soluciones.

La práctica docente de la asignatura HCI en la UAO desde el año 2015, ha permitido identificar falencias en los estudiantes al momento de analizar la información recolectada. En ese sentido, el docente debe motivar a que sean cuidadosos y exhaustivos respecto al análisis de los datos. Conviene insistir en hacer una interpretación adecuada de las cifras y apreciaciones cualitativas (subjetivas) de las personas indagadas. Es importante identificar relaciones de causalidad, el porqué de los resultados y cómo se relacionan con otros. No basta con indicar que cierto porcentaje de usuarios experimentan una situación particular o están de acuerdo ante una situación, lo importante es que el estudiante se cuestione: ¿Por qué? ¿Por qué las respuestas? ¿Qué los lleva a expresar ciertas respuestas? ¿Cómo la información recolectada puede ser aprovechada para el diseño del sistema? ¿Cómo la respuesta brindada está relacionada con otra pregunta?

La creación de un sitio web como mecanismo de socialización del proyecto de curso, es una invitación para que los estudiantes no escriban para el profesor. El sitio web será publicado y consultado por un amplio número de personas, así que la información debe ser simple y clara. Adicionalmente, dado que se trata de un sitio web, y las personas no leen, conviene presentar información sintetizada, aplicando principios de diseño básicos vistos en el curso.

Las debilidades que presentan los estudiantes, detectadas en el análisis de la información cuantitativa y cualitativa, expuestas en [4], han permitido al profesor hacer aportes a la calidad de los análisis, detalle e interpretación de la información recolectada a partir de la ejecución de métodos de evaluación de usabilidad. En el marco del proyecto de curso se promueve el uso de elementos estadísticos para lograr un análisis de datos más rico en contenido.

La práctica docente debe dedicar atención especial al desarrollo de habilidades metodológicas de los estudiantes, así como promover los conocimientos de carácter práctico que faciliten la aplicación de los conocimientos teóricos [13]. Con base en lo anterior, los avances realizados en el marco del proyecto de curso son revisados con rigurosidad, de tal manera que resulte evidente el correcto seguimiento de técnicas y métodos de evaluación de usabilidad propuestos en la disciplina HCI.

Como plataforma tecnológica de apoyo al curso, desde el año 2016 es utilizada: Google Classroom, para desarrollar vías de comunicación en los procesos de formación. Esta herramienta abre la posibilidad de tener mayor comunicación bidireccional (docente-estudiantes), así como compartir material de apoyo, noticias, tareas y demás información de interés. Así, es conveniente continuar con la apropiación de las TIC, sus avances y plataformas tecnológicas para lograr procesos de innovación.

### CONCLUSIONES

Los cambios continuos realizados al diseño del curso de HCI desde el año 2015 en la UAO pretenden que los estudiantes se impliquen en su propio proceso de aprendizaje, incluyendo actividades que permitan al docente evaluar dicho proceso. Por otro lado, el ejercicio de elaborar escritos como este, permite al docente reflexionar sobre su propia práctica y las actividades de aprendizaje propuestas a los estudiantes.

La propuesta de trabajo curricular de la asignatura HCI impartida en la UAO actualmente adopta una serie de prácticas del aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos. Con lo cual, el conocimiento se construye en escenarios reales (de la ciudad de Cali) en los que se presentan circunstancias que requieren de intervención y pueden mejorarse. En ese sentido, la asignatura ofrece la posibilidad a los estudiantes de aplicar los conocimientos adquiridos para enfrentar problemas de su contexto.

El actual diseño del curso, y sus próximas versiones, procura definir actividades de aprendizaje y motivar al estudiante para que redoble su esfuerzo y logre obtener productos cada vez de mejor calidad.

Como actividad futura conviene definir una serie de métricas y/o indicadores que soporten de manera objetiva las evidencias de mejoras en el curso. Por otro lado, conviene establecer una rúbrica para autoevaluar y co-evaluar el desempeño de los estudiantes según los roles adquiridos para el desarrollo del proyecto de curso. Así, los miembros de un grupo puedan calificar el desempeño propio y el de sus colegas, para evidenciar el nivel de compromiso y responsabilidad de cada uno de ellos.

### REFERENCIAS

- [1] C. Collazos, T. Granollers, C. Rusu, "A survey of human-computer interaction into the computer science curricula in Iberoamerica," in Information Technology:

- New Generations (ITNG), 2011 Eighth International Conference on, 2011, pp. 151-156.
- [2] M. L. Larrea, S. R. Martig, S. M. Castro, "IHC en Ingeniería: interfaces industriales como un caso de estudio," in I Jornadas de Educación en Informática y TICs en Argentina, 2005.
- [3] M. Redondo, C. Bravo, J. Lorés Vidal, "Presente y Futuro de la Docencia e Investigación en Interacción Persona-Ordenador," Actas de las I Jornadas de Trabajo sobre Enseñanza de IPO (CHIJOOTE'2005), Puertollano, 2005.
- [4] A. Solano, "Teaching experience of the human-computer interaction course at the universidad autónoma de occidente of Colombia," in XVIII International Conference on Human Computer Interaction, Cancun, Mexico, 2017.
- [5] C. Courage, K. Baxter, Understanding your users: a practical guide to user requirements: methods, tools, and techniques: Gulf Professional Publishing, 2005.
- [6] D. Norman, The design of everyday things: Revised and expanded edition: Basic Books (AZ), 2013.
- [7] S. Krug, Don't make me think: A common sense approach to web usability: Pearson Education India, 2005.
- [8] S. Weinschenk, 100 things every designer needs to know about people: Pearson Education, 2011.
- [9] P. Rogers, "Ingeniería de Software un Enfoque Práctico," Editorial McGraw-Hill, Madrid, 2005.
- [10] S. S. Alonso, M. Á. S. Urbán, D. R. García, Ingeniería del Software: Un enfoque desde la guía SWEBOK: Alfaomega, 2012.
- [11] C. Abras, D. Maloney-Krichmar, J. Preece, "User-centered design," Bainbridge, W. Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Thousand Oaks: Sage Publications, vol. 37, pp. 445-456, 2004.
- [12] T. T. Hewett, R. Baecker, S. Card, T. Carey, J. Gasen, M. Mantei, G. Perlman, G. Strong, W. Verplank, *ACM SIGCHI curricula for human-computer interaction*: ACM, 1992.
- [13] J. G. Mora, "La necesidad del cambio educativo para la sociedad del conocimiento," *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 35, pp. 13-37, 2004.

# Incorporación de HCI: Modelo de Ecosistema, Eje Cafetero Colombia

**William J. Giraldo**  
Universidad del Quindío  
Armenia, Colombia  
wjgiraldo@uniquindio.edu.co

**Maria L. Villegas**  
Universidad del Quindío  
Armenia, Colombia  
mlvillegas@uniquindio.edu.co

**César A. Collazos**  
Universidad del Cauca  
Popayán, Colombia  
ccollazo@unicauca.edu.co

## RESUMEN

En este artículo se presenta la experiencia obtenida por los investigadores del grupo SINFOCI de la Universidad del Quindío en Colombia, a partir de la aplicación de la estrategia de inclusión del área HCI en el currículo colombiano, propuesta inicialmente en el año 2007. De acuerdo con dicha experiencia, se presenta también una propuesta para abordar la enseñanza de HCI de tal forma que tenga un impacto positivo en el sector productivo de la industria del software en Colombia.

## Palabras clave

Incorporación de HCI; Enseñanza de HCI; Ecosistema de innovación.

## Palabras clave según clasificación ACM

Human-centered computing → Human Computer Interaction (HCI) → HCI theory, concepts and models.

## INTRODUCCIÓN

La interacción humano-computador (HCI, CHI en USA o IPO en España), hace parte de las 18 áreas de conocimiento establecidas por el currículo para Ciencias de la Computación de la ACM/IEEE [1]. Adicionalmente, existe un grupo de interés especial en HCI que pertenece a la ACM, denominado SIGCHI-ACM [2]. Esto convierte a HCI en una disciplina importante para ser incluida en los currículos de las universidades a nivel mundial. Desafortunadamente en la mayoría de los países latinoamericanos y en particular en Colombia, esta área no es considerada de formación básica en los currículos actuales en los programas de Ingeniería de Sistemas, nombre equivalente a las Ciencias de la Computación o Ingeniería Informática en otros países. Sin embargo, en la actualidad, algunas universidades en Colombia han empezado a ser conscientes de la temática y esto se ve reflejado dentro de los planes curriculares de universidades como la del Quindío, la del Cauca, la Autónoma de Occidente, entre otras, donde al menos una asignatura en HCI hace parte de las electivas profesionales de la malla curricular.

Por otro lado, uno de los mayores retos para el sector educativo es generar un impacto positivo en las empresas que contratan a sus egresados. Específicamente, en el área de HCI ha costado bastante el hecho de convencer a los involucrados en el desarrollo de software sobre la

importancia de considerar HCI como un factor de valor estratégico para sus soluciones software. Sólo hasta hace poco tiempo se ha percibido un cambio notorio en la forma como las empresas de software en el Eje Cafetero incorporan en cierta medida aspectos de HCI en sus productos. Se cree que esto es un buen inicio con respecto a la puesta en marcha y sostenimiento del Modelo de Ecosistema concebido por el grupo SINFOCI [3] para mejorar la calidad a nivel de la usabilidad de los productos software.

Lo que se pretende con este trabajo es socializar el estado actual del Modelo de Ecosistema que se ha trabajado como una estrategia para impulsar el área de HCI en Colombia, desde el año 2007. Se muestra también que esta estrategia ha tenido una continuidad desde sus inicios y que ha permitido la concepción de nuevas propuestas para fortalecer la relación entre la academia y la empresa.

A continuación, se presenta una descripción de los trabajos previos que se han realizado con el fin de definir y fortalecer el Modelo de Ecosistema. Luego se presentan los resultados obtenidos a partir de la estrategia planteada, junto con una propuesta que tiene un impacto positivo en los currículos que incluyen el área de HCI. Finalmente, se presentan las conclusiones y trabajo futuro.

## TRABAJOS PREVIOS QUE SOPORTAN EL MODELO DE ECOSISTEMA

Hasta el momento se han realizado diversas actividades en pro de fortalecer el área de HCI en Colombia tanto desde el sector académico como empresarial. La mayoría de estas actividades no se han sometido a publicaciones ni eventos especializados. Por esta razón, se considera que los dos trabajos más representativos son “Una propuesta de inclusión del área de Usabilidad en la estructura curricular en Colombia” [4] e “Incorporación de HCI: caso Colombia” [3]. A continuación, se describe cada uno de ellos.

## Propuesta de Inclusión del Área de Usabilidad en el Currículo Colombiano

En esta propuesta se presentó un contexto general sobre la necesidad de relacionar HCI, la universidad y la empresa. Este contexto está soportado por los trabajos de Nielsen [5] y Shneiderman [6] en donde se hace referencia a que las empresas que tienen problemas relacionados con la usabilidad tanto en el campo laboral como en el de producción, sufren pérdidas considerables no sólo de dinero sino de tiempo en su trabajo. Problemas como éste

evidenciaban la necesidad de incluir asignaturas relacionadas con HCI dentro del currículo universitario para contribuir con el deber que tienen las universidades, de responder a las necesidades de la sociedad.

El análisis realizado tuvo en cuenta principalmente la experiencia de las Universidades de Lleida y de Castilla-la Mancha, en España; específicamente, los trabajos de los grupos de investigación GRIHO (Grup de Recerca en Interacció Persona Ordinador i Integració de Dades) y CHICO (Computer Human Interaction and Collaboration), respectivamente. A nivel nacional, Colombia, la Universidad del Cauca fue el principal referente, por ser una de las pioneras en la incorporación del área HCI en el currículo del programa de Ingeniería de Sistemas, aunque las asignaturas han sido de carácter optativo.

Los resultados principales luego de aplicar la estrategia propuesta fueron: la definición de una línea de profundización en HCI, un proyecto de investigación en el área, cofinanciado por Colciencias y la realización del Décimo Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador de AIPO, por primera vez en paralelo desde Barcelona (España) y Armenia (Colombia).

La línea de profundización en HCI se definió como parte del conjunto de asignaturas electivas profesionales en la malla curricular del Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad del Quindío. Esta línea de profundización se impartió durante 3 años. El conjunto de asignaturas que conformaban la línea eran 3: “*Introducción a HCI*”, “*Diseño de Interfaces Gráficas de Usuario*” y “*Nuevos Paradigmas de Interacción*”. El objetivo principal de la línea era contribuir a la formación de profesionales con capacidad para enfrentarse a la solución de problemas en Sistemas Interactivos y a fortalecer el trabajo realizado en el área de Usabilidad, en la cual, en ese entonces, año 2008, existían pocos trabajos e investigaciones en nuestro país, Colombia.

El proyecto de investigación se realizó en colaboración entre la Universidad del Quindío, la Universidad de Lleida y la Universidad del Cauca y fue cofinanciado por Colciencias (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia). El objetivo del proyecto fue la creación de un Co-Laboratorio de Usabilidad a partir de los recursos tanto humanos como físicos que aportan y comparten los nodos involucrados, utilizando las redes de alta velocidad Renata, Clara y Geant como medio de comunicación y de enlace de los recursos disponibles. Estos recursos se encuentran distribuidos geográficamente permitiendo así realizar evaluaciones de forma remota desde cualquiera de los nodos [7].

Transversal a todo esto se ha venido fortaleciendo la red Iberoamericana de investigación en HCI, liderada en Colombia por la Universidad del Cauca. Este liderazgo se evidencia, entre otros resultados, con la creación del Capítulo HCI que hace parte de la Sociedad Colombiana de Computación<sup>1</sup>, y también con la organización de las Jornadas Iberoamericanas de HCI que ya ha alcanzado su cuarta edición.

Con base en lo anterior, se podría afirmar que en torno a todas estas actividades se ha generado en Colombia una red de aprendizaje, trabajo e investigación en el área de HCI.

#### **Propuesta de Incorporación de HCI: Caso para Colombia**

En el marco de la incorporación de HCI, se propone un modelo de ecosistema de trabajo para que las empresas dedicadas al desarrollo de software en la región del Eje Cafetero Colombiano apliquen técnicas enfocadas a mejorar la usabilidad de sus productos.

En este trabajo se describe cómo se definió la problemática a partir de la cual se propuso el Modelo de Ecosistema. Por ejemplo, que se realizaron diferentes acercamientos al sector empresarial para indagar acerca de la problemática relacionada con la baja aceptación de los usuarios hacia los productos software desarrollados en la región. A partir de estos acercamientos surgieron limitaciones y preocupaciones de los empresarios del software relacionadas con:

- Retorno de la inversión en usabilidad.
- La inversión en estrategias de calidad a nivel de usabilidad, teniendo en cuenta las inversiones previas en otras estrategias de calidad.
- La subvaloración de la usabilidad, limitándola a inclusiones durante el proceso de validación del producto.
- La alineación de las estrategias de usabilidad con políticas públicas para agilización de trámites con el Estado Colombiano.

Es importante resaltar que el Modelo de Ecosistema propuesto y los resultados obtenidos luego de iniciar su puesta en marcha, corresponden a la continuidad en la aplicación de la estrategia para el fortalecimiento del área HCI, planteada desde el año 2005.

El Modelo de Ecosistema, su estructura, componentes y actores se socializó en el evento “*Interacción 2014, de AIPO*”. Se considera importante presentar de nuevo esta estructura para mantener un contexto en la presente propuesta. Como se observa en la Figura 1, el Modelo de Ecosistema contempla además de la evaluación de la usabilidad, aspectos de formación y entrenamiento para el diseño de productos incorporando componentes HCI, con el fin de generar una propuesta de valor para la comunidad de

<sup>1</sup> <http://www.sco2.org/>

la industria TIC del Quindío y el eje Cafetero Colombiano en lo relacionado con la implementación de proyectos reales de software.

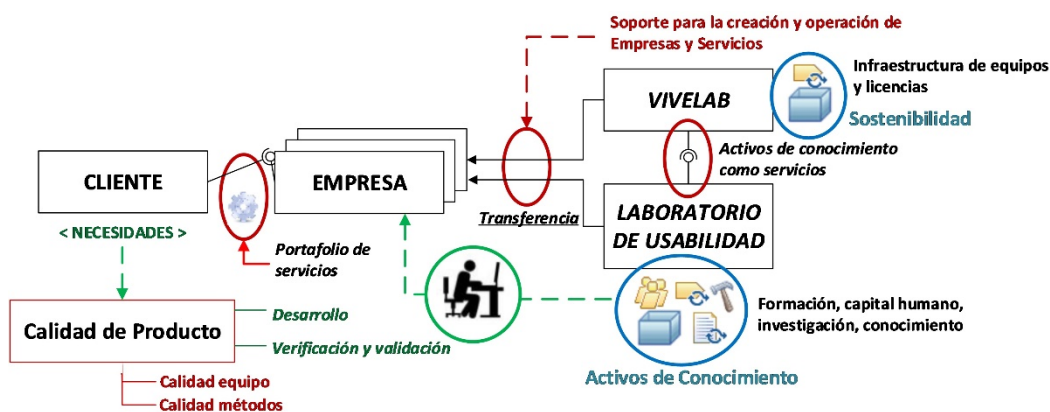


Figura 1. Visión general del modelo de ecosistema propuesto por Giraldo [3].

Los resultados principales luego de trabajar con las empresas en base al ecosistema propuesto estuvieron enfocados principalmente a brindar capacitación al personal dedicado al desarrollo de sistemas interactivos. Los escenarios en los cuales se realizaron estas actividades fueron principalmente el Vivelab Quindío y el Laboratorio de Usabilidad de la Universidad del Quindío. Los esfuerzos orientados a impulsar el portafolio de servicios de cara a los clientes de las empresas desarrolladoras de software han sido mucho mayores de lo esperado, de acuerdo a los activos de valor disponibles, los conocimientos, artefactos, e infraestructura en laboratorios.

La siguiente sección presenta una discusión sobre los hechos que se han reflejado a partir de la iniciativa liderada por la Universidad del Quindío en el camino de impulsar el área de HCI, no sólo a nivel académico, sino también a nivel empresarial.

### DISCUSIÓN

La experiencia adquirida, durante 18 años aproximadamente, invirtiendo esfuerzos en el fortalecimiento del área HCI en el Eje Cafetero, nos ha permitido concluir que no es suficiente el hecho de contar con buena infraestructura en equipos, laboratorios, capital humano formado en el área, redes de investigación consolidadas, para generar un impacto significativo en el sector productivo de la industria del software.

Específicamente, la Universidad del Quindío actualmente cuenta con:

- Infraestructura soportada por un Laboratorio de Usabilidad propio, bien equipado y con un portafolio de servicios en proceso de definición.
- Capital humano formado en el área de HCI, específicamente 5 doctores y 2 en proceso de formación.
- Acceso directo al laboratorio de usabilidad del Vivelab Quindío, proyecto del cual es miembro colaborador activo, tanto en el proceso de definición y montaje, como en los procesos de funcionamiento. El personal experto de la Universidad del Quindío es el único capacitado en la región para manipular los equipos especializados para realizar pruebas de usabilidad, disponibles en el Vivelab Quindío.
- La incorporación del área HCI en Los currículos de los programas de Ing. de Sistemas y Computación y de la Maestría en Ingeniería, en el énfasis de Ing. de Software. Normalmente, los programas que incorporan esta área son los que tienen como objeto de estudio la psicología, el mercadeo y la neurociencia.
- Investigadores que participan en redes de conocimiento como AIPO<sup>2</sup> y HCI Collab<sup>3</sup>.

Es notable la evolución del tema del HCI en la región, todos los recursos y la realización de diferentes actividades orientadas a capacitar las empresas en temas de HCI, sin embargo, no se lograron obtener resultados que tengan un impacto real para las empresas.

Específicamente, en el año 2014 se brindaron por lo menos 1640 horas de capacitación (talleres, cursos y seminarios en

<sup>2</sup> <https://aipo.es/>

<sup>3</sup> <http://hci-collab.com/>

HCI) totalmente gratuita a las empresas de software de la región. Como resultado de este esfuerzo no se generó alguna visita al laboratorio de usabilidad y tampoco se generó ningún producto software mejorado ni adaptado.

Una interpretación que se le puede dar a esta situación es que posiblemente, en el quehacer de la mayoría de empresas no es posible invertir tiempo para capacitar a sus empleados en temas de HCI, para luego analizar cómo se aplicarían los conocimientos adquiridos en su ambiente laboral; y más aún cuando se tienen las preocupaciones y limitaciones listadas en la sección 2.

## RESULTADOS

A partir de lo que se concluye en la discusión, emerge el siguiente planteamiento: si se entiende que el trabajo sobre la empresa es solamente impartir conferencias y talleres, no se generarán cambios en las empresas que reflejen la incorporación de HCI como un valor agregado y sofisticación en sus productos y/o en sus procesos, que es lo que finalmente pretende el Modelo de Ecosistema propuesto.

Este planteamiento permitió hacer un cambio en la estrategia que se venía aplicando hasta el año 2014. Concretamente, fue el hecho de brindar consultoría gratuita a las empresas de software de la región. Solamente cuando se empezó a hacer consultoría y a raíz de ésta, cambios sobre la empresa, fue que se empezó a generar confianza desde la empresa hacia la academia. Así, desde el año 2015 se han brindado entre 100 y 200 horas de consultoría gratuita, por año, a diferentes empresas que se dedican a la producción de software en el eje cafetero.

Paralelo a este proceso de capacitación directa y consultoría gratuita para las empresas, se ha venido consolidando un Semillero Laboral en Usabilidad. El semillero trabaja en el laboratorio de usabilidad de la Universidad del Quindío en sesiones de 4 horas una vez por semana y es orientado por los expertos en HCI de la misma universidad. La dinámica de trabajo en el semillero es la aplicación de técnicas, lineamientos y principios para diseño y desarrollo de interfaces de usuario, concretamente a un producto real que esté en el mercado o que esté siendo desarrollado por alguna de las empresas que asisten al semillero. Se trata de un espacio de formación en competencias para el trabajo.

Las actividades que se acaban de describir se han realizado en el marco de la Mesa TIC Quindío<sup>4</sup>. La Mesa TIC Quindío es el espacio en el cual actores del sector académico, empresarial y gubernamental relacionados con el desarrollo de las tecnologías, analizan y aportan estrategias para el fortalecimiento del sector en el departamento del Quindío. Ha sido vital el hecho de que la Universidad del Quindío

haga parte de esta mesa con la participación activa de los expertos en HCI.

El resultado más significativo de la participación en la Mesa TIC Quindío ha sido la creación del Cluster uXarteTIC Quindío [8] (u: usabilidad, uX: experiencia de usuario, arte: industria creativa, TIC). El Clúster nace en el año 2011 como una iniciativa principalmente de las empresas de software, Parquesoft Quindío<sup>5</sup> y algunas universidades del eje cafetero. Se busca crear un espacio donde se pueda reflexionar sobre la visión que se tiene en conjunto desde la academia, industria y gobierno de las TIC; dicha reflexión inicia construyendo un espacio donde se empieza a consolidar una visión compartida y articulada de cómo cada uno de los actores debe contribuir a esta visión común y sobre todo a crear un espacio de confianza entre los diferentes actores. Para crear este espacio de confianza y asociatividad se ha requerido un trabajo constante durante más de cinco años, cuatro mil horas hombre de trabajo, haciendo que participen activamente más de veinte empresas de software, tanto universidades públicas como privadas, instituciones y agremiaciones como Cámara de Comercio del Quindío y Fenalco (federación nacional de comerciantes), Centros de formación tan importantes como el Sena. Este trabajo ha permitido articular la oferta educativa con los requerimientos de la industria de software de la región permitiendo fortalecer cada vez más el sector de software. Tan fructífero ha sido el trabajo que la visión que nace del uXarteTIC (Mesa TIC Quindío) ha sido reconocido y apoyado por gobierno nacional, por lograr tener un visión compartida y consensuada de los diferentes actores que gracias a la cohesión y confianza de los diferentes actores se han logrado éxitos en muy corto plazo y permite vislumbrar al Clúster uXarteTIC (Mesa TIC Quindío) como uno de los más importantes a nivel de Latinoamérica, por la infraestructura y conocimiento en Usabilidad, el cual quiere que sea capitalizado por toda la industria de software [8].

Concretamente, se están ejecutando dos proyectos de asociatividad entre las empresas, con participación activa de las universidades, en el orden de 100 mil y 35 mil dólares, para incorporación de HCI en 30 empresas del eje cafetero y para implementar el modelo de innovación en HCI, respectivamente.

Estos resultados permiten concluir que se han fortalecido de cierta forma los componentes que hacen parte del Modelo de Ecosistema propuesto, así como la forma en la que se relacionan:

- Activos de conocimiento de los laboratorios.
- Transferencia de conocimiento desde la universidad hacia la empresa y viceversa.

<sup>4</sup> <https://twitter.com/mesatic?lang=es>

<sup>5</sup> <http://www.parquesoftquindio.org/>

- Aumento de la calidad en los productos desarrollados por las empresas de la región.

Se concluye también que es necesario analizar la forma de aprovechar la experiencia obtenida hasta ahora con el acercamiento que se ha tenido con el sector empresarial desde la universidad. Se propone entonces una modificación en la dinámica de enseñanza de HCI en la Universidad del Quindío, que se describe en la siguiente sección.

### PROPUESTA

En este punto, es necesario destacar que el propósito de este documento es socializar el estado actual de todo el trabajo que se ha venido realizando y que hace parte de una estrategia orientada a fortalecer el área de HCI, concretamente en Colombia.

Luego de analizar los resultados obtenidos y que se han descrito en la sección anterior, se define una necesidad muy clara de aterrizar, concretizar toda la experiencia e implementar desde la academia actividades donde se logre un equilibrio entre aspectos laborales respecto de los aspectos más teóricos y de investigación.

Se destaca el hecho de que desde las Universidades del Quindío y del Cauca se tienen los programas académicos que soportan la formación a nivel de maestría y pregrado y que incorporan asignaturas de HCI en sus mallas curriculares. Se destaca también el semillero en usabilidad laboral que ha venido fortaleciendo la Universidad del Quindío dado que la mayoría de las empresas no pueden esperar a, o no tienen los recursos para, que sus equipos se formen en HCI a nivel profesional

Se presenta entonces una propuesta de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de interfaces de usuario (IU) en sistemas interactivos y prototipado rápido funcional, donde se propone manejar dos ciclos de vida de formación: Teórico (fundamentos) y Laboral (competencias para el trabajo). Dicha propuesta considera una serie de artefactos ya establecidos en el diseño de la IU para sistemas interactivos y los articula en un mapa de ruta que es recorrido por el docente y los estudiantes. El recorrido por el mapa de ruta se realiza a través de una serie de talleres prácticos definidos por el docente.

El mapa de ruta propuesto emerge de manera natural y espontánea luego de practicar más de 200 consultorías gratuitas en el escenario de semillero laboral. Se trata de la manera más suave y efectiva que hemos encontrado de establecer procesos de incorporación de HCI en las empresas sin que estas se vean en la necesidad de modificar sus propios procesos de desarrollo.

La propuesta ha sido aplicada en la enseñanza del Diseño de la Interfaz de Usuario de Sistemas Interactivos, a través de la Asignatura Electiva Profesional II: “Técnicas de Evaluación de Interfaces Gráficas de Usuario”. Esta Asignatura se ubica en octavo semestre de la malla curricular del programa de

Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad del Quindío.

La asignatura está planeada para ser impartida durante 16 semanas, en clases de dos horas para la teoría y dos horas para la práctica, en el laboratorio de usabilidad, cada semana. Para las clases teóricas se realizan clases magistrales con apoyo del material compartido por los profesores Toni Granollers, Ana I. Molina y César Collazos de las Universidades de Lleida, Castilla-La Mancha y del Cauca, respectivamente, material que ha sido construido desde la Asociación Persona Ordenador, AIPO. El material de clase trata los temas de Introducción a la IPO, Factor Humano, Metáforas, Dispositivos para la Interacción, Ingeniería de la Interfaz, Prototipado y Evaluación de la Usabilidad, MPIu+a.

Las clases prácticas están orientadas a la formación para el trabajo, donde se generan una serie de artefactos en base a una aplicación, producto software ya existente, que seleccionan los estudiantes. Se debe escoger una aplicación para hacer trabajo en grupo y otra aplicación diferente para hacer trabajo individual.

Los artefactos que se van generando a medida que se avanza en el recorrido por el mapa de ruta se muestran en la Figura 2 y se describen brevemente a continuación:

- Benchmarking: los estudiantes utilizan la técnica de benchmarking [9] para analizar y evaluar sistemas interactivos. En este caso juegan el rol de Analista de Usabilidad, para determinar aspectos relevantes que se pueden tener en cuenta para mejorar una aplicación web o tomarla como punto de referencia. Adicionalmente, deben categorizar tres tipos de aplicaciones teniendo en cuenta patrones de aplicación y coincidencias de diseño. La experiencia en procesos de enseñanza nos ha indicado que mientras que el estudiante no tenga casos exitosos de referencia es muy poco probable que por sus propios méritos pueda realizar entregas de alta calidad. Es difícil reconocer cuál es la meta cuando se desconoce totalmente a qué se parece. En este sentido se pretende promover en el estudiante el desarrollo de productos más sofisticados para que a futuro aprendan a qué se parecen las aplicaciones bien hechas. Mediante procesos de clasificación y recuperación, los estudiantes estarán en capacidad de reconocer plantillas comerciales que se ajusten en mayor medida a las necesidades de su producto. Este es un servicio que se ofrece en el Quindío, se trata de indicar cuál es la plantilla (wordpress, joomla, drupal, etc) que mejor le conviene a un cliente para una necesidad específica.
- Arquitectura de la información: Los estudiantes realizan un análisis de conceptos similares, que obtuvieron como resultado del benchmarking, con el fin de agruparlos y de realizar una selección de conceptos de negocio, que harán parte de la Arquitectura de la Información (AI) de la aplicación que implementarán. Adicionalmente, deben describir la AI para tres aplicaciones web, una de cada tipo.

- Catálogo de Patrones: Los estudiantes seleccionan 3 patrones de interacción que quieran desarrollar, teniendo en cuenta las metáforas, affordances, conceptos de diseño que deseen reutilizar en su aplicación. Para cada patrón seleccionado deben especificar la triada Presentación, Datos e Interacción. Ejemplos de patrones son: login, registro, pago, búsqueda, reserva, etc. La “presentación” incluye la forma de la interfaz y los datos del modelo mental del usuario que definen la persistencia de dicha interfaz. Los “datos” representan los datos del dominio de negocio que son manipulados en dicho patrón (patrón de dominio). La “interacción” tiene que ver con el diálogo y la navegación de la presentación incluyendo el progreso de la misma.
- Borrador de Diseño: En este punto el propósito es trabajar el tema de particionamiento de la interfaz, además del prototipado en papel. Por esta razón, los estudiantes deben seleccionar un tipo de dispositivo móvil para diseñar la aplicación y tener en cuenta solamente los elementos interactivos necesarios para implementar los patrones seleccionados y, por consiguiente, desechar los componentes adicionales que se encuentren en la aplicación web.
- Producto: A partir del borrador de diseño se implementa el producto. Para ello se utiliza la herramienta software de prototipado que prefieran los estudiantes. Deben implementar en el prototipo los patrones de interacción seleccionados. Se utiliza la técnica de calcado con la herramienta Paint.net © y se deben utilizar un conjunto de grids gruesas y finas como plantillas. El tamaño de las grids se construye teniendo en cuenta las proporciones áureas, para ubicar con precisión y proporción los componentes interactivos de cada interfaz. Se tiene en cuenta también los niveles de granularidad con que está particionada la interfaz de usuario.
- Evaluación Conceptual: El propósito de esta actividad es identificar la cantidad de patrones de diseño que pueden tener los elementos de una interfaz, esto con el fin de detectar si en la interfaz se están usando diseños diferentes para elementos semánticamente similares. Se aplica la técnica de la deconstrucción, separando los diferentes elementos de la interfaz de usuario para categorizarlos en Layouts, Textos, Botones, Imágenes, Slider, PopUp, Mapa, Calendario, Menú, Pestaña, Links, Layout, Grid, Contenedores, etc. Los estudiantes deben analizar si cada categoría tiene el mismo patrón de diseño (Tamaño, alineación, color, etc.). La deconstrucción tiene como propósito mejorar la consistencia y la armonización del diseño. Permite detectar si existen varios diseños incompatibles en una interfaz de usuario, además, si los tamaños de ésta y los de sus elementos no son armoniosos. Se aplica también la técnica de formulario, que consiste en analizar la interfaz de usuario como un formulario completo cuando se quitan acciones y botones de la interfaz. Se detectan las incidencias y se generan sugerencias para realizar cambios.
- Producto Rediseñado: Los estudiantes deben aplicar los resultados obtenidos en la evaluación conceptual y hacer rediseño a sus interfaces.
- Evaluación con Usuarios: Por último, los estudiantes aplican una técnica de evaluación de la usabilidad con usuarios [10], utilizando la infraestructura disponible en el laboratorio de usabilidad de la Universidad del Quindío.

Finalmente, se obtienen un conjunto de aplicaciones a nivel de prototipado rápido funcional. Es importante resaltar que los artefactos y técnicas que se aplican en el recorrido por el mapa de ruta propuesto son las que han surgido del trabajo realizado en el semillero laboral.

### CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Este trabajo ha presentado el estado actual de la propuesta del Modelo de Ecosistema para la Incorporación de HCI en el Desarrollo de Sistemas Interactivos, concretamente en el Eje Cafetero, Colombia. En principio, lo que pretende el modelo es la generación y fortalecimiento de procesos, productos y servicios para el mejoramiento de la calidad del atributo de la usabilidad y del diseño de los sistemas interactivos que permita el crecimiento empresarial de la región involucrando investigación e innovación.

La experiencia de trabajar en el cluster uXarteTIC nos mostró que es necesario hacer un cambio en la estrategia de acercarse a la empresa a través de conferencias y talleres, porque lo que se puede concluir es que tratar de hacer lo a nivel científico y a nivel empresarial, no conlleva a los mismos resultados.

Es importante la formación para el trabajo que básicamente son competencias laborales que se basan en el hacer dentro de un marco de competencias, ser competente para algo. Aprender a hacer más enfocado en entrenamiento y asistencia, que en el saber. La universidad se enfoca bastante en las competencias relacionadas con el saber.

La mayoría de las técnicas que se utilizan en el mapa de ruta han surgido a partir de analizar un problema que se da mucho a nivel laboral y es que si las personas, los desarrolladores, analistas de los sistemas, no conocen o no identifican el producto a qué se parece, es más complicado realizar su diseño e implementación.

La adición de las asignaturas de HCI en el currículo por sí sola no genera un impacto si no se articula con actividades de integración entre la academia, el estado y las empresas. Es necesario generar confianza en el sector productivo para que estos finalmente incluyan en los presupuestos de los proyectos de desarrollo de producto actividades de HCI. Esta es por tanto una propuesta integral que abarca 5 dimensiones: investigación (para generar activos y promover el HCI), academia (para formar capital humano), portafolio (para que las empresas compren o implementen los servicios en HCI), infraestructura (para realizar el trabajo) y activos

(conocimiento, técnicas, guías, lenguajes, herramientas, mejores prácticas, roadmaps, etc).

Finalmente, se espera con esta propuesta incrementar el impacto positivo hacia el diseño de productos software con

mayor calidad y aceptación de los clientes, reduciendo aún más la curva de aprendizaje inherente a los productos software, y el alto soporte demandado por dichos clientes.

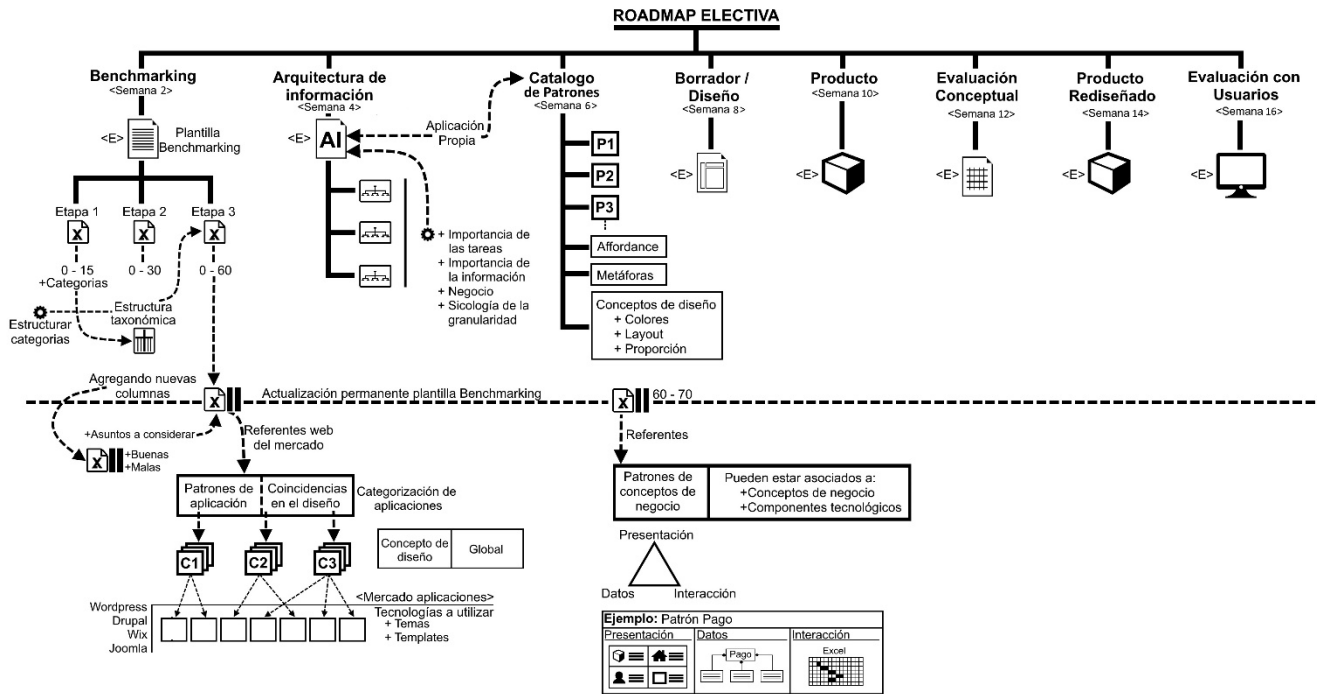


Figura 2. Mapa de ruta para la enseñanza-aprendizaje de diseño de interfaces gráficas de usuario y prototipado rápido funcional.

**REFERENCIAS**

[1] ACM/IEEE: 'Computer Science Curricula 2013. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science', 'Book Computer Science Curricula 2013. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science' (2013).

[2] SIGCHI, A.: 'Curricula for Human-Computer Interaction.', ACM Press, 1992.

[3] Giraldo, W.J., Tobón, M.L., Giraldo, F.D., Villegas, M.L., Guerrero, A., Cortés, M.Y., Ruiz, A., and Collazos, C.A.: 'HCI Incorporation: a case for Colombia'. Proc. Proceedings of the XV International Conference on Human Computer Interaction, Puerto de la Cruz, Tenerife, Spain. 2014.

[4] Villegas, M.L., Giraldo, W.J., Granollers, T., and Collazos, C.A.: 'Una propuesta de inclusión del área

de Usabilidad en la estructura curricular en Colombia', (2007), pp. 211-220.

[5] Nielsen, J.: 'Usability Engineering'. Morgan Kaufmann. 1993.

[6] Shneiderman, B.: 'Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction.' Addison-Wesley. 2004.

[7] Méndez, Y., Collazos, C.A., Granollers, T., Villegas, M.L., Ruiz, A., and Giraldo., W.J.: 'Modelo para la creación de un laboratorio de usabilidad', Revista avances en sistemas e informática. 2009. pp. 211-217

[8] <http://www.redclustercolombia.com/clusters-en-colombia/iniciativa/219>, accessed 20 de abril de 2018.

[9] Wood, B.: '7 Steps to Better Benchmarking'. 2017.

[10] Granollers, T.: 'Técnicas de Evaluación de Interfaces de Usuario. Evaluación de la Usabilidad. Universidad de Lleida. Grupo de investigación GRIHO. 2007



# Interacción Humano-Computadora como Puente entre la Educación Tradicional en Pregrado y el Enfoque Maker

**Ricardo Mendoza-González**

Tecnológico Nacional de México/IT Aguascalientes  
P.O. Box 20257, Mexico  
mendozagric@mail.ita.mx

**Huizilopoztli Luna-García**

Universidad Autónoma de Zacatecas  
P.O. Box 98000, Mexico  
hlugar@uaz.edu.mx

**Alfredo Mendoza-González**

Instituto de Investigación Desarrollo e Innovación en Tecnologías Interactivas AC  
P.O. Box 20130, Mexico  
mendoza.uaa@gmail.com

**Mario A. Rodríguez-Díaz**

Tecnológico Nacional de México/IT Aguascalientes  
P.O. Box 20257, Mexico  
mard812@hotmail.com

**Laura Rodríguez-Martínez**

Tecnológico Nacional de México/IT Aguascalientes  
P.O. Box 20257, Mexico  
lcrodriguez2001@yahoo.com.mx

**Héctor Macías-Figueroa**

Tecnológico Nacional de México/IT Aguascalientes  
P.O. Box 20257, Mexico  
banquero@hotmail.com

**Marco Hernández-Vargas**

Tecnológico Nacional de México/IT Aguascalientes  
P.O. Box 20257, Mexico  
mahernan2001@yahoo.com.mx

**José Arceo-Olague**

Universidad Autónoma de Zacatecas  
P.O. Box 98000, Mexico  
arceojg@uaz.edu.mx

**Roberto Solís-Robles**

Universidad Autónoma de Zacatecas  
P.O. Box 98000, Mexico  
rsolis@uaz.edu.mx

## ABSTRACT

El objetivo de este artículo fue describir una iniciativa orientada a fomentar en estudiantes de pregrado el desarrollo de la filosofía STEM/Maker mediante la asignatura Interacción Humano-Computadora. La propuesta se ha venido ajustando a lo largo de seis años para fomentar la identificación e implementación del pensamiento crítico; innovación; y creatividad; en la solución de problemas reales (componentes fundamentales de la filosofía STEM/Maker y requerimientos de múltiples empleadores en la actualidad). La propuesta se concentra en aprovechar las virtudes del enfoque de Diseño Centrado en el Usuario, y las técnicas de Interacción Humano-Computadora para entrelazarlas de manera natural con ejemplos de aplicación y estrategias para el análisis y generación de ideas que permiten la apropiación de los componentes fundamentales de la filosofía STEM/Maker. Se han identificado varios casos de éxito donde exalumnos aplican el enfoque del curso; siendo el más significativo la obtención del Premio Estatal a la Juventud.

## CCS CONCEPTS

Human-centered computing → HCI theory; concepts and models

## KEYWORDS

Interacción Humano-Computadora; Diseño Centrado en el Usuario; Pensamiento Crítico; Creatividad; Innovación

## INTRODUCCIÓN

Durante su discurso “Anouncement of the “*Change the Equation*” Initiative” en septiembre de 2010, el entonces Presidente de los Estados Unidos Barack Obama, enfatizaba que el futuro de las compañías de ese país dependía del aseguramiento de ideas de dinamismo, innovación, y

creatividad en sus futuros líderes; y que, a su vez, el liderazgo del mañana dependería de cómo se integran dichas ideas en la educación/capacitación de los estudiantes de hoy, particularmente en ciencias, tecnología, ingeniería, y matemáticas [1].

Relacionado con lo anterior, un estudio del Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés) [2], visualizó que para el año 2020, en promedio, más de un tercio de los conjuntos de habilidades básicas de la mayoría de las ocupaciones serán compuestos por competencias que actualmente no se consideran como cruciales en muchos lugares (sobre todo en países en desarrollo). Algunas de estas habilidades involucran la solución de problemas mediante la aplicación y uso del pensamiento crítico, la creatividad, y la innovación.

En este sentido, han surgido varias propuestas de modelos y paradigmas educativos orientados a fomentar las competencias mencionadas en estudiantes que se encuentran cursando la secundaria o preparatoria (rango de edades entre los 12 y los 17 años), tales como STEM Education; y Maker Education.

A grandes rasgos, STEM Education, es una iniciativa que en 2006 fue puesta en marcha por la administración Obama en Estados Unidos; y se caracteriza por transmitir la importancia de entender que el éxito no radica en saber, sino en lo que se puede hacer con lo que se sabe; este enfoque se aplica directamente en la solución de problemas complejos del mundo real mediante la enseñanza integrada de las Ciencias, la Tecnología, la Ingeniería, y las Matemáticas [3]. El enfoque Maker Education está fuertemente asociado a

STEM; fomenta en los estudiantes (makers) la capacidad para solucionar problemas reales con ideas y proyectos sustentados por la creatividad y la innovación interpolando conocimientos de diferentes áreas usando la observación, la experiencia vivencial, y el diseño como herramientas de aprendizaje enfatizando la búsqueda de conocimiento colectivo para usarlo colaborativamente en la construcción (making) de soluciones [4, 5, 6].

Iniciativas de educación como STEM y Maker Education son necesarias para enfrentar los retos tecnológicos y sociales de la actualidad y, sobre todo, futuros. Sin embargo; no todos tendrán acceso inmediato a dichos enfoques educativos debido a distintos factores asociados al rezago económico, tecnológico, y social, aunado a la resistencia al cambio en los sistemas educativos de muchos países. Por otro lado (aun cuando en varias instituciones de educación superior privadas de países como México se han implementado estrategias para desarrollar dichas iniciativas), muchos estudiantes de pregrado próximos a egresar no han recibido algún tipo de capacitación específicamente orientada a resolver problemas reales en sus diferentes áreas de conocimiento aplicando creatividad, innovación, colaboración, y pensamiento crítico de manera sistemática, ordenada, y justificada.

Si bien el panorama luce complicado, es posible establecer estrategias de implementación inmediata que ayudarían a reforzar la capacitación de los estudiantes de pregrado en este escenario. Varias materias o cursos de los programas de pregrado (sobre todo aquellos relacionados con la tecnología) en instituciones públicas se pueden orientar de manera natural al enfoque STEM/Maker, uno de estos cursos es Interacción Humano-Computadora.

A lo largo del artículo se presenta de manera general una propuesta que se ha venido estructurando y ajustando para dicho fin desde 2012. En las siguientes secciones se describen los componentes básicos del curso y su relación con los conceptos pensamiento crítico, creatividad, e innovación; enfatizando las estrategias para su aplicación en la solución de problemas reales. Se presenta un caso de aplicación del enfoque por estudiantes, quienes por iniciativa propia lo siguieron para solventar un proyecto integral de dos asignaturas posteriores al curso de HCI. Finalmente, se presenta una serie de aspectos concluyentes y de posibles rutas a explorar en el futuro.

## LOS ELEMENTOS GENERALES DEL CURSO

### Estructura y Operación General del Curso

El curso consta de cuatro unidades tres de las cuales establecen per se, las etapas de un proceso básico de diseño centrado en el usuario; que, a su vez, engloba la definición de Interacción Humano Computadora: *“Es el diseño, implementación, y evaluación de interfaces de usuario (Traducido del inglés al español)”* [7].

### Unidad 1: Introducción.

En esta unidad se presentan los acontecimientos más relevantes que dieron origen a la Interacción Humano-Computadora. Asimismo, se explican a detalle las premisas del Diseño Centrado en el Usuario y se analizan sus implicaciones en la generación de tecnología, así como las consecuencias de omitirlas, enfatizando aspectos como: Las características de los buenos diseños; La importancia de establecer procesos adecuados para lograr buenos diseños tecnológicos; y La asociación del enfoque de Diseño Centrado en el Usuario al término Interacción Humano-Tecnología.

### Unidad 2: Conceptualización del Diseño.

Bajo el contexto establecido en la Unidad 1, en la segunda unidad se inicia la preparación y desarrollo de un proyecto de diseño tecnológico que, bajo un enfoque holístico, integra los conocimientos de las unidades restantes del curso; y que permite interpolar conocimientos de distintas materias como: Administración de Proyectos; Fundamentos de Investigación; Desarrollo de Emprendedores; e Ingeniería de Software, para conformar una solución interdisciplinaria y colaborativa.

El proyecto de diseño es propuesto a partir del análisis (por equipos) de situaciones cotidianas que los mismos integrantes han enfrentado al interactuar con tecnología, o bien que han observado en otras personas.

En esta etapa, se solicita a los estudiantes que visualicen y estructuren un proceso para identificar el problema de diseño que daría vida al proyecto. Los procesos resultantes deben explicarse y justificarse mediante una presentación por equipo en la que todos los estudiantes, en conjunto con el profesor, pueden aportar ideas de mejora.

Posteriormente, se establecen explicaciones sobre como métodos y técnicas actualmente usadas en la industria se pueden implementar dentro del proceso de Diseño Centrado en el Usuario para: Definir a la audiencia objetivo; Seleccionar y reclutar participantes; Identificar las actividades de la audiencia objetivo; Entender las necesidades asociadas a las actividades de la audiencia objetivo; Analizar los workflows de las actividades identificadas; y Asociar las metas de la audiencia objetivo con las metas de la tecnología que se está diseñando.

Tras la explicación de cada aspecto se proponen mesas de discusión por equipo con el fin de reforzar la apropiación del conocimiento y de definir estrategias de selección y reclutamiento de participantes en el contexto definido por la audiencia objetivo y el problema de diseño identificado. Los estudiantes deben implementar las estrategias generadas para planificar y realizar observaciones y entrevistas con el fin de obtener información contextual (Necesidades; metas; valores; objetivos; intenciones; comportamientos; background; etc.) sobre la audiencia objetivo con relación a la actividad bajo análisis. A partir de un “Trial Run” los estudiantes analizarán la información recabada y determinarán si se requieren cambios en las estrategias y

herramientas utilizadas para la observación y entrevista, o bien corroborarán la efectividad de las mismas para justificar claramente su implementación en la solución del problema de diseño identificado.

Los estudiantes utilizan esta información para establecer la conceptualización de las metas del diseño que servirá como puente entre el contexto de las personas y sus actividades, y el diseño como tal. Finalmente, los estudiantes contrarrestan su modelo conceptual con la percepción de los participantes, y analizan el feedback obtenido para ajustar el modelo e identificar las características críticas del mismo, aquellas que conducirán a la generación de un diseño que se integre de manera natural al ambiente de trabajo de los usuarios objetivo al reflejar las actividades que los usuarios ya realizan, pero con mejores workflows (más rápidos, más fáciles, menor carga cognitiva).

#### *Unidad 3: Construcción del Diseño.*

Aquí, se explica a los estudiantes como utilizar el modelo conceptual (generado en la unidad 2) para definir las fronteras dentro de las cuales se propondrán ideas de diseño. Se discute la importancia y potencial del prototipado como estrategia para lograr buenos diseños mediante una evolución controlada y consistente de las ideas de diseño en función de las metas persona-actividad-diseño, a través de técnicas para: Definir escenarios; Construir maquetas de baja fidelidad; y Construir maquetas de alta fidelidad.

La explicación de esta evolución se complementa con múltiples ejemplos en los que se refleja la implementación de este enfoque para conducir el diseño y obtener feedback específico con cada técnica.

Posteriormente, se realizan mesas redondas para discutir y reflexionar sobre diferentes aspectos, tales como: ¿Qué es, y qué no (necesariamente) es un prototipo? ¿Cuál es la finalidad general de un prototipo? ¿Qué se puede prototipar?

Cada equipo de estudiantes selecciona (con la asesoría del profesor) las técnicas de prototipado más apropiadas para el problema de diseño que identificaron. Al final las técnicas seleccionadas se implementan para la materialización de la idea de diseño; la cual ira tomando forma en un proceso pensar-construir-obtener feedback, promoviendo una evolución controlada y consistente hacia la solución completa de diseño.

#### *Unidad 4: Evaluación del Diseño.*

Esta unidad permite que los estudiantes experimenten una iteración completa del proceso de Diseño Centrado en el Usuario y visualicen las entradas para la siguiente iteración a partir del feedback obtenido tras la evaluación.

Como parte esencial, se analiza el concepto de usabilidad [8] y se reflexiona sobre la importancia de determinar su cumplimiento en el prototipo final generado en la unidad 3. Se explica a los estudiantes como se puede obtener y utilizar la percepción de las personas para justificar dicho fin desde dos perspectivas: Audiencia objetivo, y Expertos técnicos.

Dichas explicaciones se complementan con ejemplos de la industria (e.g. Apple, Google, IBM, Microsoft) donde se realizan el mismo tipo de evaluaciones y los mismos procesos para el diseño y desarrollo de tecnología.

Posteriormente, los estudiantes analizan, estructuran, planifican, e implementan una estrategia para evaluar la usabilidad de su propuesta de diseño. Cabe mencionar que la obtención de feedback desde la perspectiva de Expertos Técnicos se realiza mediante la participación de estudiantes de otros grupos (generalmente la materia se imparte a 2 o 3 grupos diferentes cada semestre).

Al final, se realiza un coloquio en donde los estudiantes de los diferentes grupos presentan un resumen de su problema de diseño; la idea de diseño para mitigarlo; el proceso para obtenerla; los resultados logrados; y sus experiencias como diseñadores de tecnología.

### **El Curso y su relación con: El Pensamiento Crítico; la Creatividad; y la Innovación**

#### *Pensamiento Crítico.*

A través del pensamiento crítico las personas mejoran la calidad de su pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales (Claridad; exactitud; precisión; relevancia; profundidad; imparcialidad, lógica, e importancia) [9]. El pensamiento crítico propicia la formulación de problemas; la recopilación de información relevante analizándola considerando el problema identificado; la generación de conclusiones que se pueden probar mediante criterios relevantes [10]. Uno de los aspectos más importantes del pensamiento crítico es que implica una comunicación efectiva para la solución de problemas y la consideración de aspectos contextuales (por encima del egocentrismo y socio-centrismo natural del ser humano) para plantear soluciones [9, 10].

En este sentido, el uso del Pensamiento Crítico se fomenta desde la Unidad 1 del curso, al solicitar a los estudiantes el análisis reflexivo de los conceptos e importancia de la Interacción Humano-Computadora y sus implicaciones en la búsqueda de los buenos diseños; sin embargo, se propicia su implementación a partir de la Unidad 2 donde los estudiantes identifican un problema de diseño real al analizar de manera individual situaciones cotidianas que posteriormente se argumentan en equipo hasta lograr la idea definitiva tomando en cuenta puntos de vista, propósitos, y relevancia. Como se menciona al inicio de esta sección, el curso se representa las etapas de un proceso de Diseño Centrado en el Usuario, lo cual propicia que los estudiantes generen ideas de una manera estructurada permitiéndoles una mejor toma de decisiones compatibles con los estándares intelectuales y sustentadas por el entendimiento de las actividades y necesidades de los usuarios objetivo. Asimismo, las técnicas de Interacción Humano-Computadora y de Diseño Centrado en el Usuario abordadas en el curso facilitan la obtención de información relevante y propician una comunicación

efectiva al establecer una ruta clara, ordenada, y consistente, hacia la solución del problema de diseño.

*Creatividad.*

Paul Rand, uno de los más importantes Diseñadores Gráficos de la historia, en su famosa charla en el Media Lab del MIT en 1996, puntualizó que “La habilidad fundamental de un diseñador es el talento. El talento es una ventaja poco común, es todo intuición. Y, no se puede enseñar la intuición (Traducido del inglés al español)” [11]. Ante esta verdad, el diseñador David Sherwin hace una sugerencia interesante en [12]; Él indica que es posible ejercitar la intuición de los estudiantes mediante la solución de problemas divergentes siguiendo procesos bien definidos. El pensamiento divergente se relaciona estrechamente con la creatividad; puede entenderse como un proceso que promueve la visualización y análisis de varias ideas alternativas para la solución de un mismo problema [13]. En este sentido, conforme los estudiantes aprenden a acceder a su intuición a través del pensamiento divergente, se vuelven más creativos progresivamente [12].

Con esta filosofía, en la unidad 3 los estudiantes aplican los conocimientos presentados por el profesor para construir prototipos mediante técnicas de prototipado rápido siguiendo un proceso basado en el enfoque de “Prototipado Paralelo” [14] el cual, básicamente, propicia la generación de múltiples versiones de un mismo prototipo en paralelo. Las diferentes configuraciones del prototipo se van descartando y mejorando con respecto al feedback obtenido, realizándose varias iteraciones hasta identificar la versión más adecuada. Cada iteración representa una oportunidad para generar ideas creativas que abarcan desde la selección de los materiales para la construcción del prototipo (generalmente se inicia con prototipos de papel), hasta la integración de elementos que ayuden a ejemplificar o simular funcionalidades.

*Innovación.*

La innovación puede entenderse como “El proceso de implementar nuevas ideas que generen valor para una organización (Traducido del inglés al español)” [15]. Considerando esta definición y algunas otras relacionadas; se hace énfasis desde el inicio del curso en el hecho de que innovar no necesariamente se trata de generar algo que nunca se haya visto, sino más bien de identificar y justificar aquellas características de un artefacto que lo hagan valioso para una persona, grupo de personas, organización, o institución.

Desde la primera unidad se reflexiona sobre este enfoque analizando puntos de vista de expertos, lo cual contribuye a que los estudiantes entiendan que las ideas para un nuevo diseño están ya presentes en artefactos o ambientes que los usuarios ya utilizan, o bien reflejadas en actividades que realizan; e incluso en la naturaleza. Lo cual coincide a su vez con la visión de Bill Buxton de que las compañías deben enfocarse en refinar tecnologías existentes cuando están en busca de innovaciones [16]. El entender de esta manera a la innovación ayuda a que los estudiantes perciban a las

necesidades de los usuarios como fuente importante de inspiraciones para el diseño.

En la unidad 2 se concientiza a los estudiantes sobre el papel crucial que tienen los usuarios en el Diseño Centrado en el Usuario, y se les proporcionan herramientas que les facilitan empatizarse con los usuarios objetivo y definir el contexto del diseño mediante el involucramiento de las personas para la comprensión de las necesidades asociadas a las tareas que componen las actividades que realizan. Se hace énfasis en que el diseño debe ser inspirado por la solución de problemas, los cuales deben ser analizados en conjunto con las personas que enfrentan dichos problemas. Los estudiantes aprenden a usar herramientas, estrategias y enfoques para establecer una innovación estructurada; la colaboración; y la creatividad.

Los estudiantes aprenden a integrar estos elementos para otorgar valor a sus ideas de diseño, pudiendo justificar que el uso del diseño final ayudará a satisfacer una necesidad real de los usuarios objetivo al completar de mejor manera una actividad específica promoviendo con ello mejores experiencias de uso. La unidad 4 provee a los estudiantes de una estrategia útil para identificar problemas de usabilidad y resumir las percepciones de satisfacción que usuarios y expertos técnicos pudieran tener sobre el nuevo diseño lo cual contribuye a justificar de mejor manera el valor del nuevo diseño.

**UN CASO DE APLICACIÓN DEL ENFOQUE POR ESTUDIANTES**

Sin duda, uno de los casos más destacados es el de la realización del proyecto GAMATA.

El proyecto GAMATA se realizó a mediados de 2017 por parte de un equipo integrado por seis estudiantes; todos ellos con el curso de Interacción Humano-Computadora acreditado. A grandes rasgos, el proyecto consistió en la construcción de una solución tecnológica que coadyudara al proceso de germinación y trasplante de un cultivo mediante el monitoreo del estado de las plántulas a través de diferentes sensores de temperatura; humedad; y movimiento.

Por propia iniciativa, los estudiantes analizaron la problemática desde el enfoque propuesto en el curso de Interacción Humano-Computadora. Durante una charla informal los estudiantes comentaron sus experiencias enfatizando que gracias al enfoque de la asignatura, pudieron visualizar oportunidades de aplicación de conocimiento de varias materias previas incluyendo: permitiéndoles contextualizar el problema mediante la recopilación de información y la identificación de necesidades asociadas a una serie de tareas que componían una actividad general. Los estudiantes comentaron también que aplicaron las estrategias para la generación de ideas creativas de la materia de Interacción Humano Computadora; lo cual les facilitó la visualización de alternativas de solución, y la toma de decisiones del proyecto pudiendo administrar mejor los recursos disponibles y establecer una planificación confiable para el desarrollo estructurado y organizado del proyecto. A

su vez, explicaron que el enfoque de Parallel Prototyping (Prototipado en Paralelo) y las técnicas de Prototipado Rápido aprendidas en Interacción Humano-Computadora fueron clave para establecer la solución tecnológica al problema planteado. Esto les permitió materializar las ideas del equipo, y presentarlas claramente a los posibles usuarios y obtener feedback de utilidad para mejorar el diseño; así como resaltar detalles específicos durante la exposición de avances a los profesores correspondientes.

El proyecto GAMATA fue conducido por los profesores de las materias de redes, e Internet de las Cosas sin la participación del profesor de Interacción Humano-Computadora por lo que no hubo ningún tipo de influencia en la aplicación del enfoque para enfrentar la problemática.

Este proyecto fue también sometido a revisión en la convocatoria del Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica 2017 el cual tiene como objetivo desarrollar proyectos disruptivos o incrementales orientados a fortalecer las competencias creativas; emprendedoras; e innovadoras de los participantes a través de la transferencia tecnológica y comercialización, dando respuesta a las necesidades de los sectores estratégicos del país; obteniéndose el primer lugar en la fase local (más de 70 participantes registrados), y se llegó a las etapas finales de la fase Regional (más de 250 participantes registrados).

Los buenos resultados obtenidos fueron motivantes para que el equipo de trabajo (estudiantes y profesores) detectaran puntos de mejora y sometieran nuevamente el proyecto a revisión, pero esta vez atendiendo a la convocatoria para el Premio Estatal de la Juventud. En este caso, se enfatiza la contribución de los jóvenes para el mejoramiento del Estado donde viven, identificando y analizando problemáticas de la sociedad y proponiendo soluciones en alguna de las siguientes categorías: Contribución al Desarrollo Social; Innovación Tecnológica; Medio Ambiente; Mérito Emprendedor; y Estrategias de Prevención de Conductas de Riesgo. La organización del evento entrega al primer lugar de cada categoría un premio económico de doce mil pesos, así como un reconocimiento a los proyectos que destaquen en el desarrollo del Estado.

En este sentido los estudiantes hicieron énfasis en que los prototipos que construyeron fueron cruciales para las demostraciones exigidas en ambas convocatorias. Del mismo modo los estudiantes afirmaron que las explicaciones y presentaciones que acompañaban a las demostraciones fueron estructuradas con facilidad al poder identificar claramente aquellos elementos que ayudaban a justificar el valor de la idea vinculando sus características específicas a necesidades particulares que las personas tenían con relación al proceso seleccionado; pudiendo establecer puntos de mejora y soluciones muy precisas.

Los estudiantes finalizaron la charla comentando que los evaluadores de ambos eventos se mostraron interesados en el proceso que siguieron para abordar la problemática planteada, ya que durante las demostraciones los estudiantes

presentaban la evolución de sus ideas conjuntas de diseño y como se iban materializando evolutivamente con el prototipado rápido hasta llegar al prototipo con la fidelidad más amplia, lo cual contribuye a justificar de mejor manera el valor del nuevo diseño.

## CONCLUSIONES

Es difícil asegurar si el enfoque educativo STEM/Maker funcionará como se espera; sin embargo, es lo que demandarán muchos empleadores (y muchas situaciones para el emprendedurismo) de los estudiantes que están próximos a egresar. La materia de Interacción Humano-Computadora conducida bajo lo planteado en este artículo se enfoca en proporcionar a los estudiantes una visión básica sobre el uso del pensamiento crítico, la creatividad, y la innovación para solucionar problemas de las personas en diferentes contextos.

Sin ánimos de pretender que una sola materia pueda proporcionar a los estudiantes este enfoque educativo, sí se les otorga la capacidad de entender un proceso de Diseño Centrado en el Usuario sencillo que puede ser aplicado para conceptualizar, diseñar, e implementar soluciones a problemas reales (tecnológicos o no). Dicho proceso provee a los estudiantes de una perspectiva diferente a la que tienen programada para analizar y resolver problemas. Cuando los estudiantes apropian esta nueva perspectiva se dan cuenta de que pueden integrar (de forma estructurada y coherente) el background adquirido en otras materias (en este caso: Administración de Proyectos; Fundamentos de Investigación; Desarrollo de Emprendedores; e Ingeniería de Software) para idear una solución adecuada al problema que se esté atendiendo. Asimismo, la estructura y flujo del curso fomenta que el conocimiento se adquiera mediante actividades que abarcan problemáticas (más que temas específicos) que se van solventando mediante la explicación e implementación de estrategias y técnicas promoviendo un enfoque integral y holístico.

Del mismo modo, la estructura del curso hace énfasis en la propia naturaleza del proceso de Diseño Centrado en el Usuario para fomentar la colaboración activa de los involucrados. El trabajar con los usuarios objetivo desde las etapas tempranas del proceso, y construir alternativas de solución a través de una sociedad colaborativa personas-diseñadores que permite entender las necesidades de los usuarios, es uno de los aspectos que más cambia la perspectiva de los estudiantes quienes aprenden a aprender de los demás para solucionar un problema específico.

El concepto de innovación (como se presenta en el curso) es otro aspecto que cambia radicalmente la percepción previa de los estudiantes. Los estudiantes aprenden a generar ideas innovadoras buscando inspiración en antecedentes de las actividades y ambientes de los usuarios y stakeholders vinculados al proyecto de diseño. La investigación que se realiza (como parte del proyecto de diseño) para entender las actividades, metas, y necesidades de las personas; la experimentación que se lleva a cabo mediante la

conceptualización y diseño de alternativas de solución; y la evaluación del diseño, ayudan a que los estudiantes apropien un esquema completo que contribuirá en la justificación del valor de las soluciones de diseño que se propongan. Este aspecto se relaciona también con el hecho de la necesidad de culturización sobre lo que en verdad es innovación y las funciones del prototipado para demostrarla y fomentar la generación de ideas creativas; lo cual contribuiría a establecer criterios adecuados para evaluar estos aportes en eventos académicos o de otra índole.

En el curso se resalta la importancia de tener un proceso que sea fácilmente adaptable a diferentes situaciones problemáticas y el fomento de la creatividad. Los estudiantes aprenden a utilizar el proceso de Diseño Centrado en el Usuario complementado con un “subproceso” para la generación de ideas creativas fundamentado en Idear-Evaluar-Iterar el cual fomenta la generación de múltiples alternativas de solución (enfoque que se refuerza en la etapa de Diseño mediante el Prototipado en Paralelo), proporcionando a los estudiantes la oportunidad de ejercitar su creatividad con cada iteración.

El realizar pequeñas modificaciones y adaptaciones (integrando estrategias para el fomento del pensamiento crítico; la creatividad y la innovación) en los programas/temarios actuales de las asignaturas de pregrado para “montarlos” sobre procesos orientados a la solución de problemas reales puede representar una alternativa, relativamente sin costo e inmediata, para el enfoque STEM/Maker; al utilizar los elementos, herramientas, artefactos, y espacios ya disponibles para la operación normal de las asignaturas; sin necesidad de adquirir los costosos elementos para establecer Makerspaces.

#### REFERENCIAS

- [1] The White House. 2010. Remarks by the President Obama at the Announcement of the "Change the Equation" Initiative. Recuperado Marzo, 16, 2018 de: <https://goo.gl/iqspfS>
- [2] World Economic Forum. 2016. The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Reporte. Recuperado Marzo, 16, 2018 de: [goo.gl/XzxaKr](https://goo.gl/XzxaKr).
- [3] U.S. Department of Education. Science, Technology, Engineering and Math: Education for Global Leadership. Recuperado Marzo 18, 2018 de [goo.gl/HZnTaU](https://goo.gl/HZnTaU)
- [4] Erica R. Halverson, and Kimberly Sheridan. 2014. The maker movement in education. *Harvard Educational Rev* 84,4: 495-504.
- [5] Yang Xianmin, and Li Jihong. 2015. The Potential Value of Maker Education and Its Disputes. *Modern Distance Education Research* 2: 23-34.
- [6] Preben Hansen, and Sung-Lin Lee. 2018. Developing a Curriculum of Maker Education in Taiwan Higher Education. In *Emerging Technologies for Education: Second International Symposium (SETE 2017)*, Held in Conjunction with ICWL 2017, Cape Town, South Africa, September 20-22, 2017, Revised Selected Papers. Springer. p. 433.
- [7] Scott R. Klemmer. 2015. Human Centered Design, MOOC, UC San Diego, Recuperado Marzo 21, 2018 de: [goo.gl/DJ1aXc](https://goo.gl/DJ1aXc).
- [8] International Organization for Standardization ISO. 1998. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on usability.
- [9] Richard Paul, and Linda Elder. 2003. La mini-guía para el Pensamiento Crítico Conceptos y Herramientas. Recuperado Marzo 29, 2018 de [goo.gl/H3MFS7](https://goo.gl/H3MFS7).
- [10] Robert H. Ennis. 1962. A concept of critical thinking. *Harvard Educational Review*, 32, 1: 81-111.
- [11] John Maeda. 1996. Thoughts on Paul Rand. Lecture. Recuperado Marzo 27, 2018 de [bit.ly/2JjkYG9](https://bit.ly/2JjkYG9).
- [12] David Sherwin. 2010. Creative workshop, 80 challenges to sharpen your design skills. How Books Publisher.
- [13] Carmen Ferrándiz, Mercedes Ferrando, Gloria Soto, Marta Sáinz, & María-Dolores Prieto. 2017. Pensamiento Divergente y sus Dimensiones: De qué hablamos y qué evaluamos. *Anales de Psicología* 33, 1: 40-47.
- [14] Steven P. Dow, Alana Glassco, Jonathan Kass, Melissa Schwarz, Daniel L. Schwartz, & Scott R. Klemmer. 2010. Parallel Prototyping Leads to Better Design Results, More Divergence, and Increased Self-Efficacy. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction* 17, 4: Article 18.
- [15] Yale University. 2018. What is Innovation?. Information Technology Services. Recuperado Marzo 29, 2018 de [bit.ly/2uR51Co](https://bit.ly/2uR51Co).
- [16] Bill Buxton. 2008. The Long Nose of Innovation. *Business Week*.

# Estudio de competencias de Interacción Persona-Ordenador: hacia un perfil en el marco europeo

**Jesús Gallardo**

Universidad de Zaragoza  
Teruel, Spain  
jesus.gallardo@unizar.es

**Raquel Lacuesta**

Universidad de Zaragoza  
Teruel, Spain  
lacuesta@unizar.es

**Eva Cerezo**

Universidad de Zaragoza  
Zaragoza, Spain  
ecerezo@unizar.es

**Sandra Baldassarri**

Universidad de Zaragoza  
Zaragoza, Spain  
sandra@unizar.es

## RESUMEN

Los graduados en Ingeniería Informática deben haber adquirido las competencias necesarias para poder ejercer en numerosos campos dentro de la profesión, siendo uno de ellos el relacionado con la Interacción Persona-Ordenador. Por otra parte, actualmente el marco europeo de competencias digitales se está posicionando como referencia de cara a estandarizar las competencias TIC adquiridas o requeridas por los profesionales. A partir de ese marco, el Comité Europeo de Normalización ha definido una serie de perfiles profesionales estándar entre los cuales no se encuentra ningún perfil de profesional en Interacción Persona-Ordenador. Así, en este artículo se presenta un trabajo de estudio de las competencias deseables en un profesional de la Interacción Persona-Ordenador con el objetivo de definir un perfil para dichos profesionales a partir de la herramienta de creación de perfiles del marco europeo de competencias digitales.

## Palabras clave

Interacción Persona-Ordenador; Marco europeo de competencias digitales.

## Clasificación ACM

Human-centered computing → Human computer interaction (HCI) → HCI theory, concepts and models

## INTRODUCCIÓN

El *ACM Interest Group on Human-Computer Interaction* (ACM SIGCHI) es la mayor asociación mundial de profesionales que trabajan en el ámbito de la Interacción Persona-Ordenador (IPO). Según ellos, la disciplina es la relacionada con el diseño, evaluación e implementación de sistemas informáticos interactivos usados por personas, así como con el estudio de los fenómenos que les rodean [5]. Pero a pesar de su importancia y de su presencia en los nuevos cuerpos de conocimiento para TIC [1,4] y en el desarrollo de aplicaciones y *software* [3], esta disciplina no siempre tiene en la enseñanza universitaria la relevancia que parece que debería tener.

Para tratar de contribuir a mejorar la manera en la cual se desarrollan los contenidos de IPO en la enseñanza universitaria, hemos llevado a cabo un trabajo en tres fases. En una primera fase del trabajo, hemos analizado y catalogado las distintas fuentes que definen las competencias demandadas en el campo de IPO. Existen numerosos informes e intentos de estandarizar las competencias, los niveles de capacitación y la definición curricular de IPO. Como resultado de dicho trabajo se han obtenido un conjunto de resultados de aprendizaje que cubre los aspectos fundamentales de IPO, así como una serie de competencias que serían las que deberían trabajarse en IPO.

En una segunda fase, hemos realizado un análisis a partir de las competencias antes identificadas. El estudio ha consistido, por un lado, en comprobar si esas competencias realmente se tratan en el currículum de las asignaturas de IPO del Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Zaragoza, y por el otro lado, en el estudio de los niveles de conocimiento de dichas competencias de los estudiantes al iniciar y finalizar el estudio de las asignaturas de IPO antes mencionadas.

Finalmente, la tercera fase del trabajo que venimos realizando, en la cual estamos trabajando en la actualidad, consiste en la definición de un perfil profesional dentro del Marco Europeo de Competencias Digitales (e-CF) asociado a los profesionales del ámbito de IPO, pensando ya en el futuro laboral de los egresados que vayan a acabar trabajando en el campo de IPO.

El artículo se organiza de la siguiente forma: el siguiente apartado comenta las fuentes fundamentales a las que hemos acudido a la hora de definir las competencias de IPO. La tercera sección presenta la selección de competencias que hemos llevado a cabo. En la cuarta sección estudiamos la validez del conjunto de competencias elegidas. La quinta sección presenta el trabajo en curso de definición de un perfil profesional de IPO. Finalmente, en la última sección tienen lugar los apuntes finales al trabajo expuesto.

## FUENTES QUE DEFINEN LAS COMPETENCIAS DE IPO

Como ya se ha comentado, existen numerosos intentos de enumerar las competencias asociadas a los distintos perfiles de profesionales TIC. En este apartado se presentan brevemente algunas de ellas, partiendo del análisis más extenso llevado a cabo en [8].

### CURRÍCULOS DE ACM E IEEE

La principal referencia a la hora de establecer planes de estudios del área de la informática son los trabajos del *Joint Task Force on Computing Curricula*, un grupo de trabajo formado fundamentalmente por IEEE y ACM. Esos trabajos han servido como orientación a planes de estudios de Ingeniería Informática en todo el mundo. Actualmente, la versión más reciente del documento completo es del año 2005 [11], aunque se publican versiones individuales para las distintas disciplinas. Desde el año 2001, los *Computing Curricula* que este grupo publica definen cinco disciplinas dentro de la informática. Son las siguientes: *Ingeniería de Computadores*, *Ciencias de la Computación*, *Sistemas de Información*, *Tecnologías de Información* e *Ingeniería del Software*.

En lo que se refiere ámbito de IPO, esta es una de las áreas de conocimiento que ACM e IEEE reconocen en su documento como presente en las distintas disciplinas de la Informática. Concretando, la presencia de IPO en los currículos de cada una de las disciplinas tiene lugar de la siguiente manera:

- Ingeniería de Computadores [14]. Aparece una unidad *Experiencia de Usuario* dentro de una de las áreas de conocimiento de la disciplina. Aunque realmente se trata del campo completo IPO, y no solo de aspectos relacionados con la experiencia de usuario.
- Ciencias de la Computación [12]. IPO es una de las 18 áreas de conocimiento que se definen, aunque es una de las que menos peso tiene a priori. Su punto de vista es más teórico que práctico.
- Sistemas de Información [7]. Aquí IPO aparece como uno de los 18 cursos que se definen, aunque perteneciendo a los cursos opcionales, no de los obligatorios. Se hace hincapié en la gestión de usuarios y dispositivos y en la interacción entre ambos.
- Tecnologías de Información [6]. En esta disciplina, IPO es una de las 13 áreas que se establecen. Su peso en horas está ligeramente por debajo de la media, tratándose aspectos muy variados.
- Ingeniería del Software [13]. No existe un área propia para IPO, sino que el campo aparece como una unidad dentro del área de Diseño de Software.

Así pues, puede observarse como la disciplina de IPO tiene un peso importante en estos currículos, hasta el punto de convertirse en un área de primer nivel en tres de los cinco currículos.

## MARCO EUROPEO DE COMPETENCIAS DIGITALES

El Marco europeo de competencias digitales (*European e-Competence Framework*) [2], desarrollado en el marco del CEN (Comité Europeo de Normalización) es un trabajo que pretende estandarizar un lenguaje común de competencias TIC que puedan ser aplicables en cualquier dominio. El marco se estructura en cuatro dimensiones que reflejan distintos niveles de requisitos de planificación de negocio y de recursos humanos además de guías de dominio del oficio. En la primera dimensión se definen cinco grandes áreas de competencias, definidas a partir de los procesos de negocio en TIC: *Planificar*, *Construir*, *Ejecutar*, *Habilitar* y *Gestionar*. En la segunda dimensión, para cada área se define un conjunto de competencias de referencia, haciendo un total de 36 competencias. La tercera dimensión especifica los niveles de adquisición de cada una de las competencias, y finalmente la cuarta relaciona una serie de ejemplos de habilidades relacionadas con las competencias en cuestión.

A partir de este trabajo, el CEN ha definido un total de 23 perfiles profesionales correspondientes a las profesiones identificadas en el ámbito de las TIC. Cada una de ellas se corresponde con la adquisición de una serie de competencias de las antes mencionadas en unos ciertos niveles. Sin embargo, no existe ningún perfil específico para profesionales IPO.

### ELECCIÓN DE UN CONJUNTO DE COMPETENCIAS

Mediante el análisis de las fuentes mencionadas, y poniendo el foco en las competencias del Marco europeo de competencias digitales, hemos realizado una propuesta preliminar acerca de las competencias de dicho marco que serían demandadas por los profesionales en el campo de IPO. Dichas competencias son las siguientes:

- A1. Alineación con la estrategia de negocio.
- A5. Diseño de arquitectura.
- A6. Diseño de aplicaciones.
- A7. Seguimiento de tendencias tecnológicas.
- A9. Innovación.
- B1. Desarrollo de aplicaciones.
- B2. Integración de componentes.
- B3. Pruebas.
- B5. Producción de documentación.
- C4. Gestión de problemas.
- D5. Desarrollo de propuestas de ventas.
- D10. Gestión de la información y el conocimiento.
- D11. Identificación de necesidades.
- D12. Marketing digital.

En el siguiente apartado se muestra el primer análisis realizado a partir de esta selección de competencias, en el cual se ha tratado de comprobar la validez del conjunto seleccionado.

### ESTUDIO DE VALIDEZ DEL CONJUNTO DE COMPETENCIAS

El estudio para comprobar si las competencias identificadas en el paso anterior son realmente las idóneas para el campo

de IPO tiene dos vertientes: en la primera hemos verificado la presencia de las competencias en el Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Zaragoza, mientras que en un segundo paso hemos realizado una encuesta entre profesores y alumnos de dicho grado para comprobar el nivel que ellos piensan que se adquiere de cada una de las competencias en las asignaturas de IPO del grado.

#### **VERIFICACIÓN DE LA PRESENCIA DE COMPETENCIAS EN EL GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA**

En el Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Zaragoza existen dos asignaturas relacionadas con IPO. Una de ellas se denomina precisamente *Interacción Persona-Ordenador*, y es obligatoria del segundo cuatrimestre del segundo curso de la titulación. Se trata de la asignatura en la cual se explican los fundamentos de la IPO. La otra asignatura se denomina *Diseño Centrado en el Usuario. Diseño para la Multimedia*, y es una asignatura que combina por un lado la continuación de la materia de IPO con otra parte de resultados de aprendizaje que están más relacionados con la multimedia. Se trata de una asignatura del segundo cuatrimestre del cuarto curso del grado obligatoria para los alumnos que cursen la especialidad de *Tecnologías de Información* y optativa para el resto de alumnos.

Del análisis realizado de los contenidos y resultados de aprendizaje de estas asignaturas, contrastados con las competencias elegidas en el apartado anterior, hemos podido obtener algunas conclusiones, que están más detalladas en [9]. Para empezar, se puede observar que las competencias D5 y D12 no se tratan como tales en las asignaturas de IPO del grado, y realmente tampoco tienen una gran presencia en el resto de la titulación. Así, la D12 se trata en *Comercio Electrónico*, y la D5 en *Tecnologías de Información en la Empresa*. Tampoco parecen tratarse la D10 y B2, aunque estas sí que aparecen en otras asignaturas del grado, en concreto en asignaturas como *Sistemas de Información y Almacenes* y *Minería de Datos*, en el caso de la D10, y *Sistemas Legados* para la B2. Otras competencias sí que parecen tratarse, pero a un nivel meramente de exposición de conceptos, como puede ser el caso de las competencias A7 y A1, aunque en esta última se profundiza algo más.

En cuanto al resto de competencias seleccionadas (A5, A6, A9, B1, B3, B5, C4 y D11), estas sí que claramente están presentes en las asignaturas antes mencionadas y parecen formar parte indiscutible del currículum del futuro graduado en Ingeniería Informática. De todas ellas, la B1 parece ser la que se trata algo menos en las dos asignaturas de IPO, aunque se refuerza en otras asignaturas de la titulación.

Por lo tanto, de cara al siguiente paso, consistente en la realización de una serie de encuestas a profesores y alumnos, hemos descartado de la lista original de 14 competencias 4 de ellas: las A7, D5, D10 y D12. Las competencias B2 y A1, que como ya se ha comentado tienen un peso bastante colateral en las asignaturas de IPO, se han mantenido por

entender que aun así, abarcan temas lo suficientemente relevantes para la disciplina.

#### **RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS A PROFESORES Y ALUMNOS**

Para comprobar la opinión de los profesores y alumnos del Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Zaragoza acerca del nivel que se adquiere en las asignaturas *Interacción Persona-Ordenador* y *Diseño Centrado en el Usuario. Diseño para la Multimedia* de las competencias elegidas, hemos realizado una encuesta en la cual se pide a los participantes su opinión acerca del nivel del alumno antes de comenzar la asignatura de segundo curso, después de la misma y después de la de cuarto curso. La encuesta fue cumplimentada por docentes de ambas asignaturas y por alumnos que estaban en las últimas semanas de la asignatura de cuarto curso, y por lo tanto tenían una visión general de ambas materias. Los niveles se establecían de 0 a 5, de la misma manera que hace el marco europeo de competencias. Los resultados se muestran en la Figura 1, y se comparan con los valores mínimo y máximo que según ese marco adquieren los profesionales TIC. Los resultados se han redondeado a valores sin decimales.

Del análisis de los resultados se puede observar cómo en las competencias A5, A6 y B1 los niveles alcanzados tras la segunda asignatura son los mayores esperados por el marco europeo, lo cual nos podría llevar a concluir que son las competencias mejor trabajadas. Por otro lado, para las competencias A1 y A9, los niveles finales según la encuesta son los más bajos que identifica el marco europeo, si bien es cierto que ese nivel es 4, con lo cual no parece tan preocupante que sea ese el valor adquirido. En general, todos los niveles que han resultado de las encuestas están en los rangos establecidos por el marco europeo, con lo cual podría concluirse que las competencias de IPO se adquieren en un nivel bastante aceptable.

#### **HACIA UN PERFIL ASOCIADO A LOS PROFESIONALES DE LA INTERACCIÓN PERSONA-ORDENADOR**

Finalmente, como trabajo actual se pretende definir un perfil de educación e-CF asociado a la materia de IPO a nivel nacional a través de la herramienta de diseño de perfiles proporcionada por el marco europeo. Dicho perfil se validará con diferentes universidades donde se imparta el Grado de Ingeniería Informática y se trabaje con la materia de IPO, y se comparará con algunos de los perfiles ya definidos en el marco europeo, lo que permitirá apoyar e identificar las brechas de habilidades existentes. Para la definición del perfil de trabajo se partirá del trabajo previo ya comentado. A pesar de contar ya con un conjunto de competencias seleccionadas, se pretende volver a plantear la posibilidad de eliminar o añadir alguna a la selección, lo cual se llevará a cabo mediante encuestas a profesionales del campo. Posteriormente, se definirá el nivel de experiencia de cada competencia como necesario y, por último, se determinarán los conocimientos específicos y el conocimiento y cualidades relacionadas con cada competencia.

**CONCLUSIONES**

En este artículo se ha presentado un trabajo en curso acerca del análisis de las competencias deseables en un profesional de Interacción Persona-Ordenador y la definición de un perfil profesional en el ámbito del marco europeo de competencias digitales. Mediante la creación de dicho perfil se podrá identificar claramente el conjunto de competencias que un profesional de IPO debe tener, lo cual permitirá mejorar la enseñanza en las asignaturas de IPO de los títulos universitarios.

**AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto de innovación docente PIIDUZ\_17\_358 de la Universidad de Zaragoza.

**REFERENCIAS**

[1] Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. 2005. Libro Blanco del título de Grado en Ingeniería Informática.

[2] CEN/TC 428 - Digital competences and ICT Professionalism. [www.ecompetences.eu/cen-tc-428/](http://www.ecompetences.eu/cen-tc-428/)

[3] C.A. Collazos, M. Ortega, A. Granollers, C. Rusu, and F.L. Gutierrez. 2016. Human-Computer Interaction in Ibero-America: Academic, Research, and Professional Issues. *IT Professional*, 18(2), 8-11.

[4] Comisión Europea. 2015. The European Foundational ICT Body of Knowledge.

[5] T.T. Hewett et al. 1992. ACM SIGCHI curricula for human-computer interaction. ACM.

[6] IT Curriculum Committee. 2008. Information Technology 2008 – Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Technology. ACM-IEEE.

[7] Joint IS 2010 Curriculum Task Force. 2010. IS 2010 – Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems. ACM-AIS.

[8] R. Lacuesta, J. Gallardo, E. Cerezo, S. Baldassarri. 2017. Análisis y catalogación de las fuentes europeas que definen las competencias demandadas en el campo de la Interacción Persona-Ordenador. *Innovative and Creative Education and Technology International Conference – Full Papers*, pp. 96-99.

[9] R. Lacuesta, J. Gallardo, E. Cerezo, S. Baldassarri. 2017. Human Computer Interaction area in the context of European E-Competence Framework (E-Cf). A first analysis. 10th annual International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI 2017), pp. 1682-1690.

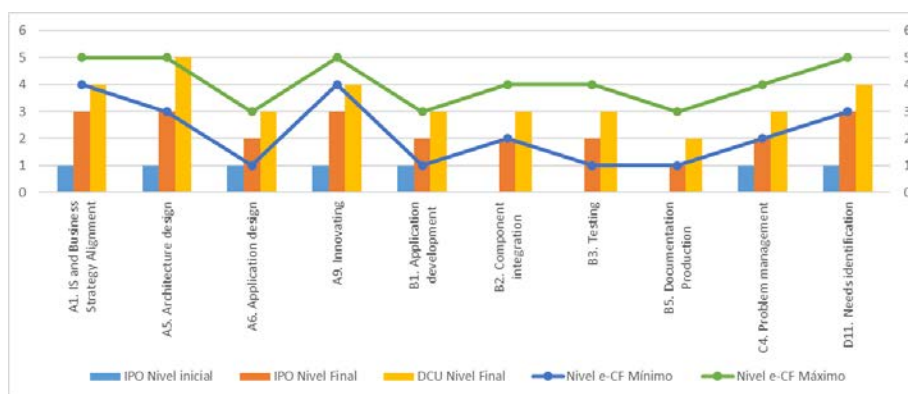
[10] Ministerio de Industria, Energía y Turismo. 2015. Libro blanco para el diseño de las titulaciones universitarias en el marco de la economía digital.

[11] The Joint Task Force on Computing Curricula. 2005. Computing Curricula 2005: The Overview Report. ACM-IEEE.

[12] The Joint Task Force on Computing Curricula. 2013. Computer Science Curricula 2013. ACM-IEEE.

[13] The Joint Task Force on Computing Curricula. 2014. Software Engineering 2014. ACM-IEEE.

[14] The Joint Task Force on Computing Curricula. 2016. Computer Engineering Curricula 2016. ACM-IEE



**Figura 1. Resultado del estudio de competencias de IPO.**

# Un proyecto de diseño curricular en Customer eXperience

**Cristian Rusu**

Pontificia Universidad Católica  
de Valparaíso  
Valparaíso, Chile  
cristian.rusu@pucv.cl

**Virginica Rusu**

Universidad de Playa Ancha  
Valparaíso, Chile  
virginica.rusu@upla.cl

**Federico Botella**

I.U. Centro de Investigación  
Operativa, Universidad Miguel  
Hernández de Elche  
Elche, España  
federico@umh.es

**Daniela Quiñones**

Pontificia Universidad Católica  
de Valparaíso  
Valparaíso, Chile  
daniela.quinones@pucv.cl

## ABSTRACT

El artículo presenta un proyecto de diseño curricular en el área de la Experiencia del Consumidor (Customer eXperience, CX). Se considera que CX extiende el concepto de la Experiencia del Usuario (User eXperience, UX), haciendo el vínculo entre la Interacción Persona-Computador (Human-Computer Interaction, HCI) y la Ciencia de los Servicios (Service Science). CX es una línea de investigación emergente, altamente interdisciplinaria, de interés para profesionales de cualquier área, en particular, en ingeniería. El proyecto pretende diseñar y ofrecer la asignatura optativa “Experiencia del Consumidor” para todos los programas de Ingenierías de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Posteriormente se pretende diseñar una propuesta curricular de Diplomado en Experiencia del Consumidor, orientado principalmente a ingenieros, pero abierto a profesionales de distintas áreas.

## Author Keywords

Customer eXperience; User eXperience; Service Science, Curricula.

## ACM Classification Keywords

H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous.

## INTRODUCCIÓN

La Ciencia de los Servicios es un área interdisciplinaria, enfocada en la innovación sistemática de los servicios. El énfasis en el diseño y la evaluación de los productos y/o servicios está en continuo aumento [5]. Un aspecto clave en Ciencia de los Servicios es la Experiencia del Consumidor (Customer eXperience, CX). El concepto es ampliamente discutido y utilizado, a pesar de no tener todavía una única definición aceptada por todos los expertos del área [3].

Si bien en inglés el concepto CX tiene una única denominación (Customer eXperience), en español se habla casi de manera indistinta de la “Experiencia del Consumidor” (término utilizado en la presente propuesta), o bien de la “Experiencia del Cliente”. En general se considera que CX extiende el concepto de la Experiencia del Usuario

(User eXperience, UX), tal como UX extiende el concepto de usabilidad. Se puede considerar que CX es el elemento en el cual convergen la Interacción Persona-Computador (Human-Computer Interaction, HCI) y la Ciencia de los Servicios (Service Science).

El proyecto “*Customer eXperience: diseñando y evaluando la experiencia del consumidor*” pretende diseñar y ofrecer a partir de 2019 la asignatura optativa “Experiencia del Consumidor” para todos los programas de ingenierías de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Posteriormente se pretende diseñar una propuesta curricular de Diplomado en Experiencia del Consumidor, orientado principalmente a ingenieros, pero abierto a profesionales de distintas áreas.

## LA EXPERIENCIA DEL USUARIO Y LA EXPERIENCIA DEL CONSUMIDOR

UX es un concepto ampliamente conocido y utilizado en HCI. Se considera que UX extiende el concepto de usabilidad, más allá de sus tres aspectos tradicionales: efectividad, eficiencia y satisfacción. En la comunidad HCI no hay un consenso sobre una única definición UX. El estándar ISO 9241-210 considera que UX cubre todos los aspectos de la interacción de un usuario con un producto, sistema o servicio antes, durante o después de su uso [2].

Laming y Mason [4] consideran la CX como el conjunto de experiencias físicas y emocionales que ocurren en las interacciones con productos y/o servicios ofrecidos por una cierta marca y/o empresa desde el primer contacto con el consumidor, incluyendo todo el “viaje” del mismo, hasta la etapa final de post-consumo. Gentile et al. [1] consideran la CX como una evolución del concepto de relación entre una empresa y sus clientes. Ellos identificaron varias dimensiones de la CX: sensorial, emocional, cognitiva, pragmática, estilo de vida y relacional. Nambisan y Watt [6] también identificaron dimensiones de la CX: pragmática,

hedónica, sociabilidad y usabilidad. Joshi cita un informe de PriceWaterHouseCoopers, que destaca cinco factores CX: marca, entorno, cultura, comunicaciones y ofertas [3].

Tal como UX extiende el concepto de usabilidad, se puede considerar que CX extiende el concepto de UX. La Ciencia de los Servicios y CX pueden aprovechar las lecciones aprendidas en las últimas décadas en el diseño UX. Existe un claro vínculo entre HCI y Ciencia de los Servicios, no explorado todavía detalladamente. Los métodos de evaluación UX evalúan a la vez ciertos aspectos CX. Pero para evaluar otros aspectos CX se requieren métodos específicos.

La CX se construye a través de la secuencia de interacciones entre el consumidor y la(s) empresa(s) que ofrece(n) productos/servicios, a través de los denominados “puntos de contacto” (“touch-points”). CX se debe evaluar en cada punto de contacto y los métodos de evaluación deben atender la naturaleza de la interacción en los “touch-points”. Aplicar un solo método de evaluación provee resultados y perspectivas limitados. Deberían utilizarse varios métodos de evaluación, tanto cuantitativos como cualitativos, en cada punto de contacto.

CX tiene un impacto muy importante en la relación entre consumidores y los proveedores de productos/servicios. Una buena CX mejora la atracción que el consumidor siente por los productos/servicios y su fidelización por la marca/empresa. Por lo tanto, es algo sorprendente que CX sea un concepto relativamente nuevo y que la investigación sobre CX sea todavía limitada.

Schmitt [9] ya había propuesto en 1999 un acercamiento a la mercadotecnia orientada a la experiencia. Según Schmitt el consumidor debe percibirse como persona emocional, interesada en experiencias agradables, no solo como ente racional, preocupada por la funcionalidad y los beneficios de los productos/servicios que adquiere. Schmitt destaca cuatro características claves para la mercadotecnia focalizada en experiencia:

1. Debe enfocarse en CX,
2. Debe considerar el consumo como experiencia holística,
3. Debe considerar que los consumidores están dirigidos tanto por razón como por emociones,
4. Requiere métodos y herramientas de los más diversos.

#### **EL PROYECTO DE DISEÑO CURRICULAR EN LA EXPERIENCIA DEL CONSUMIDOR**

La CX es de suma relevancia en la formación de cualquier profesional. El proyecto “*Customer eXperience: diseñando y evaluando la experiencia del consumidor*” se plantea como investigación en docencia, en modalidad asociativa, involucrando investigadores de tres universidades:

- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Chile.
- Universidad de Playa Ancha (UPLA), Chile.

- Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH), España.

El proyecto está financiado por CORFO Innova-Chile, en el marco del proyecto Ingeniería 2030 y se desarrolla de Marzo a Diciembre de 2018. Ingeniería 2030 se lleva a cabo en un consorcio de tres universidades chilenas y tiene como meta la formación de ingenieros que contribuyan y promuevan el desarrollo sustentable de Chile [10].

Las preguntas de investigación que se plantean son las siguientes:

- ¿Cómo entender las necesidades del consumidor?
- ¿Cómo entender la calidad de servicios desde la perspectiva del consumidor?
- ¿Cómo evaluar la CX en áreas específicas?
- ¿Cómo diseñar productos y servicios con metas claras de CX?

Se pretende en una primera etapa diseñar la asignatura optativa “*Experiencia del Consumidor*” y ofrecerla a partir del año 2019 a estudiantes de todas las Escuelas de la Facultad de Ingeniería de la PUCV.

En una segunda etapa, se pretende diseñar una propuesta curricular de *Diplomado en Experiencia del Consumidor*, orientado principalmente a ingenieros, pero abierto a profesionales de distintas áreas.

El proyecto tiene como base el trabajo que se está realizando en el área UX por el Grupo de Investigación en Interacción Persona-Computador “UseCV” de la Escuela de Ingeniería Informática de la PUCV, Chile, en los últimos 15 años, en distintos ámbitos:

- Asignaturas dictadas en pregrado, master y doctorado.
  - Un programa de Diplomado en Experiencia del Usuario y Usabilidad, dictado a partir del 2015.
  - Tesis de guiadas en temas de UX y CX a nivel de grado, máster y doctorado.
  - Asesorías en UX.
  - Artículos publicados en temas específicos de CX [7,8].
- Se ha decidido trabajar en modalidad asociativa entre PUCV, UPLA y UMH, debido a:

- La experiencia de trabajo conjunto con la Dra. Virginica Rusu, académica de la UPLA, Chile, cuyas líneas de investigación son Ciencia de los Servicios, Calidad de Servicios, Experiencia del Consumidor.
- La experiencia de trabajo en conjunto con el Dr. Federico Botella, académico de la UMH, España, cuyas líneas de investigación son UX, Usabilidad, Accesibilidad.
- La experiencia de la Dra. Daniela Quiñones en el área UX y Usabilidad, en investigación, docencia y asesorías.

Cabe destacar que la PUCV y la UPLA participan en el proyecto HCI-Collab, cuyo propósito es desarrollar una propuesta curricular HCI a nivel iberoamericano [11]. La participación en el proyecto HCI-Collab es de suma importancia, por al menos dos razones:

- Se espera contar con la opinión de los integrantes de la red HCI-Collab tanto en el diseño como en la validación de la propuesta de diseño curricular CX.
- Se espera que los resultados del proyecto sean un aporte a la propuesta curricular HCI que desarrolla la red HCI-Collab.

### Objetivos del proyecto

El objetivo general del proyecto “*Customer eXperience: diseñando y evaluando la experiencia del consumidor*” es desarrollar una propuesta curricular en CX.

Como objetivos específicos se plantean:

- Identificar las necesidades de formación profesional en CX.
- Diseñar una propuesta de asignatura optativa orientada a la evaluación de la CX, dirigida a todos los estudiantes de ingeniería PUCV.
- Diseñar una propuesta de Diplomado en CX, dirigido principalmente a ingenieros, pero abierto a profesionales de distintas áreas.
- Validar las propuestas con expertos, académicos, profesionales y estudiantes PUCV y de otras(os) universidades/países/áreas.

### Metodología de trabajo

La investigación que se lleva a cabo tiene un enfoque cualitativo y un alcance descriptivo. Se pretende describir el “fenómeno” CX en general, pero también particularizarlo a ingenierías. Se va a partir con la Ingeniería Informática, extendiéndose a otras ingenierías, en un enfoque interdisciplinario. Se abordará CX como concepto, especialmente desde el punto de vista didáctico. Se pretende partir con un enfoque de evaluación CX (“diagnóstico”) y posteriormente de diseño CX (“solución”).

Por el enfoque y alcance de la investigación no es pertinente plantear hipótesis de investigación. Se plantean solo preguntas de investigación, que se podrán refinar durante la investigación. Dado el enfoque y el alcance de la investigación, como también la duración del proyecto (Marzo a Diciembre de 2018), se pretende llevar a cabo una investigación no experimental transversal, descriptiva.

Actualmente se trabaja en el marco referencial del proyecto. Se cuenta con avances debido a las investigaciones realizadas por el grupo “UseCV” previamente, en las áreas CX y especialmente UX. En particular en el área CX se cuenta con dos publicaciones [7,8].

En la etapa de diseño curricular trabajará el equipo de investigadores del proyecto (los autores del presente artículo). Se contará además con asesorías de otros expertos PUCV, UPLA, UMH. Se espera contar con la opinión de expertos de las redes de colaboradores ya existentes, especialmente:

- Participantes en el proyecto HCI-Collab,
- Miembros de la Asociación Interacción Persona-Ordenador (AIPO).

Se pretende validar la propuesta curricular con expertos, académicos, profesionales y estudiantes de las tres universidades involucradas, como también de otros países y áreas de formación profesional. Además de los participantes en el proyecto HCI-Collab y miembros AIPO, se pretende trabajar con dos universidades con las cuales el grupo “UseCV” tiene colaboraciones previas y con las cuales la PUCV tiene convenios de colaboración: Technical University of Cluj-Napoca (Rumania) y Technical University of Civil Engineering Bucharest (Rumania). Ambas universidades tienen variada oferta de programas de pre y postgrado en Ingenierías, como también algunos programas en Ciencias de la Economía.

Se pretende difundir los resultados del proyecto y los distintos grados de avance de la propuesta en conferencias especializadas. Se hará también difusión en todas las instancias propias del proyecto Ingeniería 2030 [10], como también en el marco del proyecto HCI-Collab [11].

### Resultados esperados

Se espera que la implementación de la propuesta tenga como resultados:

- Identificar y describir la CX como desafío emergente en el ámbito de educación en ingenierías.
- Desarrollar e implementar una propuesta curricular no existente en la actualidad en la PUCV y en Chile.
- Contribuir a la educación de ingenieros con formación integral, con enfoque en el consumidor de productos y servicios específicos, y servicio a la sociedad.
- Contribuir a la formación de profesionales desde una mirada interdisciplinaria.

Se espera que el proyecto tenga impacto no solamente en la Escuela de Ingeniería Informática PUCV, sino también en otras Escuelas de la Facultad de Ingeniería PUCV. Adicionalmente, podrá tener un impacto en la UPLA (Chile), UMH (España), como también en otras universidades participantes en el proyecto HCI-Collab.

### Plan de trabajo y avance en el proyecto

Para llevar a cabo el proyecto, hemos propuesto el siguiente plan de trabajo:

1. Identificar definiciones de conceptos claves CX (3 meses): Marzo – Mayo 2018.
2. Contextualizar los conceptos CX al área ingeniería (3 meses): Abril – Junio 2018.
3. Identificar los elementos básicos de una propuesta curricular en CX (2 meses): Mayo – Junio 2018.
4. Diseñar la propuesta curricular (5 meses): Mayo – Septiembre 2018.
5. Validar la propuesta con expertos, académicos, profesionales, estudiantes PUCV y de otras universidades/países/áreas (3 meses): Septiembre – Noviembre 2018.

6. Difundir la propuesta curricular en conferencias especializadas e instancias propias del proyecto Ingeniería 2030 y de la red HCI-Collab (8 meses): Mayo – Diciembre 2018.

Actualmente se trabaja en el marco referencial del proyecto. Se dicta por la primera vez la asignatura optativa “Experiencia del consumidor” en el programa de Doctorado en Ingeniería Informática PUCV, de Marzo a Julio de 2018. Siendo una asignatura de nivel doctoral, tiene un enfoque de investigación, distinto a la asignatura que se pretende diseñar en el marco del proyecto. Pero por su enfoque de investigación, dictar la asignatura doctoral apoya significativamente las primeras etapas del proyecto.

### CONCLUSIONES

El proyecto “*Customer eXperience: diseñando y evaluando la experiencia del consumidor*” es un real desafío. Si bien contamos con experiencia en UX, tenemos poca experiencia en CX. Sin embargo, estamos convencidos de la importancia de acercar las áreas HCI y Ciencia de los Servicios, desde una mirada interdisciplinaria.

El desafío de diseñar una propuesta curricular en CX abierta a ingenierías, no restringida al área informática es aún mayor. No pretendemos ser especialistas en todas las áreas de la ingeniería. Los mismos estudiantes que cursarán la asignatura tendrán que identificar a los potenciales consumidores de los productos/servicios que ofrecerán como profesionales. Pretendemos diseñar una asignatura de carácter aplicativo, trabajando con casos de estudio que involucre equipos de estudiantes de distintas áreas de la ingeniería. La experiencia de dictar la asignatura nos permitirá refinar posteriormente la propuesta curricular del programa de diplomado en CX.

### AGRADECIMIENTOS

El proyecto “*Customer eXperience: diseñando y evaluando la experiencia del consumidor*” (DOC14B) está financiado por CORFO Innova-Chile, en el marco del proyecto 14ENI2-26905 “*Ingeniería 2030*”, de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

### REFERENCIAS

- [1] Chiara Gentile, Nicola Spiller and Giuliano Noci. 2007. How to sustain the customer experience: an overview of experience components that co-create value with the customer. *European Management Journal* 25, 5: 395–410.
- [2] ISO 9241-210. 2010. Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centered design for interactive systems. International Organization for Standardization.
- [3] Sujata Joshi. 2014. Customer experience management: an exploratory study on the parameters affecting customer experience for cellular mobile services of a telecom company. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 133, 392–399.

- [4] Calum Laming and Keith Mason. 2014. Customer experience – an analysis of the concept and its performance in airline brands. *Research in Transportation Business & Management* 10, 15–25.
- [5] James R. Lewis. 2014. Usability: lessons learned... and yet to be learned. *International Journal of Human-Computer Interaction* 30, 9: 663–684.
- [6] Priya Nambisan and James H. Watt. 2011. Managing customer experiences in online product communities. *Journal of Business Research* 64, 8: 889–895.
- [7] Virginica Rusu, Cristian Rusu, Daniel Guzmán, Diego Espinoza, Daniel Rojas, Silvana Roncagliolo and Daniela Quiñones. 2016. Assessing the Customer eXperience Based on Quantitative Data: Virtual Travel Agencies, Design, User Experience, and Usability. *Design Thinking and Methods*, Aaron Marcus (eds.) LNCS 9746, Springer, 499–508.
- [8] Virginica Rusu, Cristian Rusu, Daniel Guzmán, Silvana Roncagliolo and Daniela Quiñones. 2017. Online Travel Agencies as Social Media: Analyzing Customers’ Opinions, Social Computing and Social Media. *Human Behavior*, Gabriele Meiselwitz (eds.) LNCS 10282, Springer, 200–209.
- [9] Bernd H. Schmitt. 1999. Experiential marketing. *Journal of Marketing Management* 15, 1–3: 53–67.
- [10] Consorcio 2030. 2018. Ampliando las fronteras de la Ingeniería. Revisado el 16 de abril de 2018 desde [www.consortium2030.cl](http://www.consortium2030.cl)
- [11] HCI Collab. 2018. Red Colaborativa para soportar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de Interacción Humano - Computador a nivel Iberoamericano. Revisado el 16 de abril de 2018 desde [www.hci-collab.com](http://www.hci-collab.com)

# Un año de Webinars de IHC en Iberoamérica

**Jaime Muñoz Arteaga**  
Universidad Autónoma de  
Aguascalientes  
Aguascalientes, México  
jaime.munoz@edu.uaa.mx

**Toni Granollers**  
Universitat de Lleida  
Lleida, Spain  
antoni.granollers@udl.cat

**Cesar Collazos**  
Universidad del Cauca  
Popayan, Colombia  
ccollazo@unicauca.edu.co

## RESUMEN

El presente trabajo propone la iniciativa de realizar “un año de webinars IHC” en la región de Iberoamérica como un medio de obtener y acceder a recursos de aprendizaje y de referencia en español en la disciplina de la Interacción Humano-Computadora (IHC). La iniciativa se propone como una estrategia para responder a las necesidades actuales de formación y difusión del área de IHC en la comunidad de habla hispana, la cual dispone de poca información en español. Para ello, se presenta aquí el contexto en el cual surge la iniciativa y el proceso general a seguir para que después de un año dispongamos de un conjunto destacado de webinars que refuercen la difusión de la IHC en nuestro contexto. Se explica la estructura de los webinars y, al final, se propone un calendario para completar todo un año de webinars en IHC.

## Palabras Claves

Docencia de ICH, Webinar, Repositorios de contenidos académicos

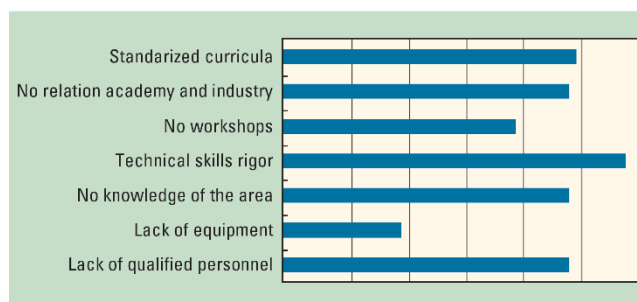
## INTRODUCCIÓN

Hoy en día la Interacción Humano-Computadora (IHC) muestra una gran actividad, dinamismo y presencia académica en todo el mundo, teniendo especial relevancia en la región de Iberoamérica. La región no sólo es vasta por su espacio geográfico sino también es diversa y multicultural, donde los investigadores y académicos de esta área o comunidad han propuesto y dado a conocer los beneficios de la IHC que pueden aportar a la sociedad actual.

Sin embargo, otros problemas surgen y requieren ser atendidos en el área de IHC en la región de Iberoamérica, tales como la falta de estrategias de formación y la disponibilidad contenidos y recursos educativos en español conforme lo muestra la figura 1. Conforme a dicha figura note también que se requiere consolidar las destrezas técnicas en el área y el establecer mecanismos de comunicación entre profesionales y académicos en el futuro desarrollo de la IHC.

Con el propósito de mitigar el problema anterior y ampliar la difusión del IHC en la región de Iberoamérica se invita a académicos, profesionales e investigadores del área de IHC a dar a conocer sus temas de investigación a través de un webinar ('web' más 'seminario'), donde podrán presentar y compartir sus experiencias, proyectos e investigaciones en

IHC a dirigir a un gran número de interesados yendo desde estudiantes universitarios, empresarios, y los mismos académicos e investigadores.



**Figura 1.-Problemas de formación en IHC en Iberoamérica**  
fuente

Entre las diferentes tecnologías de redes sociales, el webinar es un recurso cada vez más reconocido y utilizado en todo el mundo, también en el contexto de Latinoamérica, teniendo como una de sus principales ventajas la posibilidad de una comunicación eficaz entre las personas de diferentes lugares geográficos. Esto facilita la asistencia a conferencias y eventos desde cualquier parte del mundo, tanto en tiempo real como también en diferido. Además, el llevar a cabo webinars significa el presentar seminarios en la web en el que la comunicación puede ser en ambas direcciones, donde primero la comunicación es a partir de un conferencista, y enseguida los asistentes a distancia pueden participar a través del Internet. Como en toda conferencia, los webinars se puede hacer uso de una parte visual (una presentación PPT, por ejemplo), una parte en audio y/o también un video de los presentadores. De igual manera que lo largo de la conferencia se pueden comunicar por medio de una ventana de chat abiertos para hacer preguntas a los ponentes. Los recursos que puede aportar el conferencista tales como documentos, simulaciones y aplicaciones entre otros, pueden llegar a estar también disponibles durante y después del webinar.

El presente trabajo presenta una solución en base a webinars en IHC como una solución a la problemática aquí planteada, seguida del contexto, la plataforma, el proceso y el calendario de implementación.

## **PROPUESTA**

El presente trabajo propone el realizar “un año de webinars de IHC en español” y así conseguir un repositorio lo más extenso posible de material online y gratuito sobre temas diversos relacionados con la IHC en español. Deben ser webinars de corta duración, que no sean de muchos temas. Algo que sea de lo que venimos haciendo regularmente, que nos sea natural. El webinar tiene como tema de interés principal, la docencia en IHC, principalmente en el ámbito universitario, siendo también bienvenidas todas las iniciativas ofrecidas por empresas, u otro tipo de entidades o colectivos.

Los recursos digitales, así como las experiencias y proyectos exitosos que se presenten en el webinar se podrán capitalizar en la plataforma del sitio web de la Red Colaborativa para soportar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de Interacción Humano-Computador a nivel Iberoamericano, HCI-Collab, sitio web que coadyuva a atender a las necesidades de formación y actualización en el área de IHC en la región. La propuesta es factible en el caso de que cada uno de los miembros de la comunidad HCI-Collab llegue a realizar al menos un webinar, tras un año tendremos una gran cantidad de material conseguido con un esfuerzo colaborativo bastante bajo. Dispondremos de un corpus formativo y de experiencias que podremos utilizar para complementar nuestra docencia.

Dado que la colaboración entre los creadores y el acceso libre de los contenidos generados es un aspecto a destacar, propondremos que todo el material esté sujeto a una licencia Creative Commons, la cual demuestra este espíritu generador de conocimiento para la sociedad en general.

El presente trabajo da espacio para describir con mayor detalle la propuesta de un año de webinars IHC desde y para Iberoamérica, en donde el contexto de aplicación se muestra en la siguiente sección; la plataforma a utilizar es descrita en la sección tres, y la sección cuatro especifica la logística general a llevar a cabo en cada webinar de IHC.

## **CONTEXTO**

En Iberoamérica se han estado llevado a cabo varias iniciativas en el área de IHC, en particular aquí mencionamos algunas en el contexto de elaboración de contenidos educativos digitales en calidad de acervo propio para los cursos en IHC en el idioma español. Este conjunto de iniciativas va desde la membresía y publicaciones en eventos reconocidos por asociaciones internacionales en IHC tales como el ACM, IEEE, SIGCHI y el propio AIPO, así como en la producción de acervos académicos puede mencionarse algunos libros en español sobre el diseño de sistemas interactivos. La organización de congresos en IHC en Iberoamérica es de gran importancia para la difusión del área, más aún la movilidad para atender no es factible para un gran número de interesados en IHC. También se han llevado a cabo proyectos en la región que aportan a la producción colaborativa del acervo en IHC, más sin

embargos una vez terminado el proyecto, se da por terminado el fomento a la producción de dicho acervo.

Ahora bien, entre las iniciativas que han surgido con el fin de apoyar a los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de Interacción Humano-Computador a nivel Iberoamericano se encuentra la red colaborativa HCI-Collab. Esta red tiene como objetivo estructurar una propuesta curricular en el área de HCI que sirva de modelo para diversas instituciones a nivel iberoamericano que impartan estas temáticas. La red, en particular, pretende describir las metodologías, las estrategias didácticas básicas para la intervención educativa y mecanismos de seguimiento y evaluación; así como el promover el intercambio de experiencias y trabajo conjunto entre las diferentes participantes de la red, justo donde encaja la propuesta presente.

## **PLATAFORMA DE WEBINARS**

Google Hangout on Air es la plataforma a utilizar para transmitir los webinars de IHC dado su disponibilidad sin costo alguno. Además, permite el espacio de gestión para los coordinadores, moderadores y los ponentes mismos. La plataforma permite compartir archivos, vistas de la pantalla y también tiene un chat. Además, no está limitado el número de participantes por lo que el alcance del webinar pueden ser mayor. Al mismo tiempo, puede elegirse entre hacer una conferencia pública o hacerla solo para un grupo específico, aspecto que puede llegar a ser interesante.

Con Google Hangout on Air puede compartirse a través de la URL directa o insertarlo en un post de blog, también se puede invitar a contactos específicos; pero en cualquier caso serán notificados de manera automática cuando se crea un webinar público. Estos webinars se graban en YouTube por lo que posteriormente se pueden descargar, estudiar y compartir. El canal de videos de YouTube permite la grabación de cada seminario para su posterior publicación, agilizando así el proceso de producción de video en línea en un tema de IHC disponible inmediatamente al final de cada seminario.

En el caso de la aceptación del presente trabajo se propondrá a la organización presentarlo utilizando esta plataforma, de esta manera la propia presentación de la propuesta representará una prueba piloto para iniciar la serie de webinars.

## **PROCESO GENERAL DE WEBINARS**

Cada vez que se lleve a cabo un webinar requiere de cubrir un proceso que ayude en general a organizar a los participantes, presentación de ponencia y distribución de los recursos de aprendizaje en IHC. Así pues, dicho proceso está compuesto de tres etapas descritas en la tabla siguiente:

Etapas	Actividades y/o recursos	Soporte tecnológico
Difusión	-Notificación de nuevo webinar -Registro de participantes	-Google mail
Presentación de 20 a 25 minutos	-Ponencia en vivo(20 minutos) -Preguntas y Respuestas (5 minutos)	Google Hangout on Air
Distribución	-Acceso a transparencias de la ponencia -Recursos de aprendizaje anexos	Repositorio de HCI-Collab

**Tabla 1.- Proceso para webinars de IHC en Iberoamérica**

En la etapa previa (ver tabla 1) y con el propósito de asegurar y sincronizar los esfuerzos de organización del webinar, será necesario realizar una serie de pruebas, así como acordar la fecha, el inicio, la duración, el tema de interés IHC (uno o dos tópicos como máximo). Una vez determinada toda esta información previa, se comunicará por mail y/o por redes sociales en tópicos interesados en IHC en España e Iberoamérica tales como la red AIPO, CHISPA y la misma de HCI-Collab.

Es en la segunda etapa donde el conferencista lleva a cabo su presentación de IHC a través de la plataforma de webinars, un moderador estará en ese momento al tanto no sólo para facilitar las actividades del presentador, sino también para atender la gestión de actividades de la audiencia en línea, tales como el confirmar la comunicación a los asistentes, registrar su inquietudes, preguntas y comentarios. Atender las preguntas de los participantes es importante porque, si varios presentan la misma duda o inquietud, ésta pueda resolverse de una sola vez y en directo. A su vez, esto hará que los participantes se retroalimenten con los comentarios y preguntas de los demás asistentes. Así se evitan emails masivos y tiempos perdidos respondiendo a preguntas similares.

En cuanto a la etapa posterior, los recursos académicos que acompañen a cada webinar, como por ejemplo prácticas, aplicaciones interactivas, transparencias y la conferencia misma, estarán disponibles a través del repositorio en línea de la red de HCI-Collab. Otros recursos pueden conformar el acervo del repositorio como los foros de conversación, tópicos de interés y colaboraciones que lleguen a realizarse a partir del tema del webinar dado. Es importante indicar que los asistentes pueden llegar a aportar y compartir su propia experiencia participando como ponente en alguno de los webinars a realizar.

### CALENDARIO DE WEBINARS

El evento de lanzamiento de los webinars de HCI que aquí se proponen es dentro de la segunda Jornada de Trabajo sobre Enseñanza de IHC de INTERACCION 2018 bajo el calendario de actividades en fechas específicas para realizar los webinars conforme la tabla siguiente:

Fechas	Actividades
Julio 2018- Agosto 2018	Difusión de la iniciativa en el sitio web de HCI-Collab Identificación de participantes y temas
Septiembre 2018	Dentro del evento de INTERACCIÓN 2018 se explicará con mayor detalle la iniciativa a los participantes Prueba piloto de webinars en IHC y listado de webinars en HCI-Collab
Octubre 2018	Lanzamiento del primer webinar en IHC del año
Noviembre 2018	Webinar en IHC a llevar a cabo dentro del contexto del día mundial de la Usabilidad
Diciembre 2018 – Julio 2019	Realización del conjunto de webinars restantes. Acceso de los contenidos en repositorio del sitio HCI-Collab.
Septiembre 2019	Reporte de resultados de la iniciativa del año de webinars en IHC dentro del evento de INTERACCIÓN 2019

**Tabla 2.- Temporalización prevista**

La segunda jornada de trabajo sobre enseñanza de IHC (CHIJOTE'18) favorece al lanzamiento de los webinars en un contexto de la comunidad de habla hispana, asignando para ello una cierta temática a analizar tales como el diseño centrado en el usuario, accesibilidad, juegos serios, evaluación de sistemas interactivos, usabilidad y experiencias del usuario. Esto con el objetivo de revisar el estado actual de enseñanza y capacitación del IHC, analizar las tendencias actuales las necesidades de la industria del sector.

### CONCLUSION

Dada la sinergia actual de la comunidad en IHC en Iberoamérica es posible lanzar nuevas estrategias en la medida que permiten construir conocimiento y a su vez multiplicarlo. El presente trabajo propone a la comunidad la iniciativa de realizar “un año de webinars IHC” y así conseguir un repositorio lo más extenso posible de material online y gratuito sobre temas diversos relacionados con la IHC en el idioma español.

En sí mismo, el objetivo de la iniciativa a alcanzar es doble pues, por una parte, se pretende coadyuvar a la generación de recursos educativos en el área de IHC a un nivel universitario y, por otra parte, a coadyuvar en la formación de mecanismos de comunicación entre profesionales y académicos.

Como conclusión final se puede decir que el llevar a cabo los webinars IHC durante un año, favorecerá nuevas formas de organización y participación, permitiendo el surgimiento de nuevos escenarios de colaboración en los que se puede atraer, gestionar el aprendizaje y aumentar el conocimiento, que se convierta en un valor agregado para profesionales y organizaciones.

#### REFERENCIAS

- [1] ACM & IEEE, Computer Science Curricula 2013, Editorial ACM & IEEE, 2016, (fecha de acceso 14/02/2018)  
<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2534860>,
- [2] Google con Hangout on Air with Youtube live, (fecha de acceso 14/02/2018)  
<https://support.google.com/youtube/answer/7083786?hl=en>,
- [3] HCI-Collab, (fecha de acceso 14/02/2018) <http://hci-collab.com>
- [4] Cesar A. Collazos, Manuel Ortega, Antoni Granollers, Cristian Rusu y Francisco L. Gutierrez, *Human-Computer Interaction in Iberoamerica Academic, Research, and Professional Issues*, IT Professional 19(5): 14-17 (2016).
- [5] Granollers, T.; Lorés, J.; Cañas, J.J., *Diseño de Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario*, Editorial UOC, 2005.
- [6] Jenny Preece, Helen Sharp, *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction* (4ta. Edición), Editorial John Wiley & Sons Inc. 2015
- [7] Jaime Muñoz Arteaga, Juan Manuel González Calleros y Alfredo Sánchez Huitrón, *Interacción Humano-Computadora en México*, Pearson Editorial, 2015, ISBN 978-607-32-2920-9.
- [8] Jaime Muñoz Arteaga, Héctor Cardona Reyes, Collazos César, Juan M. González-Calleros, *Producer-Consumer Model of a Textbook for the Community of Human-Computer Interaction in Latin America*, Review IEEE-RITA, Vol 11, Num 1, 2016.
- [9] Ochoa Xavier et al. 2011-2014. Proyecto LATIn ("Latin America open Textbook Initiative"), Iniciativa Latino Americana de libros de texto abiertos. Proyecto ALFA III, LATIn Project, <http://www.proyectolatin.org/index.php/es/> (fecha de acceso 14/02/2018)
- [10] Sueli Mara Soares Pinto Ferreira y Loida Garcia-Ferbo, *Experiencias de las series de educación continua en línea*, Congreso IFLA WLIC, Brazil, 2015.



interacciON  
2018

