

## Prólogo

En esta publicación se recogen los trabajos aceptados, en sus distintas modalidades, del Congreso Internacional Interacción Persona-Ordenador (INTERACCIÓN 2014), que se celebra en su décimo quinta edición en el Puerto de la Cruz, Tenerife, Islas Canarias (España) del 10 al 12 de septiembre de 2014.

Este congreso es promovido por la Asociación Persona-Ordenador (AIPO) y su organización ha recaído en esta ocasión, en el grupo de Interacción, Tecnologías y Educación del Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad de La Laguna (España), contando con el apoyo del Departamento de Sistemas de la Universidad del Cauca (Colombia) y la Facultad de Informática y Tecnología de la Información de la Universidad King Abdulaziz (Arabia Saudí).

Interacción 2014 es un congreso internacional que tiene como objetivo principal promover y difundir los avances recientes en el área de la Interacción Persona-Ordenador (IPO), tanto a nivel académico como empresarial. Este congreso constituye un punto de encuentro para diferentes grupos de investigación internacionales y pretende crear un espacio de intercambio de ideas, técnicas, metodologías y herramientas con un enfoque multidisciplinar, fomentando las sinergias entre los investigadores, profesionales y empresas relacionadas a las temáticas de interés.

La AIPO lleva organizando este congreso desde el año 2000 (Granada), y se ha mantenido en sucesivas ediciones en Salamanca (2001), Leganés (2002), Vigo (2003), Lleida (2004), Granada (durante la celebración del CEDI 2005), Puertollano (2006), Zaragoza (durante la celebración del CEDI 2007), Albacete (2008), de forma conjunta Barcelona (España) y Armenia (Colombia) (2009), Valencia (durante la celebración del CEDI 2010), Lisboa (junto a INTERACT 2011), Elche (2012) y Madrid (2013) junto a la celebración del CEDI 2013.

Es importante destacar que el contexto socio-económico en el que se desarrolla este evento científico es de una importante crisis económica que influye particularmente a las universidades, principalmente en recortes en su investigación y docencia, y en este marco, la asistencia a congresos científicos resulta muy difícil. Por ello, en este contexto, el haber recibido más de 120 contribuciones internacionales contribuye que INTERACCIÓN se consolide como un evento internacional en el área de IPO.

También, debemos resaltar que la calidad de las contribuciones recibidas ha sido de un alto nivel. Todas ellas han sido revisadas por un mínimo de tres miembros del Comité Académico en un proceso de doble ciego, con una aceptación final como Full Papers del 17,5%. Por ello, queremos destacar y agradecer el trabajo fundamental del Comité Académico para conseguir el nivel de calidad adecuado de todos los trabajos aceptados y contribuir con sus comentarios a la mejora de los mismos.

Otra cuestión a destacar, es que el Congreso INTERACCIÓN ha sido un evento tradicionalmente ligado a la comunidad Iberoamericana, y en esta edición se ha buscado una mayor presencia internacional para permitir la apertura a más grupos de investigación internacionales relacionados con la IPO. Así, en esta XV edición de INTERACCIÓN participan 27 países diferentes, tales como: Alemania, Argentina, Australia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Dinamarca, Ecuador, España, Francia, Hong Kong, India, Irlanda, Italia, Lituania, México, Marruecos, Holanda, Nepal, Noruega, Perú, Portugal, Arabia Saudí, Suiza, Turquía, Reino Unido, USA y Uruguay.

Asimismo, destacar que en esta edición participan investigadores miembros de varias redes académicas internacionales relacionadas a las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología (CYTED), tales como la Red iberoamericana para la usabilidad de repositorios educativos (RIURE), la Red iberoamericana de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje de competencias profesionales a través de entornos ubicuos y colaborativos (uCSCL), la Red temática en aplicaciones y usabilidad de la televisión digital interactiva (RAUTI) y la Red iberoamericana para el estudio y desarrollo de aplicaciones tic basadas en interfaces adaptadas a personas con discapacidad (IBERADA). También, como parte del evento se realizará la reunión del Comité Técnico sobre Interacción Persona-Ordenador, de la Federación Internacional para el Procesamiento de la Información IFIP-TC-HCI13.

De acuerdo a esta internacionalización, las ponencias invitadas de esta edición son personas relevantes en el área de IPO, tales como el profesor Peter Robinson de la Universidad de Cambridge (Reino Unido), experto en interfaces afectivas y ponente distinguido de ACM, el profesor Ramón Ceres del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) (España), experto en tecnologías para la discapacidad, el profesor Sebastián Ventura de la Universidad de Córdoba (España), experto en minería de datos educativos, la profesora Remedios Zafra de la Universidad de Sevilla (España), experta en arte, tecnología y cultura digital, el profesor Cristian Rusu de la Universidad Pontificia de Valparaíso (Chile), experto en usabilidad y experiencia de usuario, y la ingeniera, emprendedora y desarrolladora Mariel Martínez de Google, representante de la comunidad Google Developers Groups (GDG) de mujeres en España. A través de estas ponencias podemos ver diferentes y nuevas perspectivas de la investigación y desarrollo de la IPO tanto desde el punto de vista académico, como el social y el empresarial.

Además, esta edición se completa con algunos eventos asociados organizados en distintos tracks especiales, tales como: a) Engendering Technologies (EGT'2014), que aborda el tema del papel de la mujer como creadora de tecnología y está apoyado por investigadoras de distintos grupos de investigación e interés en este tema así como instituciones académicas preocupadas por la igualdad de género, tales como el Instituto de Estudios de las Mujeres y la Unidad de Igualdad de la Universidad de la Laguna, el programa de Género y TIC de la Universidad Oberta de Catalunya, los capítulos de ACM-Women y el Women in Engineering Chapter (WIE) del IEEE, la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas (AMIT) o la Asociación de Mujeres Científicas y Técnicas (MUCIT); b) E-learning and Educational Resources (EER'2014), que se centra en el tema del e-learning y los recursos educativos, y que está organizado apoyado por la red temática del CYTED RIURE y miembros relevantes del Capítulo Español de Educación del IEEE y c) Serious Games, que se centra en las aplicaciones serias de los videojuegos y la gamificación, apoyada y organizada por miembros investigadores del proyecto europeo Serious Games Network (SEGAN).

Asimismo, incorporamos un tutorial sobre visualización, titulado *“Visually Interpreting Experience: Circle of Visual Interpretation Methodology”*, uno de los temas de gran interés para la comunidad académica y empresarial con el crecimiento del *big data*.

Por ello, podemos decir que estas actas presentan el estado del arte y avances de la IPO, una disciplina que evoluciona constantemente, tal y como puede observarse en las diferentes líneas temáticas abordadas por los trabajos de investigación y desarrollo presentados en accesibilidad y sistemas adaptativos, sistemas colaborativos y CSCL, interfaces emocionales, usabilidad y experiencia de usuario (UX), diseño de la interacción (DxI), dispositivos de interacción y de sistemas interactivos multimodales, ingeniería de

software y de sistemas y las aplicaciones de la IPO a las áreas de la salud, la educación y los videojuegos.

Mencionar el esfuerzo realizado en la organización de posibilidades de publicación de los mejores trabajos extendidos en diversas revistas, algunas de ellas incluidas en prestigiosos índices internacionales como ISI, Scopus o Latindex entre otros, a las que queremos agradecer su apoyo a esta conferencia.

Por último, desde la presidencia del Comité Académico y Organizador agradecer a las universidades organizadoras y a la dirección de la AIPO por su apoyo institucional e incondicional, a los miembros del Capítulo en España de ACM SIGCHI CHISPA por el soporte científico y ayuda constante, al CYTED y a las redes temáticas que participan en el evento y han depositado su confianza en el mismo, al Capítulo Español de la Sociedad de Educación del IEEE (CESEI) por su labor en la difusión, a la Unidad de Igualdad y al Instituto de Estudio de las Mujeres (IUEM) de la Universidad de La Laguna y a Google por su apoyo al evento y empujar la igualdad de género en la creación de tecnología, a los miembros del Comité Académico y Comité Organizador y a los ponentes que con su esfuerzo y trabajo han contribuido a la calidad de este evento y a consolidarlo como un referente internacional en el área de IPO.

**Carina González González**

Presidente de INTERACCIÓN 2014

**César Collazos Ordóñez**

Co-Presidente. Comité Académico INTERACCIÓN 2014

## Foreword

This publication have collected accepted papers, in various forms, of the International Conference Human-Computer Interaction (Interaction 2014), held in its fifteenth edition in Puerto de la Cruz, Tenerife, Canary Islands (Spain) 10-12 September, 2014.

This congress is sponsored by the Association Computer of Human Computer Interaction (AIPO) and its organization is in charge of the group interaction, Technology and Education, Department of Computer and Systems Engineering from the University of La Laguna (Spain), counting with support from the Department of Systems, University of Cauca (Colombia) and the Faculty of Computing and Information Technology King Abdulaziz University (Saudi Arabia).

Interaction 2014 is an international conference which main objective is to promote and disseminate the recent advances in the area of Human-Computer Interaction (HCI), both academic and business level. This conference is a meeting point for different international research groups creating a space for the exchange of ideas, techniques, methodologies and tools with a multidisciplinary approach, fostering synergies among researchers, practitioners, industry of HCI area.

The AIPO has been organizing this conference since 2000 (Granada), and has remained in subsequent editions in Salamanca (2001), Leganés (2002), Vigo (2003), Lleida (2004), Granada (during the celebration of CEDI 2005 ), Puertollano (2006), Zaragoza (during the celebration of CEDI 2007), Albacete (2008), jointly Barcelona (Spain) and Armenia (Colombia) (2009), Valencia (during the celebration of CEDI 2010), Lisbon (with INTERACT 2011), Elche (2012) and Madrid (2013) by the conclusion of the CEDI 2013.

It is important to recognize that the socio-economic context in which this scientific event unfolds is a major economic crisis that particularly affects universities, mainly in cuts in research and teaching, and in this framework, attending scientific conferences is very difficult. Therefore, in this context, have received more than 120 international contributions INTERACTION contributes to consolidate as an international event in the area of HCI.

Also, we should note that the quality of submissions received was of a high standard. All the papers have been reviewed by at least three members of the Academic Committee on a double-blind process, with a final acceptance as Full Papers of 17.5%. Therefore, we want to highlight and acknowledge the fundamental work of the Academic Committee for the level of quality of all accepted papers and contribute with their comments to improve them.

Another issue to note is that the Congress has been traditionally an event linked to the Ibero American community, and this year we have received papers from 37 different countries like Germany, Argentina, Australia, Brazil, Chile, Colombia, Costa Rica, Denmark, Ecuador, Spain, France, Hong Kong, India, Ireland, Italy, Lithuania, Mexico, Morocco, Netherlands, Norway, Peru, Portugal, Saudi Arabia, Switzerland, Turkey, UK, USA and Uruguay.

Also noted that this year participate members of several international researchers academic networks related to Information Technology and Telecommunications Ibero-American Science and Technology (CYTED), such as Iberoamerican Network support the teaching

and learning of skills through ubiquitous and collaborative environments (uCSCL), the Ibero-American Network for the usability of educational repositories (RIURE), the thematic Network on applications and usability of interactive digital television (RAUTI) and the Ibero-American Network for the study and ICT development of applications based on accessibility for people with disabilities (IBERADA) interfaces. Also, as part of this event the meeting of the Technical Committee on Human-Computer Interaction in the International Federation for Information Processing (IFIP) (IFIP-TC-HCI13) will take place.

We count with recognized keynote speakers in the area of HCI, such as Professor Peter Robinson of the University of Cambridge (UK), expert in affective interfaces and ACM distinguished speaker, Professor Ramon Ceres the Higher Council for Scientific Research (CSIC) (Spain), expert in technologies for disability, Professor Sebastian Ventura, University of Cordoba (Spain), an expert on educational data mining, Remedios Zafra professor at the University of Sevilla (Spain), an expert in art, technology and digital culture, Cristian Rusu professor at the Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile), expert in usability and user experience, and Mariel Martinez, entrepreneur and developer of Google, representative Google Developers community Groups (GDG) of women in Spain. Through these talks we will see different perspectives and new research and development of the HCI from academic, social and business perspectives.

During this edition we will have various special events organized as tracks like a) Engendering Technologies (EGT'2014), which addresses the issue of the role of women as technology creator supported by researchers from different researching groups in this subject as well as academic institutions concerned with gender equality, such as the Institute for Women and equality Unit of the University of La Laguna, the Gender and ICT program at the Open University Catalunya, the chapters of ACM-Women and the Women in Engineering Chapter (WIE) of the IEEE, the Association of Women Researchers and Technologists (AMIT) or the Association of Scientific and Technical Women (MUCIT); b) E-learning and Educational Resources (EER'2014), which focuses on e-learning and educational resources, supported by the thematic network CYTED RIURE and relevant members of the IEEE Spanish Chapter of Education c) serious Games, which focuses on the applications of serious games and gamification, supported and organized by members of the European research project serious Games Network (SEGAN).

Also we incorporate a tutorial on display, entitled "Visually Interpreting Experience: Circle of Visual Interpretation Methodology", a topic of great interest to the academic and business community with the growth of big data.

Therefore, we can say that these proceedings show the state of art and advances in HCI, a discipline that is constantly evolving, as it can be seen in the different thematic areas addressed by the research and development presented in topics like accessibility and adaptive systems, Collaborative systems and CSCL, emotional interfaces, usability and user experience (UX), interaction design (DxI), interaction devices and multimodal interactive systems, software engineering and systems and applications to areas of HCI health, education and video games.

Recognize the effort of the organization to include some of the best papers could be published in various journals, some of them included in prestigious international indexes such as ISI, Scopus or Latindex among others.

Finally, from the Organizing Committee we want to thank the organizing universities, AIPO, CYTED, Chapter of ACM Spain – SIGCHI, the Spanish Chapter of the IEEE Education Society (CESEI), the Equality Unit and the Institute for the Study of women

(IUEM) at the University of La Laguna, Google, Keynote speakers, for their unconditional support to the event.

**Carina González González**

Chair INTERACCIÓN 2014

**César Collazos Ordóñez**

Chair. Program Committee INTERACCIÓN 2014

## Prefácio

Nesta publicação se concentram os trabalhos aceites, nas suas diversas formas, do Congresso Internacional Interacción Persona-Ordenador (INTERACCIÓN 2014), que ocorre em seu décimo quinto ano no Puerto de la Cruz, Tenerife, Ilhas Canárias (Espanha) de 10 a 12 de setembro de 2014. Este Congresso é promovido pela Asociación Persona-Ordenador (AIPO) e a sua organização tem caído sobre esta ocasião, no grupo de Interação, Tecnologias y Educación do Departamento de Engenharia Informática e de Sistemas da Universidade de La Laguna (Espanha), contando com o apoio do Departamento de Sistemas da Universidade do Cauca (Colômbia) e a Faculdade de Informática e Tecnologia da Informação da Universidade King Abdulaziz (Arábia Saudita).

Interacción 2014 é um congresso internacional que tem como objetivo principal promover e difundir os avanços recentes na área da Interacción Persona-Ordenador (IPO), tanto a nível acadêmico como empresarial. Este congresso constitui um ponto de encontro para grupos de pesquisa internacionais e visa criar um espaço para a troca de ideias, técnicas, metodologias e ferramentas com uma abordagem multidisciplinar, fomentando as sinergias entre pesquisadores, profissionais e empresas relacionadas com os tópicos de interesses.

O AIPO vem organizando este Congresso desde 2000 (Granada) e tem se mantido em posteriores edições em Salamanca (2001), Leganés (2002), Vigo (2003), Lleida (2004), Granada (durante a celebração do CEDI 2005), Puertollano (2006), Zaragoza (durante a celebração do CEDI a 2007), Albacete (2008), em conjunto Barcelona (Espanha) e Armênia (Colômbia) (2009), Valencia (durante a celebração do CEDI 2010), Lisboa (junto ao INTERACT 2011), Elche (2012) e Madrid (2013) junto com a celebração do CEDI 2013.

É importante destacar que o contexto sócio-econômico em que se realiza este evento científico é de uma importante crise econômica que afeta particularmente as universidades, principalmente em cortes em sua pesquisa e ensino, e nessa circunstância, a assistência aos congressos científicos se torna muito difícil. Por isso, neste contexto, ter recebido mais de 120 contribuições internacionais contribui para que INTERACCIÓN se consolide como um evento internacional na área de IPO.

Além disso, deve destaca-se que a qualidade das contribuições recebidas tem sido de um nível elevado. Todas elas foram revisadas por um mínimo de três membros do Comitê Acadêmico em um processo de duplo-cego, com uma aceitação final como Full Papers de 17,5%. Portanto, queremos destacar e agradecer o trabalho fundamental do Comitê Acadêmico para alcançar o nível adequado de qualidade de todos os trabalhos aceites e contribuir com seus comentários para a melhoria do mesmo.

Outra questão a destacar, é que o Congresso INTERACCIÓN tem sido um evento tradicionalmente ligado à comunidade Ibero-americana, e esta edição tem procurado uma maior presença internacional para permitir a abertura de grupos de pesquisa mais internacionais relacionados com o IPO. Assim, nesta XV edição de INTERACCIÓN participam 27 diferentes países, tais como: Alemanha, Argentina, Austrália, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Dinamarca, Equador, Espanha, França, Hong Kong, Índia, Irlanda, Itália, Lituânia, México, Marrocos, Países Baixos, Nepal, Noruega, Peru, Portugal, Arábia Saudita, Suíça, Turquia, Reino Unido, EUA e Uruguai.

Além disso, nesta edição participam pesquisadores membros de várias redes acadêmicas internacionais relacionados a Tecnologia da Informação e das Telecomunicações de Programa Iberoamericano de Ciência e Tecnologia (CYTED), tais como a Rede Ibero-

americana para a usabilidade de repositórios educacionais (RIURE), a Rede Ibero-americana de apoio aos processos de ensino e aprendizagem de competências profissionais através de ambientes ubíquos e colaborativos (uCSCL), a rede temática em aplicações e usabilidade da televisão digital interativa (RAUTI) e a Rede Ibero-americana para o estudo e desenvolvimento de aplicativos baseados em interfaces adaptadas para pessoas com deficiência (IBERADA). Também, como parte do evento será realizada a reunião do Comité Técnico da Interacción Persona-Ordenador, da Federação Internacional para o Processamento da Informação IFIP-TC-HCI13.

De acordo com esta internacionalização, os palestrantes convidados para esta edição são de pessoas relevantes na área de IPO, tais como o Professor Peter Robinson, da Universidade de Cambridge (Reino Unido), especialista em interfaces afetivas e relator distinguido de ACM, o Professor Ramón Ceres do Conselho Superior de Investigações Científicas (CSIC) (Espanha), especialista em tecnologias para deficientes, o Professor Sebastián Ventura, da Universidade de Córdoba (Espanha), especialista em mineração de dados educacionais, a Professora Remedios Zafra da Universidade de Sevilha (Espanha), especialista em arte, tecnologia e cultura digital, Professor Cristian Rusu da Universidade Pontifícia de Valparaíso (Chile), um especialista em usabilidade e experiência de usuário e a engenheira, empresária e desenvolvedora Mariel Martínez de Google, representante da Comunidade Google Developers Groups (GDG) de mulheres em Espanha. Através destes palestrantes, podemos ver diferentes e novas perspectivas de pesquisa e desenvolvimento da IPO tanto do ponto de vista acadêmico, como o social e o empresarial.

Além disso, esta edição se completa com alguns eventos associados, organizados em diferentes tracks especiais, tais como: a) Engendering Technologies (EGT'2014), que aborda o tema do papel da mulher como criadora de tecnologia e está apoiado por pesquisadoras de diferentes grupos de investigações e interesse neste tema, assim como instituições acadêmicas preocupadas com a igualdade de gênero, tais como o Instituto de Estudos das Mulheres e a Unidade de Igualdade da Universidade de la Laguna, o programa de Gênero e TICS da Universidade Oberta da Catalunha, os capítulos de ACM- Women y el Women in Engineering Chapter (WIE) da IEEE, a Associação de Mulheres Investigadoras e Tecnólogas (AMIT) ou a Associação de Mulheres Científica e Técnicas (MUCIT); b) E-learning and Educational Resources (EER'2014), que se centra no tema do e-learning e dos recursos educativos, que está organizado e apoiado pela rede temática do CYTED RIURE e membros relevantes do Capítulo Espanhol de Educação da IEEE e c) Serious Games, que se concentra nas aplicações sérias dos jogos eletrônicos e gamificação, apoiada e organizada por membros investigadores do projeto europeu Serious Games Network (SEGAN).

Além disso, incorporamos um tutorial sobre a visualização, intitulado “Visually Interpreting Experience: Circle of Visual Interpretation Methodology”, um dos grandes temas de interesse para a comunidade acadêmica e empresarial com o crescimento do big data.

Por esta razão, podemos dizer que estas actas apresentam o estado da arte e progresso da IPO, uma disciplina que evolui constantemente, como pode ser visto nas diferentes linhas temáticas abordadas pelos trabalhos de pesquisa e desenvolvimento apresentados em acessibilidade e sistemas adaptativos, sistemas colaborativos e CSCL, interfaces emocionais, usabilidade e experiência do usuário (UX), design de interação (DxI), dispositivos de interação e sistemas interativos multimodais, software e engenharia de sistemas e aplicativos da IPO para as áreas de saúde, educação e jogos eletrônicos.

Mencionar o esforço feito na organização de possibilidades de publicação dos melhores trabalhos estendidos em várias revistas, algumas delas incluídas em prestigiosos índices



internacionais como ISI, Scopus ou Latindex entre outros, as quais queremos agradecer pelo seu apoio a esta conferência.

Finalmente, deste a presidência do Comitê Acadêmico e Organizador agradecer as universidades organizadoras e a direção da AIPO pelo seu apoio institucional e incondicional, aos membros do Capítulo na Espanha de ACM SIGCHI CHISPA pelo apoio científico e ajuda constante, ao CYTED e as redes temáticas que participam no evento e tem depositado sua confiança no mesmo, ao Capítulo Espanhol da Sociedade de Educação do IEEE (CESEI) por seu trabalho de divulgação, a Unidade de Igualdade e ao Instituto de Estudo das Mulheres (IUEM) da Universidade de La Laguna e a Google pelo seu apoio ao evento e incentivar a igualdade de gênero na criação de tecnologia, aos membros do Comitê Acadêmico e Comitê Organizador e aos palestrantes que, com seu esforço e trabalho, contribuíram para a qualidade deste evento e para consolidá-lo como uma referência internacional na área de IPO.

**Carina González González**

Presidente INTERACCIÓN 2014

**César Collazos Ordóñez**

Presidente. Comité Académico INTERACCIÓN 2014

*Traducción: Isa Beatriz da Cruz Neves*