

## Egokituz Laboratorio de Interacción Persona-Computador para Necesidades Especiales

### Egokituz Laboratory of Human-Computer Interaction for Special Needs

**Julio Abascal**

Arquitectura y Tecnología de Computadores

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

Donostia-San Sebastián, España

julio.abascal@ehu.eus

**Myriam Arrue**

Arquitectura y Tecnología de Computadores

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

Donostia-San Sebastián, España

myriam.arrue@ehu.eus

**Nestor Garay**

Arquitectura y Tecnología de Computadores

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

Donostia-San Sebastián, España

nestor.garay@ehu.eus

**Luis Gardezabal**

Arquitectura y Tecnología de Computadores

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

Donostia-San Sebastián, España

luis.gardeazabal@ehu.eus

Recibido: 18.11.2019 | Aceptado: 18.12.2019

#### Palabras Clave

Accesibilidad digital  
Modelado y adaptación al usuario  
Accesibilidad a la Web  
Interacción emocional  
Computación ubicua accesible  
Robótica asistencial

#### Keywords

Digital accessibility  
User modelling and adaptation  
Web Accessibility  
Affective interaction  
Accessible ubiquitous computing  
Assistive Robotics

#### Resumen

Egokituz (*Adaptando*, en lengua vasca) es un grupo de investigación que aplica técnicas de Interacción Persona-Ordenador a las necesidades de las personas con discapacidad. Creado en 1985, ha desarrollado metodologías y herramientas (tanto hardware como software) para dar solución a las necesidades de dichas personas y así contribuir a la mejora de su autonomía personal y su integración socio-laboral. En esta reseña se hace una breve revisión de su recorrido hasta la fecha y sus perspectivas de cara al futuro.

#### Abstract

Egokituz (*Adapting*, in Basque language) is a research group that applies Human-Computer Interaction techniques to the needs of people with disabilities. Created in 1985, it has developed methodologies and hardware and software tools to meet the needs of these users and, therefore, to contribute to their independent living and their socio-labor integration. In this review, a brief outline is made of its journey to date and its perspectives for the future.

### 1. Presentación

El Laboratorio de Interacción Persona-Computador para Necesidades Especiales Egokituz está situado en la Facultad de Informática de la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea. Se creó en 1985 con el objetivo de aplicar las tecnologías de la información y la comunicación a la solución de los problemas de comunicación y movilidad de las

personas con discapacidad, para contribuir a la mejora de su autonomía personal y de su integración socio-laboral (Abascal, Gardezabal & Arrubarrena, 1991). Aunque inicialmente, el principal objetivo de Egokituz era desarrollar hardware y software para dispositivos de Comunicación

Aumentativa y Alternativa<sup>13</sup>, con el tiempo su investigación se fue centrando en la aplicación de metodologías y tecnologías procedentes de la Interacción Persona-Ordenador a las necesidades de las personas con discapacidad (Obrenovic, Abascal & Starcevic, 2007; Epelde et al, 2013).

Dada la variedad de las características físicas, sensoriales y cognitivas de los usuarios con discapacidad y la diversidad de sus necesidades (comunicación, control y manipulación del entorno, navegación espacial, etc.) Egokituz se ha visto en la necesidad de aplicar metodologías y tecnologías muy variadas, frecuentemente en colaboración con otros grupos de investigación: modelado de usuario e interacción adaptada al usuario, minería de datos y aprendizaje automático, generación automática de interfaces basadas en modelos en para computación ubicua accesible, control compartido e iniciativa mixta en interacción persona-robot aplicada a la robótica asistencial, etc.

Egokituz está integrado en el Grupo de Investigación Consolidado ADIAN, subvencionado desde 2007 por el programa de Financiación General a Grupos de Investigación del Sistema Universitario Vasco del Departamento de Educación Universidades e Investigación (Eusko Jaurlaritzako Gobierno Vasco). Egokituz cuenta actualmente con cuatro miembros permanentes (J. Abascal, M. Arrue, N. Garay y L. Gardezabal), una investigadora postdoctoral contratada (S. Espin) y tres doctorandos (X. Gardezabal, J. E. Pérez, y A. Sala). En su página Web egokituz.org se pueden consultar más detalles sobre sus actividades.

## 2. Líneas de trabajo actuales

### 2.1 Accesibilidad y personalización de interfaces

Esta línea se orienta al desarrollo de técnicas y herramientas para mejorar la experiencia de usuario durante la navegación web. Para ello, se realizan estudios centrados en el análisis de patrones de interacción de los usuarios con discapacidad (Arrue, Valencia, Pérez, Moreno & Abascal, 2019). Los resultados obtenidos en dichos estudios se aplican en la definición de técnicas de personalización automática de las interfaces que se incluyen en las herramientas de adaptación desarrolladas por el grupo (Valencia et al, 2017; Aizpuru et al, 2019). En esta línea se están desarrollando actualmente dos tesis doctorales. Una de ellas tiene como objetivo el estudio y mejora de la interacción de personas con movilidad reducida facilitando la navegación y selección de objetivos en las

<sup>13</sup> La Comunicación Aumentativa y Alternativa tiene por objetivo dar soporte a las personas que tienen restringida parcial o totalmente la capacidad de comunicación oral. Para ello diseña sistemas de comunicación que mejoren la capacidad de comunicación residual o la sustituyan.

interfaces web mediante adaptaciones de cursor (Pérez, Valencia, Arrue & Abascal, 2019). La otra pretende mejorar la interacción de las personas con baja visión con servicios públicos gubernamentales basados en web para mediante la aplicación de adaptaciones automáticas mejoren el flujo del proceso del servicio (Moreno, Martínez, Muguerza & Abascal, 2018) y faciliten la interacción con los elementos de la interfaz.

### 2.2 Interacción emocional

Se han realizado varios proyectos y tesis doctorales para integrar las emociones en la interfaz de usuario con el objetivo de hacer más natural la interacción persona-ordenador (Álvarez, Sierra, Arruti, López-Gil & Garay-Vitoria, 2016). En este sentido se han hecho estudios sobre el uso de avatares para la presentación de información con contenido emocional, (en colaboración con VICOMTech). Por otro lado, se han trabajado en la detección de emociones a partir de texto y habla en un contexto multimodal (Garay-Vitoria, Cearreta & Larrazza-Mendiluze, 2019). Asimismo, se ha ido incorporando información fisiológica para detectar casos de estrés y se han analizado patrones del sueño en base a electroencefalografías (EEG).

### 2.3 Robótica asistencial

Egokituz desarrolla sistemas de interacción persona-robot para aplicarlos a la Movilidad y Manipulación Aumentativa y Alternativa<sup>14</sup>. Actualmente el principal objetivo es dar a niños y niñas con severas restricciones motoras (debidas, por ejemplo, a la parálisis cerebral) la experiencia de manipulación física mediante el control de un robot bi-manual. De este modo se pretende ayudar al desarrollo de su capacidad cognitiva, ya que se ha demostrado que los juegos que aportan la experiencia (física o virtual) de manipulación (de la que estos niños carecen) pueden ayudar al desarrollo cognitivo. Egokituz también trabaja con robots móviles que siguen a personas ancianas y monitorizan sus constantes vitales. Su objetivo es doble, por un lado, acompañar a esas personas y por otro, detectar de manera temprana problemas en la salud o el comportamiento.

## 3. Actividades de investigación destacadas

### 3.1 Proyecto europeo IRIS

El Proyecto IRIS: *Incorporating Requirements of People with Special Needs or Impairments to Internet-based Systems and*

<sup>14</sup> Parfraseando la expresión "Comunicación Aumentativa y Alternativa", con Movilidad y Manipulación Aumentativa y Alternativa nos referimos a dispositivos y programas que dan soporte a la capacidad de manipulación y de movilidad residual o la sustituyen.

Services, fue financiado por el IST Programme EC-DG XIII, del 1/1/2001 al 31/10/2003. En este proyecto Egokituz desarrolló EvalAccess, un *web service* para evaluar automáticamente la accesibilidad de páginas web, que resultó muy novedoso en su tiempo. El análisis se basó en criterios de accesibilidad fácilmente actualizables, lo que permitió que esta herramienta pudiera incorporar nuevas pautas de accesibilidad o actualizaciones de las mismas (Abascal, Arrue, Fajardo, Garay-Vitoria & Tomás, 2004). EvalAccess podía ser usado como una aplicación independiente o como un servicio web. En este último caso, cualquier otra aplicación podía llamarla para realizar análisis de accesibilidad.

### 3.2 Acción Coordinada CARDIAC

La acción CARDIAC: *Coordination Action in R&D in Accessible and Assistive ICT* fue financiada por UE. Contó con la participación de 12 socios de 11 países. Se desarrolló entre 1/03/2010 y 28/02/2013, bajo la coordinación de P. Roe (E. Polytechnique Federale de Lausanne). Su principal objetivo era asesorar a la CE sobre dónde dirigir la financiación de la investigación a corto, medio y largo plazo en el contexto de las TIC para la vida independiente, la inclusión y la gobernanza. J. Abascal coordinó el WP4 y redactó el informe *"Trends on Inclusive User Interface Design"* (Abascal, n.d.) que reúne una serie de propuestas para la planificación de la investigación en la CE a corto, medio y largo plazo.

### 3.3 Proyecto Cenit INREDIS

El proyecto "INREDIS: Interfaces de Relación entre el Entorno y las personas con Discapacidad" se desarrolló entre 1/5/2009 y 31/3/2011 subvencionado por el CDTI (programa CENIT). Contó con la participación de 14 empresas, bajo la coordinación de Technosite (perteneciente a la Fundación ONCE), y subcontrató 18 centros de investigación. En el paquete de trabajo "PT 6. Interfaces de usuario y configuración de dispositivos" Egokituz desarrolló el modelado de usuario mediante ontologías, las interfaces auto-adaptadas al usuario, y la generación automática de interfaces de usuario basadas en modelos. Como resultado se creó un generador automático de interfaces autoadaptables y accesibles para servicios ubicuos (Gamecho et al, 2015).

## 4. Docencia y difusión de la accesibilidad

### 4.1 Docencia en grados y postgrados

Además de haber impartido numerosas asignaturas sobre accesibilidad a la web en diversos másteres de diferentes universidades, Egokituz puso en marcha en 2008 el Máster universitario en Tecnología de Apoyo a la Autonomía Personal, de 60 créditos, en colaboración con la Asociación para la Promoción de la Tecnología Social (APTES). Este máster contó con una importante componente práctica, desarrollada

en centros de atención a personas con discapacidad, asociaciones y centros de investigación en accesibilidad.

Por otro lado, se editó el libro *"Education on Design for All in Information Systems and Telecommunications Curriculum"*, publicado en 2013 por la Fundación ONCE (Abascal, Garay & Guasch, 2013) para asesorar sobre la inclusión de la "accesibilidad digital" y el "diseño para todas las personas" en la puesta en marcha de nuevos planes de estudio y en su evaluación por parte de la ANECA.

### 4.2 Actividades de formación de investigadores

Egokituz está integrado en el grupo consolidado ADIAN, en el que desarrolla un ambicioso plan de formación de investigadores, que incluye la promoción de estancias de investigación en centros nacionales y extranjeros, la asistencia a cursos de formación en metodologías y técnicas de investigación y la invitación a profesores visitantes para que impartan conferencias y seminarios.

## 5. Colaboraciones nacionales e internacionales en investigación

Egokituz ha participado en proyectos de investigación en colaboración con universidades españolas, tales como la U. de Sevilla, la U. de Zaragoza, la U. Carlos III de Madrid, etc., y extranjeras, tales como la U. Técnica de Lisboa, l'Ecole Polytechnique Fédérale-Laussane, U. of Oslo, etc. También ha colaborado en proyectos con centros de investigación, tales como VICOMTech-UK4, Tecnalía, Cyprus Neuroscience & Technology Institute, National Research Council-Florence, Smart Homes-NL, Technion, Forth-ICS, etc., y centros de investigación en salud, tales como el Hospital Nacional de Paraplégicos de Toledo, Remedial Clinic-Dublin, o Evangelische Stiftung Volmarstein- Wetter.

Investigadores de Egokituz han realizado estancias, tanto predoctorales como postdoctorales, en University of California Irvine, The University of Manchester, la Universidade Técnica de Lisboa, C.N.R.-ISTI-Pisa, IBM Research-Tokio, CyLab Security & Privacy Institute - Carnegie Mellon University, University of Waikato, Loughborough University, etc.

## 6. Actividades internacionales

Desde 1990, Egokituz ha venido colaborando en la asesoría, revisión y evaluación de los planes de I+D en Accesibilidad Digital y Diseño para Todas las Personas de la Unión Europea (TIDE, TAP, IST, Horizon 2020, etc.).

### 6.1 Acciones COST 219 bis y COST 291 Ter

J. Abascal, coordinador de Egokituz, fue designado por la Oficina de Ciencia y Tecnología (OCYT) para participar en el

Management Committee del COST219bis (UE, CE-DG XIII) "Telecommunications: Access for disabled people and elderly" que se desarrolló entre enero de 1998 y diciembre de 2001. Asimismo, fue nombrado por la CICYT para participar en el Management Committee of COST219ter (CE-DGXIII) sobre "Accessibility for All to Services and Terminals for Next Generation Networks", que se desarrolló entre enero de 2003 y diciembre de 2006. Estas acciones COST tuvieron gran relevancia para la definición de los objetivos de accesibilidad en Europa, y sirvieron para asesorar a la CE sobre las convocatorias europeas de investigación en accesibilidad.

El coordinador de Egokituz, J. Abascal, también ha sido miembro del comité técnico TC de la *International Federation for Information Processing* desde 1990 hasta 2018 (en que España dejó de pertenecer a IFIP). Durante ese tiempo, su labor se centró en dar a conocer la labor desarrollada en España en el ámbito de la Interacción Persona-Ordenador, así como promocionar la IPO en España. Por otro lado, en 1993 creó el grupo de trabajo *WG 13.3 HCI and Disability* que presidió hasta 1998. Su labor en IFIP ha sido reconocida a través del *IFIP Silver Core* (1998), *Pioneer Award* (2015) y *IFIP Fellow Award* (2019).

## 6.2 Representación de España en IFIP

### Referencias

---

- Abascal, J. (n.d.). *Trends on Inclusive User Interface Design*. Retrieved from [http://212.50.96.228:5000/cardiacuorg/deliverables/CARDIAC\\_D3.2\\_Definitive%203.pdf](http://212.50.96.228:5000/cardiacuorg/deliverables/CARDIAC_D3.2_Definitive%203.pdf)
- Abascal, J., Arrue, M., Fajardo, I., Garay-Vitoria, N., Tomás, J. (2004). The use of guidelines to automatically verify Web accessibility. *Universal Access in the Information Society*, 3(1), 71-79
- Abascal, J., Garay, N., Guasch, D. (2013). *Education on Design for All in Information Systems and Telecommunications Curriculum*. IMSERSO & FONCE. Barcelona. Retrieved from [https://www.fundaciononce.es/sites/default/files/docs/libro\\_informatica%2520telec\\_2.pdf](https://www.fundaciononce.es/sites/default/files/docs/libro_informatica%2520telec_2.pdf)
- Abascal, J., Gardezabal, L., Arruabarrena, A. (1991). Providing Telecommunications Access to People with Special Needs. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 9(4), 601-604
- Aizpurua, A., Miñón, R., Gamecho, B., Cearreta, I., Arrue, M., Garay-Vitoria, N. (2019). Accessible Ubiquitous Services for Supporting Daily Activities: A Case Study with Young Adults with Intellectual Disabilities. *International Journal on Human-Computer Interaction*, 35(17), 1608-1629
- Álvarez, A., Sierra, B., Arruti, A., López-Gil, J.M., Garay-Vitoria, N. (2016). Classifier Subset Selection for the Stacked Generalization Method Applied to Emotion Recognition in Speech. *Sensors*, 16(1), Paper 21
- Arrue, M., Valencia, X., Pérez, J.E., Moreno, L., Abascal, J. (2019). Inclusive Web Empirical Studies in Remote and In-Situ Settings: A User Evaluation of the RemoTest Platform. *International Journal on Human-Computer Interaction*, 35(7), 568-583
- Epelde, G., Valencia, X., Carrasco, E., Posada, J., Abascal, J., Diaz-Orueta, U., Zinnikus, I., Husodo-Schulz, C. (2013). Providing universally accessible interactive services through TV sets: implementation and validation with elderly users. *Multimedia Tools and Applications*, 67(2), 497-528
- Gamecho, B., Miñón, R., Aizpurua, A., Cearreta, I., Arrue, M., Garay-Vitoria, N., Abascal, J. (2015). Automatic Generation of Tailored Accessible User Interfaces for Ubiquitous Services. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 45(5), 612-623
- Garay-Vitoria, N., Cearreta, I., Larraza-Mendiluze, E. (2019). Application of an Ontology-Based Platform for Developing Affective Interaction Systems. *IEEE Access*, 7, 40503-40515
- Moreno, L., Martínez, P., Muguerza, J., Abascal, J. (2018). Support resource based on standards for accessible eGovernment transactional services. *Computer Standards & Interfaces*, 58, 146-158
- O'Brien, Z., Abascal, J., Starcevic, D. (2007). Universal Accessibility as a Multimodal Design Issue. *Communications of ACM*, 50(5), 83-88
- Pérez, J.E., Valencia, X., Arrue, M., Abascal, J. (2019). Evaluation of two virtual cursors for assisting web access to people with motor impairments. *International Journal on Human-Computer Studies*, 132, 81-98
- Valencia, X., Pérez, J. E., Arrue, M., Abascal, J., Duarte, C., Moreno, L. (2017). Adapting the Web for People With Upper Body Motor Impairments Using Touch Screen Tablets. *Interacting with Computers*, 29(6), 794-812