

Experiencia inclusiva para la realización de aplicaciones de transporte accesibles

BANCO DE BUENAS PRÁCTICAS DOCENTES

ESTEFANÍA MARTÍN BARROSO

I. La práctica

- **Título:** Experiencia inclusiva para la realización de aplicaciones de transporte accesibles
- **Curso Académico:** 2017/2018
- **Asignatura:** Interacción Persona Ordenador
- **Área/Titulación:** Grado en Ingeniería Informática
- **Grupo de Estudiantes:** Tercero

41 alumnos del Grado de Ingeniería Informática de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) del campus de Vicálvaro y 9 alumnos con discapacidad psíquica del Centro de Formación de la Fundación Juan XXIII han colaborado para construir aplicaciones accesibles de transporte (septiembre 2017 – diciembre 2017). Estas aplicaciones suelen ser complejas a la hora de comprar y efectuar el pago de los títulos de transporte, especialmente para personas sin conocimientos tecnológicos, personas mayores o personas con discapacidad cognitiva.

La colaboración entre los alumnos de las dos entidades ha sido clave para lograr productos accesibles de alta calidad. Estos productos fueron validados por personas de todos los rangos de edades incluyendo 30 personas con discapacidad intelectual o psíquica de la propia Fundación. Además, tanto los alumnos como el personal de ambas entidades han valorado muy positivamente esta experiencia

2. Justificación

El principal objetivo de la asignatura de Interacción Persona es enseñar a diseñar, desarrollar y evaluar aplicaciones y sistemas que sean usables y accesibles (ISO, 2010) independientemente del tipo de usuario que esté interactuando con ellas. Existe una relación entre el incremento de la esperanza de vida y diferentes problemáticas sensoriales (visuales, auditivos o motores) o cognitivas (percepción y procesamiento de la información, capacidad de memoria a corto y largo plazo, resolución de problemas, atención o planificación) a la hora de interactuar con productos tecnológicos. Cada vez las personas mayores usan más productos tecnológicos y pueden encontrarse con dificultades debido a problemáticas de la edad. La accesibilidad a personas con problemáticas sensoriales está relativamente solucionada gracias a diferentes recursos o tecnologías. Sin embargo, lograr la accesibilidad para personas con discapacidad cognitiva es compleja debido a la gran variabilidad en las capacidades de estos usuarios.

Esta experiencia tiene como germen, la experiencia realizada en el curso 2016-2017 con Down Madrid donde personas con discapacidad intelectual acudieron en un par de ocasiones a interactuar con los

alumnos de la Universidad Rey Juan Carlos (toma de requisitos y evaluación de aplicaciones). Dados los resultados positivos de esta experiencia, se decidió realizar una experiencia en la misma línea donde las personas con discapacidad intelectual estuvieran involucradas a lo largo de todo el cuatrimestre e integradas en los grupos de trabajo. En el curso académico 2017-2018, surgió la oportunidad de colaboración entre la Universidad Rey Juan Carlos y la Fundación Juan XXIII para realizar una experiencia inclusiva que mejorase el objetivo principal de la asignatura. Por un lado, los alumnos de la Universidad Rey Juan Carlos están muy bien formados en el desarrollo de aplicaciones. Sin embargo, carecen de las nociones necesarias para construir aplicaciones usables y accesibles hasta que cursan esta asignatura. Por otro lado, los alumnos de la Fundación Juan XXIII tienen formación específica de diseño de espacios accesibles tanto en el plano arquitectónico como en el plano de tecnologías. Por este motivo, los docentes de ambos centros acordaron la realización de una práctica inclusiva e innovadora que duraría todo el cuatrimestre en beneficio de los alumnos de ambas entidades. De esta forma, al involucrar explícitamente en la experiencia a personas con discapacidad intelectual, se ha conseguido un impacto mayor en el diseño de productos tecnológicos accesibles dado que han trabajado en equipos multidisciplinares para conseguir mejores interfaces de usuario.

3. Desarrollo

Objetivos

El objetivo de esta experiencia educativa es desarrollar aplicaciones usables y accesibles. En concreto, se contextualiza la parte práctica de la asignatura en aplicaciones de compra de títulos de transporte. Estas aplicaciones suelen ser complicadas de usar, especialmente en el proceso de compra y pago. Por este motivo, se requiere realizar una aplicación que permita la compra de distintos títulos de transporte que sea usable y accesible para todos los usuarios. Los medios de transporte podrán ser autobús, tren y avión. La aplicación deberá ser usable y accesible por todos los usuarios. También deberá contemplar que los usuarios que viajen sean niños, personas que requieran asistencia o personas con algún tipo de discapacidad. La aplicación debe permitir: i) comprar distintos tipos de títulos de transporte dadas unas fechas, el origen y el destino; ii) los títulos de transporte pueden ser de ida o ida/vuelta aplicándose el descuento correspondiente en el caso de tratarse de un billete de ida y vuelta; iii) recoger las preferencias de los usuarios y sugerirle una combinación de títulos de transporte priorizada con resultados que se adapten a sus preferencias y/o necesidades; y iv) permitir la búsqueda de billetes económicos dadas unas fechas de salida y de regreso y dado el origen, o un origen y un destino sin importar las fechas de salida y regreso.

Al igual que en ocasiones anteriores, esta asignatura pretende poner en valor la importancia de la participación de las personas en el diseño de las aplicaciones informáticas para que sean usables y accesibles. Además, en este caso, se ha querido tener más impacto en la parte de accesibilidad gracias al trabajo conjunto entre alumnos de las dos entidades.

4. Resultados

Metodología

Se ha seguido una metodología de diseño centrado en el usuario¹ con un enunciado continuo de práctica que se incluye en el Anexo I de esta memoria. La práctica se estructura en tres grandes pasos: análisis del contexto y toma de requisitos (práctica 1), mejora del prototipo gracias al conocimiento de factores sobre la usabilidad y accesibilidad de aplicaciones informáticas (práctica 2) y evaluación de interfaces de usuario (práctica 3). Habitualmente, los grupos de trabajo son de dos o tres personas.

Tanto en la primera práctica como en la tercera, cada grupo de trabajo de los alumnos del Grado en Ingeniería Informática tuvieron que realizar entrevistas y cuestionarios a 20-30 personas con distinto perfil: jóvenes, padres, abuelos y personas con discapacidad. De esta forma, se asegura que los requisitos se establecen gracias al análisis de las necesidades de varios usuarios y que una aplicación generalista como ésta se adaptará a la mayor parte de la población. Además, contar con la evaluación de las aplicaciones por parte de diferentes perfiles de usuario ayuda también a conocer cuáles serán las problemáticas a la hora de interactuar con la aplicación dependiendo del perfil. En la evaluación de interfaces se contó con la ayuda de 30 personas de la Fundación Juan XXIII que se ofrecieron a realizar las tareas que les iban proponiendo los grupos de trabajo interdisciplinares para poder evaluar tanto la usabilidad como la accesibilidad de la aplicación.

En la segunda práctica de la asignatura, los alumnos tuvieron que mejorar el prototipo que diseñaron durante la primera práctica gracias a los conocimientos que se habían dado en clase sobre usabilidad y accesibilidad y, además, gracias al *feedback* recibido por sus compañeros. Al igual que en cursos académicos anteriores, se usó la plataforma ClipIt² resultado de un proyecto europeo de la propia Universidad. Esta plataforma permite subir vídeos u otros documentos para que los alumnos se los comenten entre iguales en base a una rúbrica de evaluación que el profesor haya definido. En el caso de la práctica de esta

¹ <https://www.usability.gov/what-and-why/user-centered-design.html>

² <http://clipit.es/urjc>

asignatura, se siguió la práctica habitual que se lleva realizando varios cursos académicos: los alumnos suben un vídeo de la aplicación que están creando que describa la interacción de los usuarios con esta aplicación. Una vez que se tienen todos los vídeos de los grupos, se abre una fase de comentarios en base a los tres ejes de usabilidad que se están trabajando en el eje central de la asignatura: facilidad de aprendizaje, flexibilidad y robustez. La ilustración 1 presenta las dos actividades definidas en la plataforma.



The screenshot shows the CLIPIT platform interface for the activity 'P2 - Usabilidad y accesibilidad - Curso 17-18'. The top navigation bar includes 'Explorar', 'Herramientas de autoría', 'Actividades', and a user profile 'Estefanía...'. The main content area is divided into several sections:

- Progresso de la actividad:** A blue bar indicates 100% completion. It shows 'Inicio: hace 349 días' and 'Fin: hace 303 días'.
- Tareas:** A list of tasks with dates and descriptions:
 - 16 OCT 2017 - 10 NOV 2017: 'Publicación del video' with an 'Editar tarea' button.
 - 07 NOV 2017 - 19 NOV 2017: 'Revisión de cinco vídeos de los compañeros - Anexo ENUNCIADO' with an 'Editar tarea' button.
- Usabilidad - Curso 1617:** A central box listing three evaluation axes: 'Robustez', 'Flexibilidad', and 'Facilidad de aprendizaje'.
- Actividad:** A sidebar on the right showing 'Inicio: 16/10/2017' and 'Fin: 30/11/2017'. It includes links for 'Materiales del profesor', 'Grupos', 'Tareas', 'Discusiones', and 'Publicaciones'.
- Grupos:** A section at the bottom of the sidebar with dropdown menus for 'Grupo 1' and 'Grupo 2'.

Ilustración 1. Tareas definidas en ClipIt para la práctica 2 – Usabilidad

Cuando todos los grupos subían el vídeo, entonces podían empezar el periodo de revisiones de los vídeos de sus compañeros. Cada alumno del Grado en Ingeniería Informática tuvo que revisar 5 vídeos de otros grupos. En la Ilustración 2 se muestra un ejemplo de un vídeo publicado por un determinado grupo. Según se iban recibiendo evaluaciones, cada vídeo iba actualizando una calificación numérica que se corresponde a la evaluación de los tres ejes de usabilidad usando una rúbrica de evaluación definida por el profesor. Además, el gran valor de esta revisión por pares no es tanto esta calificación numérica sino los comentarios que se están recibiendo en el apartado de "Comentarios" que figura debajo del vídeo.

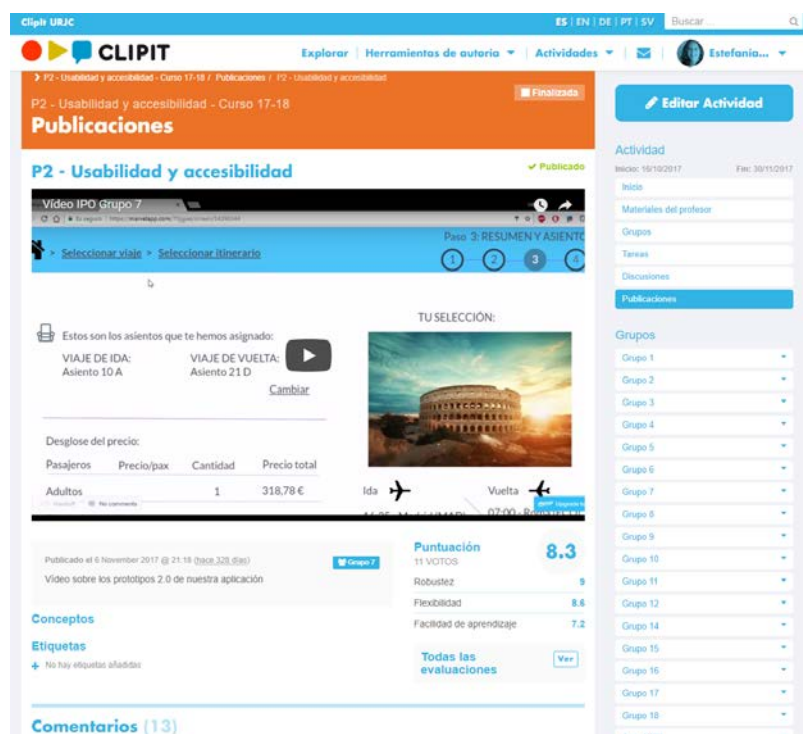


Ilustración 2. Ejemplo de un vídeo publicado por un grupo

La Ilustración 3 muestra un extracto de un comentario facilitado por un alumno al grupo de trabajo que figura en el ejemplo. Como se puede ver, en estos comentarios se indicaba a los alumnos que tenían que aportar los fallos que tenían en la herramienta pero, también, posibles soluciones. Este feedback lo reciben casi de forma inmediata por parte de sus compañeros y les ayuda a mejorar la interfaz del producto rápidamente. De esta forma, los alumnos de la misma clase se ayudaban a ir mejorando sus productos y a llegar con garantías a la práctica 3 donde se evaluarían las aplicaciones con usuarios finales.

Esta práctica se complementó con la parte de accesibilidad. En la actualidad existen diferentes estándares que recogen directrices para facilitar el acceso a contenido web a personas con discapacidad. Entre ellos, destaca el estándar publicado en las guías de accesibilidad *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG). Otros estándares y guías son el trabajo de la ETSI (2016), RESNA (2016) o la guía *Universal Design for Learning Guidelines* (CAST, 2011). Además, existen distintas iniciativas para la creación de contenidos de lectura y comprensión fácil para personas con discapacidad cognitiva como la iniciativa Easy to Read de la Unión Europea (Inclusion Union, 2016) o el portal ARASAAC con recursos para facilitar la comunicación.

En relación con el prototipo del grupo 7 cabe destacar los siguientes aspectos:

Facilidad de aprendizaje:

Es una aplicación que permite al usuario dar mucha información para encontrar el mejor viaje o billete deseado, lo cual mejora notablemente la experiencia del usuario. En cuanto a la visibilidad de la operación se le ha dado una importancia notable en el diseño de la aplicación ya que el usuario sabe en todo momento en qué paso está y cuántas pantallas le quedan para terminar.

No obstante, creo que la primera pantalla debería ser la que permite realizar la búsqueda por varios motivos:

1. Desde esta pantalla el usuario ya tiene la opción de hacer Log in.
2. Se puede dar el caso de que un usuario registrado no quiera entrar, sino simplemente realizar una búsqueda. En este caso creo que antes de realizar el pago se podría mostrar al usuario si desea conectarse o registrarse o simplemente comprar el billete.

En cuanto a la consistencia me parece que es un principio que cumple bastante bien ya que en cualquiera de las opciones de medios de transporte que se elija, la manera de mostrar la información es similar.

Una opción que a mi parecer es poco predecible es qué sucede sin marcamos "Aún no lo sé" tanto en origen y destino como en las fechas ya que falta la explicación de esa parte, o por lo menos qué podríamos seleccionar en el apartado de "flexibilidad" y "duración".

En la búsqueda, todas las opciones que vienen abajo como nº de pasajeros, discapacidad, etc creo que facilitaría al usuario la tarea si apareciera algún pictograma. Por otro lado, el desplegable de ocio no se muestra en el vídeo y no queda claro para en qué cambiaría nuestra búsqueda si marcamos ocio o trabajo.

Por último, cuando salen los resultados de la búsqueda, veo conveniente mostrar en el título a qué búsqueda corresponden dichos resultados ya que "FCO" no es intuitivo para Roma y además no aparecen las fechas en esta pantalla, lo cual obliga al usuario a tener que recordar los datos introducidos, empeorando así su experiencia y satisfacción con la aplicación.

Flexibilidad:

La gran cantidad de filtros y opciones que ofrece la aplicación mejora la capacidad de personalización del usuario.

La forma en la que se activa la búsqueda para un medio de transporte u otro me parece adecuada e intuitiva. No obstante, en relación a los filtros creo que el hecho de que haya tantos, recarga bastante el aspecto de la página.

Una opción podría ser ocultarlos y que se le muestren al usuario sólo si pincha en "Filtros". El filtro de horarios lo veo innecesario si en la pantalla de la búsqueda ya se le pedía al usuario marcar sus horarios preferidos (con

Ilustración 3. Extracto de los comentarios dados por un alumno a un determinado grupo

Estos recursos ofrecen recomendaciones detalladas para usuarios con discapacidad sensorial siguiendo la premisa de ofrecer la información al usuario por un canal alternativo. Además, ofrecen un punto de partida sobre cómo crear contenidos más fáciles de entender, aunque los aspectos relacionados con discapacidad cognitiva están más vagamente detallados. Por tanto, es necesario seguir profundizando de cara a identificar las necesidades de los usuarios sin conocimientos informáticos, personas de avanzada edad o personas con discapacidad cognitiva. Para ello, es imprescindible su participación directa con el objetivo de detectar las dificultades y soluciones que deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar aplicaciones informáticas.

En esta línea, los alumnos de la Fundación Juan XXIII ofrecieron un seminario a los alumnos del Grado de Ingeniería Informática presentando malos ejemplos de diseño, buenas prácticas que hacen que las aplicaciones sean más accesibles y les enseñaron técnicas para presentar textos en lectura fácil que hagan más comprensible la información a estos colectivos que pueden presentar más dificultades.

Por último, los recursos tecnológicos usados en esta experiencia han sido diversos: Aula Virtual, ClipIt, herramientas de prototipado ágil (JustInMind, Axure), Skype/Hangout para realizar videoconferencias y entrevistar a usuarios, Google Drive para los cuestionarios, *plugings* para la realización de vídeos o audios de las entrevistas, y redes sociales para la difusión de cuestionarios.

Resultados

La asignatura de Interacción Persona Ordenador es una de las primeras asignaturas que debido a la metodología docente los alumnos son el centro de su propio proceso de aprendizaje y la profesora va siendo cada vez más un guía. Se fomenta el pensamiento crítico de los alumnos gracias al análisis de la información recopilada de distintos usuarios (entrevistas, encuestas, feedback de compañeros). Esto hace que en ocasiones se enfrenten a decisiones complejas debido a opiniones o resultados contradictorios. Estas decisiones se discuten con la profesora intentando aflorar un criterio objetivo para tomar esa decisión. Es una asignatura muy abierta al debate y a la discusión tanto internamente en los grupos de trabajo, como entre los grupos de trabajo de toda la clase como con los usuarios que entrevistan/encuestan. De esta forma, se enriquecen viendo formas de pensar muy distintas entre sí que les ayuda a tener una visión más amplia sobre el problema que tienen que resolver.

Los resultados de esta experiencia han sido muy gratificantes dado que se ha conseguido un impacto real en la usabilidad y la accesibilidad de las aplicaciones gracias a estos grupos de trabajo interdisciplinares y a darles la visión de dificultades que las personas mayores o las personas con discapacidad cognitiva sufren a diario cuando interactúan con productos tecnológicos. Dado que trabajaron con diferentes perfiles, los alumnos del Grado de Ingeniería Informática han podido comprobar de primera mano que muchas de las dificultades de los colectivos con discapacidad se corresponden a dificultades que tienen las personas mayores y que, por tanto, todos vamos a tener en algún momento de nuestra vida.

El hecho de trabajar con un enunciado continuo y real a lo largo del cuatrimestre les ha dado una visión completa del diseño de aplicaciones de propósito general. Los prototipos de estas aplicaciones han ido mejorando en cada una de las entregas gracias a los distintos pasos: conocimiento de las necesidades de los usuarios y extracción de requisitos de aplicación, incorporación de mejoras que ayuden a la usabilidad de las aplicaciones gracias al feedback recibido de sus compañeros, mejora de la accesibilidad de productos tecnológicos a través de buenas prácticas en este campo y de adaptar la interfaz a lectura fácil, y evaluación de la aplicación con usuarios finales. Este enfoque da una aproximación real a la práctica que tendrán que realizar en su puesto de trabajo y conecta el ámbito académico con el laboral.

La inclusión de usuarios con discapacidad intelectual en los grupos de trabajo ha sido fundamental en todo el cuatrimestre dado que los alumnos de ambas entidades se han beneficiado de esta experiencia conjunta. Además, también se ha reflejado en el plano de concienciación social. Por un lado, los alumnos de Fundación Juan XXIII, se sintieron muy motivados de ayudar en el desarrollo de una aplicación que pudiera impactar en toda la ciudadanía y en todo momento estuvieron colaborando aportaron mejoras a los prototipos que iban desarrollando los alumnos de Interacción Persona Ordenador. Además, el resto de

alumnos de Fundación Juan XXIII que participaron en el proceso de evaluación también valoraron muy positivamente la práctica educativa. La Ilustración 4 y la Ilustración 5 presentan imágenes de la última sesión de evaluación de las aplicaciones desarrolladas a lo largo del cuatrimestre en la Fundación Juan XXIII. En estas imágenes se ve trabajando en conjunto a los alumnos de ambas entidades, realizando las tareas que les proponían los alumnos del Grado de Ingeniería Informática y cumplimentando las entrevistas y los cuestionarios.



Ilustración 4. Sesión de evaluación con alumnos de la Fundación Juan XXIII. Aula 1.



Ilustración 5. Sesión de evaluación con alumnos de la Fundación Juan XXIII. Aula 2.

En las memorias finales de las prácticas de la asignatura, aunque no se requería que incluyeran nada acerca de la experiencia inclusiva realizada, la mayoría de los grupos hizo una reseña a la misma en el apartado de conclusiones de la memoria (véanse ejemplos en la Ilustración 7, la Ilustración 6 y la Ilustración 8). Como se pueden ver en las tres, la experiencia inclusiva ha impactado en el aprendizaje de los alumnos y muestran su agradecimiento tanto a profesores como alumnos de la Fundación Juan XXIII por su apoyo.

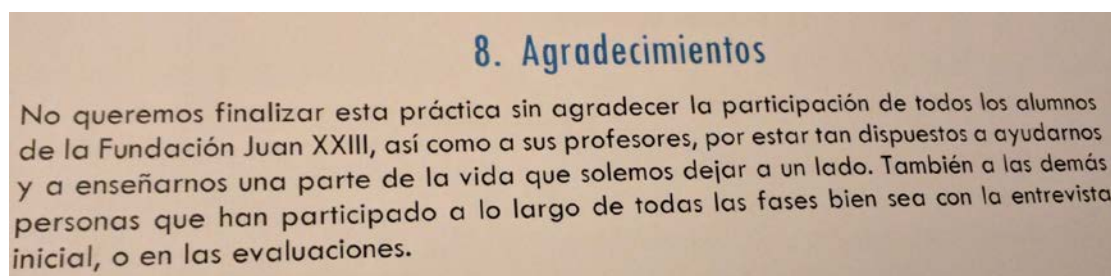


Ilustración 1. Conclusiones incluidas en la memoria de la práctica final. Ejemplo 2

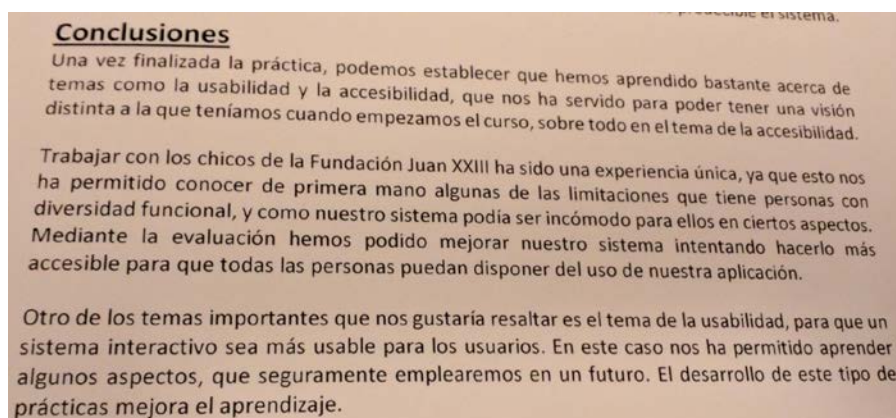


Ilustración 2. Conclusiones incluidas en la memoria de la práctica final. Ejemplo 1

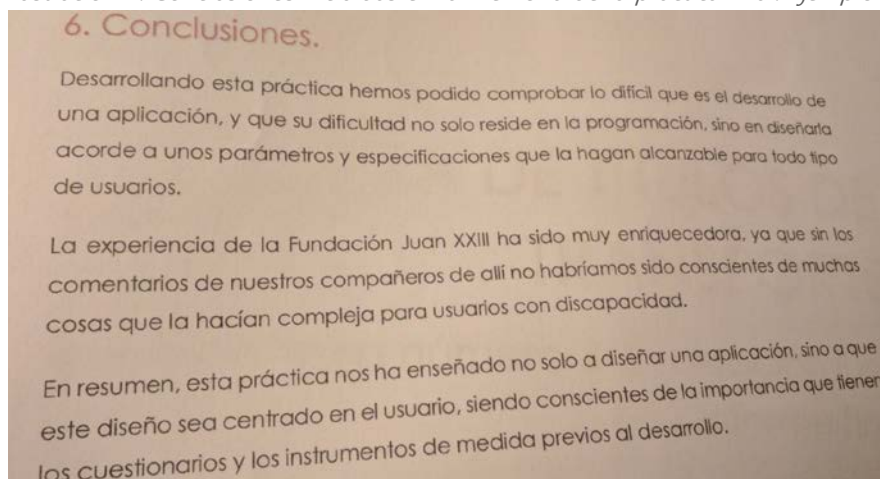


Ilustración 3. Conclusiones incluidas en la memoria de la práctica final. Ejemplo 3

Evaluación

Aparte de los resultados incluidos en el apartado previo, al finalizar el cuatrimestre se les hizo a los alumnos del Grado en Ingeniería Informática una encuesta donde se les preguntaba por diversos aspectos de la experiencia innovadora realizada. La encuesta era anónima y la contestaron 20 de los matriculados en la asignatura. En una de las preguntas, se les pedía a los alumnos que valoraran en una escala de Likert (totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni en desacuerdo ni de acuerdo, de acuerdo y totalmente de acuerdo) las siguientes afirmaciones:

- Me ha resultado interesante la experiencia.
- Me he divertido en la experiencia.
- La experiencia me ha permitido ser consciente de las dificultades que tienen las personas con discapacidad cognitiva.
- Gracias a la experiencia, tendré en cuenta aspectos de accesibilidad cognitiva en el desarrollo futuro de aplicaciones.
- Recomiendo repetir la experiencia en futuros cursos académicos

En la Ilustración 9 se muestra la valoración de los alumnos del Grado en Ingeniería Informática mostrando en la mayoría de los casos respuestas muy positivas a excepción de uno o dos alumnos.

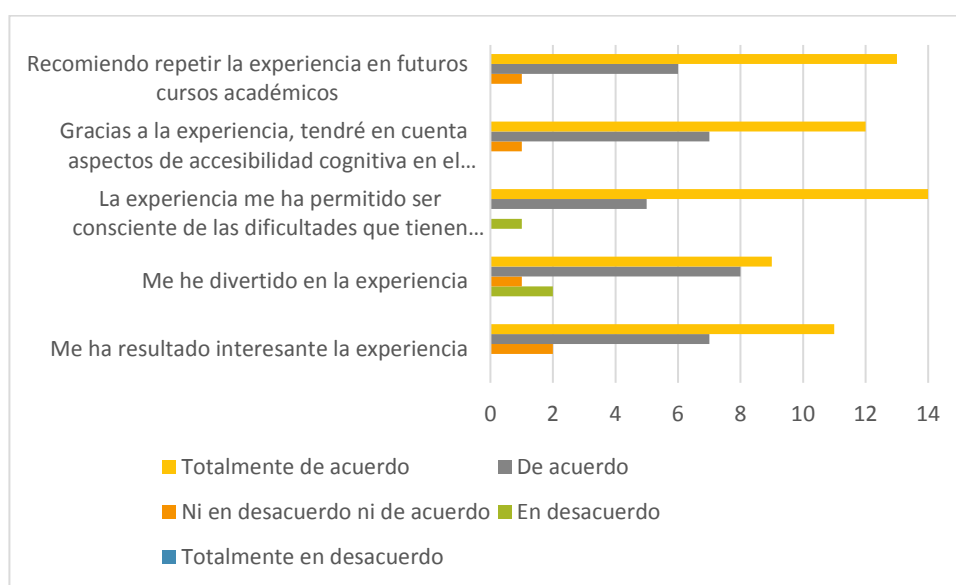


Ilustración 4. Valoración de la experiencia por parte de los alumnos del Grado en Ingeniería Informática

También se incluyó un campo de comentarios para que ellos destacaran los aspectos negativos y positivos de la experiencia en su conjunto. Los comentarios negativos giran la mayoría en torno al tiempo facilitado para interactuar con personas con discapacidad intelectual y psíquica. Frases como *"quizá para algunos de los alumnos de la Fundación fue muy pesado contestar a tantas preguntas y tareas el día que estuvimos con ellos"* y *"hubiese sido útil tener más tiempo con ellos, para poder comprender bien cuáles son sus dificultades y cómo podemos ayudarles"* se extraen de estos aspectos negativos. Por tanto, un aspecto a mejorar en futuras ediciones será la temporalización de las actividades. Por otro lado, en aspectos positivos los alumnos reflejan el impacto de la experiencia inclusiva e innovadora, frases como *"trabajar con las personas de la fundación Juan XXII ha sido una experiencia bonita, útil y diferente a lo esperado en un primer momento"*, *"he hecho muy buenos compañeros"*, *"conocer otra realidad, darse cuenta de que no todo el mundo es capaz de comprender el funcionamiento de la aplicación más básica, y percatarse del esfuerzo que debemos realizar todos para no dejar a nadie fuera de nuestros diseños para así llegar al máximo número de gente posible"*, o *"además del enriquecimiento personal, ha sido un aprendizaje profesional que estoy segura jamás olvidaré"* reflejan el impacto de la experiencia.

Por último, cabe destacar que esta experiencia inclusiva ha sido seleccionada para presentarla en el IV Congreso Internacional Universidad y Discapacidad organizado por Fundación ONCE que tendrá lugar el 15 y 16 de noviembre del 2018 en Madrid.

También se ha recogido la noticia de esta experiencia en distintos medios de comunicación:

- Universidad Rey Juan Carlos: <https://bit.ly/2sxYx9i>
- Europa Press: <https://bit.ly/2y027Lf>
- El economista: <https://bit.ly/2IrPsFz>

Agradecimientos

Me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a mis alumnos por el comportamiento ejemplar y la dinámica que han tenido en esta asignatura. También agradecer a todos los usuarios que han estado involucrados en esta experiencia, y por supuesto a la Fundación Juan XXIII con su magnífico personal siempre disponible para que mis alumnos aprendieran, a los chicos que han formado parte de estos grupos de trabajo interdisciplinares de la experiencia que han logrado un impacto en la accesibilidad de las

aplicaciones desarrolladas y a todos los usuarios que participaron en la tercera práctica evaluando los prototipos desarrollados.

5. Equipo docente



Estefanía Martín Barroso

Profesora contratado doctor de la Universidad Rey Juan Carlos y actualmente es la subdirectora de Investigación y Promoción de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática.

Su investigación se centra dentro del ámbito educativo y de la interacción persona ordenador. Actualmente lidera el proyecto Blue Thinking (<http://bluethinking.es/>), una aplicación que permitirá a las personas con Trastorno del Espectro del Autismo a programar; el proyecto DEDOS (<http://aprendecondedos.es>), el cual ofrece herramientas de creación de actividades educativas para múltiples dispositivos incluyendo mesas multicontacto; y, ClipIt (<http://clipit.es>) una plataforma social de aprendizaje basado en vídeo fruto del proyecto europeo FP7 - JuxtaLearn. Más información en <http://estefaniamartin.es>

Bibliografía

Gobierno de Aragón (2018). ARASAAC – Portal Aragonés de la Comunicación Alternativa y Aumentativa. Web: <http://www.arasaac.org/>. Último acceso: 30/09/2018.

CAST (2011). Universal Design for Learning Guidelines version 2.0. Wakefield, MA: Author. Disponible: <https://bit.ly/1kOa73K>. Último acceso: 30/09/2018.

ETSI (2016) STF 488. Recommendations to allow people with cognitive disabilities to exploit the potential of mobile technologies. Disponible: <https://bit.ly/2xNMvet>. Último acceso: 30/09/2018.

Inclusion Europe (2016) Easy to read. Disponible en: <http://easy-to-read.eu/>. Último acceso: 25/04/2017.

ISO (2010). ISO 9241-210:2010. Ergonomics of human-system interaction. Part 210: Human-centred design for interactive systems. Disponible: <https://www.iso.org/standard/52075.html>. Último acceso: 30/09/2018.

RESNA (2016) ANSI/RESNA CA-1: Universal Criteria for Reporting the Cognitive Accessibility of Products and Technologies. Disponible: <https://bit.ly/2NbEVzk>. Último acceso: 30/09/2018.

W3C (2017) Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1, WAI, W3C. Disponible: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. Último acceso: 30/09/2018.

Anexo I – Enunciado de la práctica

Tema: Compra de títulos de transporte

Se quiere realizar una aplicación que permita la compra de diferentes títulos de transporte a los usuarios. Algunas aplicaciones actuales que se podrían tomar como referencia serían las siguientes:

- RENFE: <http://www.renfe.com/>
- Rumbo: <http://www.rumbo.es/>
- Edreams: <https://www.edreams.com/>

Sin embargo, estas aplicaciones suelen ser complicadas para los usuarios a la hora de comprar determinados billetes y efectuar el pago de los títulos de transporte comprados. Por este motivo, se requiere realizar una aplicación que permita la compra de distintos títulos de transporte que sea usable y accesible para todos los usuarios. La aplicación debe permitir:

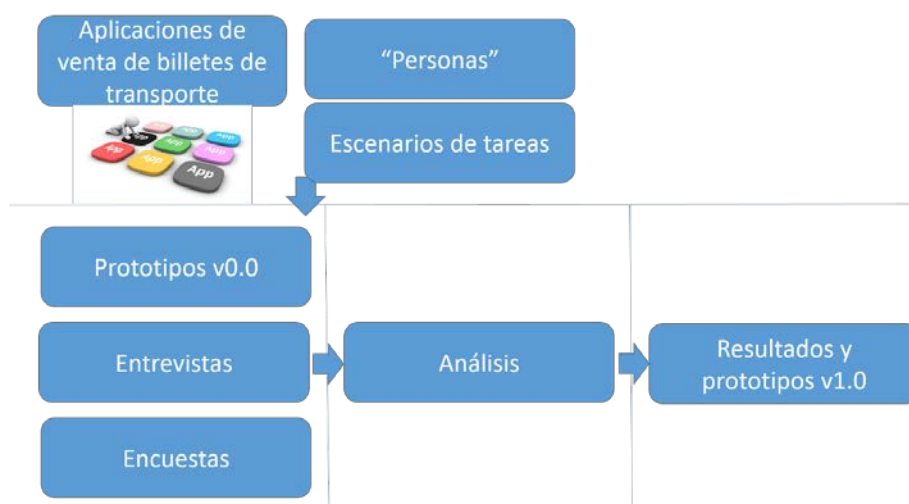
- Comprar distintos tipos de títulos de transporte: autobús, tren o avión dadas unas fechas determinadas y los datos correspondientes al origen y destino.
- Los títulos de transporte pueden ser de ida o ida/vuelta aplicándose el descuento correspondiente en el caso de tratarse de un billete de ida y vuelta.
- Recoger las preferencias de los usuarios y sugerirle una combinación de títulos de transporte priorizada en los procesos de compra de tal forma que los mejores resultados se adapten a sus preferencias y/o necesidades.
- Permitir la búsqueda de billetes económicos dadas:
 - Unas fechas de salida y de regreso y dado el origen.
 - Un origen y un destino sin importar las fechas de salida y regreso.

De esta forma, se debe presentar al usuario los viajes más baratos que se encuentran entre unas fechas determinadas partiendo de una ciudad origen o las mejores fechas para viajar desde una ciudad origen a una ciudad destino. Se puede ver un ejemplo en la página siguiente: <https://www.atrapalo.com/vuelos/lanzadera/>

La aplicación deberá ser usable y accesible por todos los usuarios. También deberá contemplar que los usuarios que viajen sean niños, personas que requieran asistencia o personas con algún tipo de discapacidad.

Este trabajo abarca todos los contenidos y promueve la adquisición de competencias de todo el temario de la asignatura de Interacción Persona Ordenador. Por tanto, a partir de este tema, se plantean las siguientes actividades evaluables:

- Proceso de diseño centrado en el usuario [**Entrega correspondiente a la práctica P1: 17/10/2017**]: En esta fase, el alumno tendrá que obtener los requisitos de la aplicación a desarrollar. Esta obtención de requisitos se realizará a partir de revisión de las aplicaciones existentes para compra de distintos títulos de transporte, encuestas, entrevistas y prototipos iniciales en papel. Se deberá obtener al menos datos sobre 30 usuarios con características distintas para poder realizar el primer diseño de la aplicación. Antes de realizar cualquier instrumento de extracción de requisitos, es necesario hacer el análisis de aplicaciones existentes (características de las apps, visualización en distintos dispositivos, cómo representan la información de forma visual...). El siguiente paso sería establecer perfiles de usuario o "Personas" que vayan a interactuar con la aplicación y escenarios de tareas para esos potenciales usuarios. Posteriormente se realizará el diseño de encuestas y entrevistas y los prototipos v0.0. Se realizarían encuestas y entrevistas usando prototipos iniciales y habría que analizar los datos obtenidos y presentar el prototipo v1.0. El ciclo esquematizado de los pasos de esta práctica se encuentra en la figura siguiente:



Como resultados evaluables de esta fase, el alumno tendrá que entregar los siguientes ítems (fichero comprimido en formato .zip):

- Una memoria donde se detalle el proceso de diseño que se ha llevado a cabo, incluyendo:
 - La identificación de los usuarios de la aplicación
 - El proceso de recogida de datos

- Resumen del análisis de las aplicaciones cuyo objetivo sea la venta de títulos de transporte, las características de las apps, visualización en distintos dispositivos, cómo realizan la representación visual de la información, y cualquier información que se considere importante.
- Definición de Personas y de escenarios de tareas para estas Personas.
- Justificación del uso de cada uno de los instrumentos de medida (entrevistas, encuestas y prototipos iniciales v.0.0) en función de lo que se quiere extraer con cada uno y análisis de los resultados.
- Análisis conjunto de la información capturada entre el resumen de aplicaciones encontradas y de los instrumentos de medida usados durante las pruebas.
- Identificación de requisitos de usuario y tareas de la aplicación, prototipos v.1.0 y justificación de los mismos dejando claro qué cambios ha habido que hacer respecto a los prototipos iniciales. Como anexos a la memoria se deberán incluir tanto los cuestionarios como las entrevistas (o en su defecto, el enlace al cuestionario de Google Drive con permisos de visualización tanto del cuestionario como de los datos).
- Carpeta que contenga todos los datos recogidos en esta primera fase (incluyendo el fichero Excel de datos recogidos en el caso de haber usado Google Drive, los audios de las entrevistas y los prototipos diseñados).

Obs1: Las encuestas pueden realizarse de forma online usando cualquier herramienta on-line que permita realizar cuestionarios on-line (p.e. Google Drive).

Obs2: En las entrevistas debe grabarse el audio.

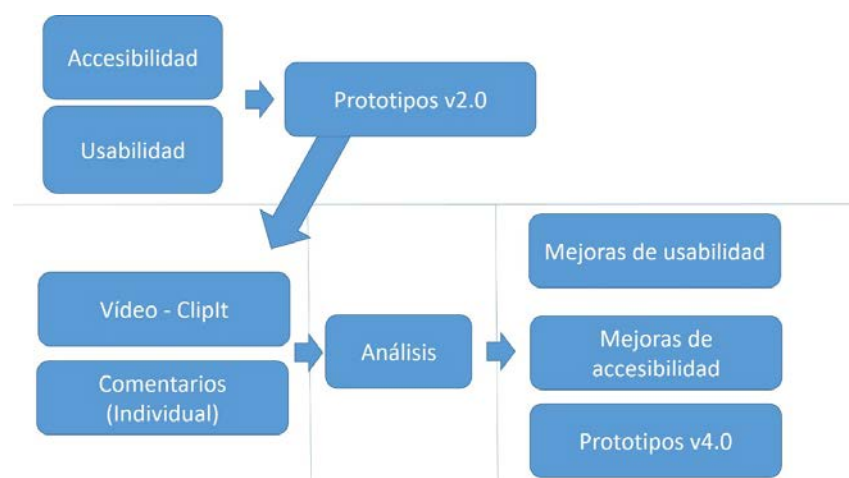
Obs3: El alumno podrá diseñar los prototipos en papel y luego escanearlos, utilizar Mocups (<https://mocups.com/>), una herramienta de dibujo, PowerPoint, directamente programarlos sin funcionalidad, etc.

- Usabilidad y accesibilidad: **[Entrega correspondiente a la práctica 2 de la asignatura: 07/11/2017, 16/11/2017 y 21/11/2017]**. En esta práctica, los alumnos de cada uno de los grupos subirán un vídeo corto a la plataforma ClipIt (<http://clipit.es/urjc/>) donde comenten los prototipos actuales con la funcionalidad de ambos módulos (prototipos v2.0). El vídeo será conjunto al grupo de trabajo. La evaluación de este vídeo por parte del equipo docente tendrá en cuenta que el vídeo explique toda la interacción de la aplicación de forma detallada de forma que permita a una persona externa

poder evaluar la usabilidad y accesibilidad de la aplicación (**07/11/2017**). Esta evaluación tendrá un peso del 25% de la nota de esta práctica. El 25% de la nota será individual y la tarea a realizar será la visualización de los vídeos del resto de los grupos y los comentarios facilitados para promover la mejora de los prototipos respecto a la usabilidad de la aplicación desarrollada en base a una rúbrica de evaluación (**16/11/2017**). Esta parte de evaluación entre iguales ayudará a mejorar la aplicación informática que se está desarrollando. Tanto el enlace a la plataforma de vídeos como las instrucciones de realización de esta práctica se detallarán en un documento aparte. Por último, el grupo tendrá que subir una memoria donde se indiquen las mejoras que se tienen que realizar para la última fase en base a los comentarios de los compañeros y además a la aplicación de principios de accesibilidad (**21/11/2017**). Tenemos que tener en cuenta que nuestra aplicación tiene que ir dirigida a todos los ciudadanos incluyendo personas con diversidad funcional. En la W3C (<https://www.w3.org/WAI/>) tenéis la iniciativa de accesibilidad web internacional que nos da pautas sobre cómo hacer nuestra aplicación accesible para distintas discapacidades. La memoria final tendrá un peso del 50% de la nota de esta práctica y contendrá al menos los siguientes apartados:

- Mejoras iniciales realizadas sobre los prototipos v1.0 respecto a la usabilidad de la aplicación e incluidas en los prototipos v2.0.
- Mejoras iniciales realizadas sobre los prototipos v1.0 respecto a la accesibilidad de la aplicación e incluidas en los prototipos v2.0.
- Resumen de los comentarios de los compañeros respecto a los tres ejes de usabilidad y mejoras que se deben incorporar a los prototipos v2.0.
- Resumen de los comentarios de los compañeros respecto a la accesibilidad de la aplicación.
- Descripción de los prototipos v3.0 como resultado de las mejoras incorporadas a esta aplicación.

El esquema del trabajo a realizar en esta entrega es el siguiente:



- Evaluación de las interfaces por observación [**Entrega correspondiente a la práctica 3 de la asignatura: en electrónico la documentación previa a la sesión de evaluación - material de evaluación: 12/12/2017, sesiones: 13/12/2017 y 14/12/2017] e informe final con toda la práctica el día del examen final de la asignatura: 10/01/2018 (examen provisional)**]. Esta evaluación será realizada con usuarios finales de la Fundación Juan XXIII y con alumnos de la propia URJC. Adicionalmente se pueden realizar evaluaciones con usuarios ajenos a la universidad. A lo largo de todo el proceso de evaluación por observación, los profesores podrán tomar simultáneamente notas de la interacción de los distintos grupos con las interfaces de usuario desarrolladas. Para realizar esta entrega se darán varios pasos:
 1. Antes de ejecutar la sesión de evaluación se deberá entregar al profesor la documentación sobre la planificación de la evaluación junto con el material que se utilizará en la misma. El material deberá incluir descripción de las tareas a desarrollar durante la sesión, métricas que se tendrán en cuenta, cuestionarios, entrevistas, *thinking aloud*, etc.
 2. Se ejecutará la evaluación.
 3. Finalmente, se entregará una memoria que documente el diseño, la ejecución y los resultados de la sesión de evaluación. El día del examen final se deberá entregar la memoria de esta parte en papel impresa a doble cara. Esta memoria contendrá los siguientes puntos:
 - Discusión sobre los problemas detectados durante la práctica 2 por los compañeros. Aquí se hará especial hincapié en los problemas que se detectaron y qué solución se ha tenido en cuenta. En el caso de no estar de acuerdo con alguna de las mejoras sugeridas por los compañeros, será necesario que ésta se refleje en los instrumentos de evaluación que se usan con los alumnos de evaluación para verificar si la mejora debe introducirse o no. Debe estar claro qué prototipos v5 fueron los que se usaron en la sesión de evaluación. En caso de necesitarlo se puede volver a grabar un vídeo resaltando los aspectos que se han modificado y meter en la memoria el enlace al mismo.
 - Descripción del material de evaluación usado y cómo se ejecutó la sesión.
 - Análisis y resultados obtenidos de todos los instrumentos de medida.
 - Mejoras a realizar sobre el prototipo v5 y que generarían los prototipos v6.
 - Conclusiones.

Los alumnos tendrán que constituir **grupos de trabajo de tres personas** para el desarrollo de este trabajo grupal que serán confirmados por el equipo docente de la asignatura y en cada uno de los

hitos deberán entregar electrónicamente todos los documentos en las fechas señaladas, así como la **memoria de las tres partes en papel a doble cara** en la siguiente sesión o en el caso de la última en el examen final de la asignatura.

En esta asignatura se colaborará con alumnos de la URJC que pueden ser ajenos a la clase de Interacción Persona Ordenador y con la Fundación Juan XXIII para lograr una aplicación usable y accesible. En la mayoría de los equipos de trabajo se integrará una persona de la Fundación Juan XXIII que os ayudará y os dará una serie de recomendaciones para realizar una aplicación accesible. Las personas que colaborarán de la Fundación Juan XXIII formarán parte como un miembro más del grupo de prácticas realizando también la práctica 2 con el grupo asignado, así como en la práctica 3 contribuirá de forma activa a la realización del proceso de evaluación.

ESTRUCTURA DE LAS MEMORIAS

Las memorias de cada uno de los hitos deberán presentarse con un formato adecuado y deben incluir todas las justificaciones sobre las decisiones tomadas y el análisis de los datos. Al menos tendrán que tener en cuenta las siguientes restricciones:

- Portada
- Tabla de contenidos del documento.
- Apartado de introducción donde se presente la motivación del trabajo y los objetivos del mismo de una forma sintetizada.
- Trabajo de la parte correspondiente.
- Conclusiones resaltando los aspectos más importantes del trabajo tanto positivos como negativos.
- Referencias utilizadas (si es oportuno)
- Material adicional de la práctica (p.e. prototipos, encuestas realizadas, evaluación heurística realizada).
- Además, se deben cumplir las siguientes restricciones de formato:
 - Las páginas deberán ir correctamente numeradas empezando la página 1 en la página que contenga el apartado de introducción (no en la portada).
 - El interlineado de los párrafos debe ser 1,5 y los párrafos tienen que tener alineación justificada.
 - Cuando se incluya alguna figura, ésta se debe citar en el texto y describir los aspectos que se quieren resaltar de la misma.

Cualquier memoria que incumpla esta normativa, hará que la práctica sea calificada como suspensa (nota = 1).

Además, se recuerda a los alumnos, que según se ha contemplado en la guía docente de la asignatura, no se permite entregar una memoria con faltas ortográficas. Si en el proceso de corrección se detectasen erratas, la calificación numérica de la práctica saldría con nota de 1 pudiendo corregir la ortografía y entregar de nuevo la memoria. Esta corrección NO implica la una nueva entrega y mejora del contenido de la memoria, sólo se permite la corrección de faltas ortográficas. En este sentido, la corrección ortográfica de la memoria, se deberá entregar utilizando la herramienta del control de cambios de Word (menú Revisar, "Control de cambios" activo) De esta forma los cambios realizados se resaltarán en un color distinto al original y permitirán comprobar si efectivamente se han corregido esos errores ortográficos.