

Capítulo 4 Evaluación de Usuarios del producto final

El presente capítulo pretende complementar el cuarto y quinto objetivo sobre aplicar evaluaciones de usabilidad de la interfaz construida en el presente proyecto, a través de una evaluación de usuarios que permita analizar la usabilidad del producto software obtenido. Adicionalmente, se analiza la inclusión de guías de ayuda interactiva para mejorar la experiencia del usuario.

Se utilizó la evaluación de usuarios propuesta por Jeff Rubin y Dana Chisnell, la cual propone un enfoque menos formal y permite, sobre todo, obtener información cualitativa de la interfaz a evaluar. Dado que la construcción de la aplicación móvil formó parte de la investigación - acción del proyecto, para la evaluación, se vio la necesidad de comparar esta interfaz con otra aplicación con funcionalidades similares y, de esta manera, analizar si es que realmente se obtuvo un producto usable. Por esta razón, se evaluó el catálogo de plantas de la PUCP y una aplicación ya existente en el App Store, llamada *Plant Finder*. Si bien es cierto no se pueden comparar todas las funcionalidades pues no existe otra aplicación similar en el mercado, se decidió usar *Plant Finder* debido a que, además de ser desarrollada para la misma tecnología iOS, es la que tiene mayor semejanza con la aplicación construida.

4.1 Diseño de la evaluación de usuarios

4.1.1 Objetivos de la prueba:

A continuación se presentan los objetivos de la evaluación de usuarios:

- La prueba pretende evaluar la usabilidad de la aplicación para el catálogo de plantas de la PUCP, el cual fue desarrollado con la integración propuesta en el presente proyecto, comparado con otra aplicación existente sobre un catálogo de plantas con algunas características funcionales similares.
- Identificar los obstáculos para completar correctamente las actividades de la aplicación para el catálogo de plantas de la PUCP.
- La prueba verificará si la aplicación para el catálogo de plantas de la PUCP cuenta con las ayudas adecuadas para que el usuario pueda utilizarla sin requerir ayuda adicional.

4.1.2 Preguntas de investigación

- Respecto al catálogo de plantas de la PUCP: ¿Cuán fácil es para los usuarios reconocer los componentes que permiten lanzar acciones? (Por ejemplo: botones, enlaces, íconos, etc.)
- Respecto al catálogo de plantas de la PUCP: ¿Cuán fácil y exitosamente los usuarios encuentran la información que buscan?
- ¿Cuál de las dos aplicaciones presenta componentes que permite que el usuario pueda lograr sus objetivos de manera más fácil?
- ¿Cómo se sienten los usuarios al utilizar cada una de las aplicaciones?

4.1.3 Entorno de pruebas, equipos y logística

Todas las pruebas se llevaron a cabo en los laboratorios de la sección de Ing. Informática de la PUCP. Se brindó a los participantes un dispositivo con plataforma iOS en el que se instalaron las dos aplicaciones y se observó su interacción cuando realizaron la lista de tareas. Además se utilizó una grabadora de video para tener un registro de la interacción y de los comentarios que tuvieron los participantes durante la evaluación para tenerlos como backup.

4.1.4 Características de los participantes

Los usuarios de la aplicación del catálogo de plantas de la PUCP son los miembros de la comunidad PUCP que desarrollan sus labores principales en el campus San Miguel: alumnos de pregrado y posgrado, personal docente y no docente.

Características	Número deseado
Piloto	1
Prueba	8
Backup	2
Número Total de Participantes	8
Grupos de usuarios	
Grupo de usuarios 1	2
Grupo de usuarios 2	2
Grupo de usuarios 3	2
Grupo de usuarios 4	2
Total	8
Alumnos de pregrado	4
Alumnos de posgrado	1
Docentes de la Universidad	2

Administrativos	1
Total	8
Hombres	3 a 5
Mujeres	3 a 5
Total	8

4.1.5 Descripción del método

Para la evaluación, los participantes pertenecen a uno de los 4 grupos de usuarios definidos en la fase del planteamiento de personas y escenarios, los cuales son los siguientes:

- Grupo de usuarios 1: Expertos que conocen sobre el tema de plantas. Saben exactamente lo que quieren buscar y se pueden referir a ellas según su taxonomía (Familia, género y especie)
- Grupo de usuarios 2: Alumnos o personal de la Universidad que buscan información sobre una planta. Se pueden referir a ellas por su nombre común.
- Grupo de usuarios 3: Alumnos o personal de la Universidad que quiere conocer sobre una planta a través de una fotografía.
- Grupo de usuarios 4: Alumnos o personal de la Universidad que buscan plantas visualizando el mapa del campus de la PUCP.

Dado que se evaluarán y compararán 2 aplicaciones, se utilizará la distribución para el orden de evaluación de las aplicaciones mostrada en la Tabla 11.

Grupo de Usuarios	Orden de Aplicaciones
Grupo de Usuarios 1	
Usuario 1	1,2
Usuario 2	2,1
Grupo de Usuarios 2	
Usuario 1	1,2
Usuario 2	2,1
Grupo de Usuarios 3	
Usuario 1	1,2
Usuario 2	2,1

Grupo de Usuarios 4	
Usuario 1	1,2
Usuario 2	2,1

Tabla 11. Distribución para el orden de evaluación de las aplicaciones. [Elaboración propia]

Donde 1 es la aplicación sobre el catálogo de plantas para la PUCP y 2 es una aplicación existente sobre un catálogo de plantas que se encuentra en el App Store, llamada *Plant Finder*, la cual puede ser descargada de manera gratuita en el siguiente enlace <https://itunes.apple.com/us/app/plant-finder-lite/id709804498?mt=8>. Esta distribución se hace para tener un equilibrio entre ambas aplicaciones, pues los participantes podrían acostumbrarse a usar la primera aplicación y luego encontrar dificultades para usar la segunda.

Cada sesión contó con un moderador, rol que fue asumido por la autora del presente proyecto, quien se encargó de hacer la introducción, el cierre y guió la prueba.

4.1.6 Datos a ser recogidos y medidas de evaluación

Para el rendimiento, se utilizaron las siguientes medidas de evaluación:

- Número de tareas a realizar.
- Número de tareas completadas correctamente sin asistencia.
- Número de tareas completadas correctamente después de pedir asistencia.
- Número de tareas completadas de manera incorrecta.
- Tiempo requerido para acceder a la información de cada tarea.

En cuanto a la información cualitativa, se anotaron las opiniones y comentarios de los participantes sobre la interfaz mientras realizan las tareas.

4.2 Desarrollo de la evaluación de usuarios

La evaluación fue llevada a cabo de manera individual y constó de 3 etapas:

- Pre – prueba: Se busca información relativa a la experiencia y contexto habitual del uso de aplicaciones móviles y de interfaces sobre catálogos de plantas.

- Prueba: Se proporciona un conjunto de tareas que se deben realizar a través de las 2 aplicaciones móviles.
- Post – prueba: Se busca obtener la percepción general sobre la experiencia del participante al interactuar con las aplicaciones móviles.

En el Anexo I se puede observar el formato de evaluación que se entregó a los participantes durante las evaluaciones, así como los cuestionarios para cada una de las etapas y el formato de observación que se usó para registrar las observaciones del moderador.

4.3 Resultados de la evaluación de usuarios

Siguiendo el diseño planteado, se procedió a llevar a cabo las evaluaciones y a registrar los respectivos resultados, los cuales se encuentran en el Anexo J del presente documento. En la Tabla 12 se muestra la comparación de las dos aplicaciones según las medidas de rendimiento planteadas en el diseño de la evaluación y en la Figura 12 se observa el resumen de los cuestionarios post – prueba en donde se muestra el promedio que tuvo cada una de las aplicaciones por cada pregunta a través de una escala de puntuación en donde 5 significa estar totalmente de acuerdo, muy satisfactorio o muy fácil y 1, totalmente en desacuerdo, insatisfactorio o muy difícil.

Medidas de rendimiento	Aplicación 1: Catálogo de Plantas PUCP	Aplicación 2: Plant Finder
Número de tareas a realizar.	5	2
Número de tareas completadas correctamente sin asistencia.	7 usuarios pudieron completar todas las tareas correctamente sin asistencia.	6 usuarios completaron todas las tareas correctamente sin asistencia.
Número de tareas completadas correctamente	Solo 1 usuario pidió asistencia para poder completar una tarea debido a que no estaba familiarizado con los estándares de interfaz	Ninguno de los usuarios pidió asistencia para completar las tareas.

después de pedir asistencia.	de iOS.	
Número de tareas completadas de manera incorrecta.	Ningún usuario completó alguna tarea de manera incorrecta.	2 usuarios completaron una actividad de manera incorrecta, debido a que no percibieron que debían borrar los filtros de búsqueda antes de realizar nuevas búsquedas.
Tiempo requerido para acceder a la información de cada tarea.	A 2 usuarios les tomó más del tiempo máximo para completar una tarea, pero esto ocurrió debido a la conexión de Internet, lo que causó demora en las cargas de imágenes.	Todos los usuarios utilizaron el tiempo apropiado para acceder a la información de cada tarea.

Tabla 12. Comparación de los resultados de las pruebas de las 2 aplicaciones. [Elaboración propia]

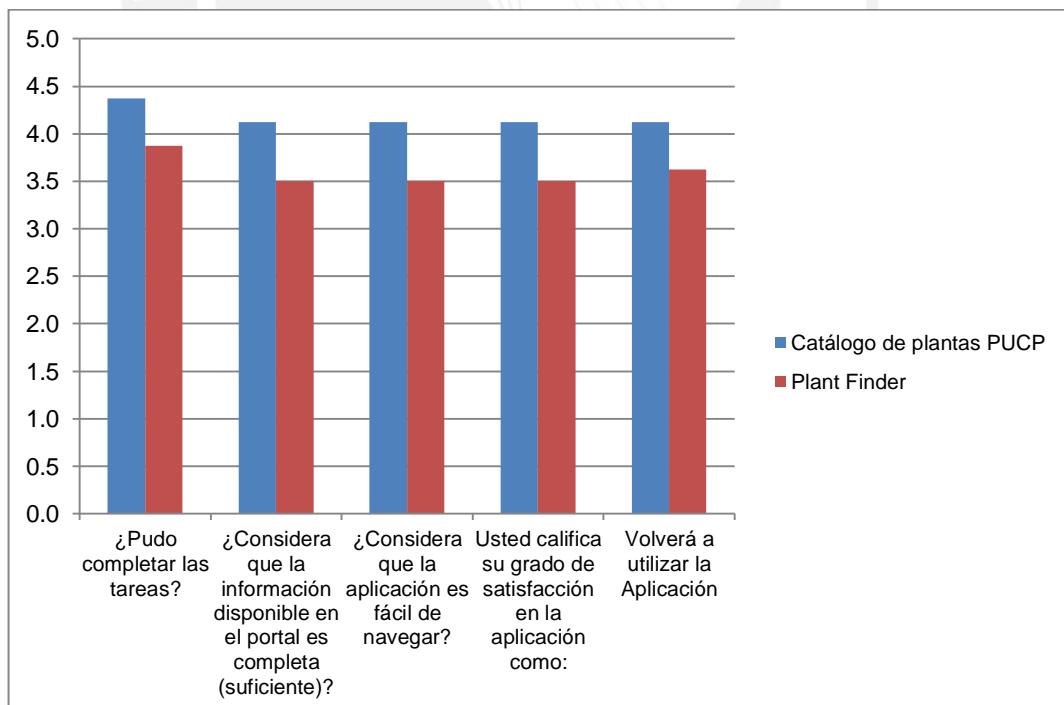


Figura 12. Comparación de los cuestionarios post - prueba de las 2 aplicaciones. [Elaboración propia]

Después de analizar estos resultados, se procede a responder las preguntas de investigación planteadas en el diseño de la evaluación:

- Respecto al catálogo de plantas de la PUCP, todos los usuarios pudieron reconocer de manera fácil los componentes utilizados en la interfaz, como los botones, enlaces, e íconos que permiten lanzar acciones. Sin embargo, una sugerencia de parte de algunos usuarios fue colocar la opción para buscar plantas por nombre común en un lugar más rápido de reconocer a primera vista.
- Respecto al catálogo de plantas de la PUCP, todos los usuarios pudieron reconocer de manera fácil y exitosa la información que buscaban. Después de analizar los comentarios de los participantes, se observa que este es un punto que les agradó mucho sobre la interfaz por la sencillez de las actividades para obtener información.
- Debido a que la mayoría de los usuarios pudieron realizar la lista de tareas propuesta para ambas aplicaciones sin problemas, se pudo observar que las dos aplicaciones son sencillez de usar y permiten que el usuario pueda lograr sus objetivos de manera fácil; sin embargo, en la segunda aplicación, a algunos usuarios les tomaba un poco más de tiempo reconocer que los filtros de búsquedas anteriores debían ser borrados para realizar nuevas búsquedas.
- Se puede observar que todos los usuarios se sienten satisfechos con ambas aplicaciones y estarían dispuestos a usarlas nuevamente; sin embargo, los resultados y los comentarios obtenidos muestran también que hay una leve preferencia por la aplicación del catálogo de plantas de la PUCP, lo cual ayuda a confirmar la idea de que la aplicación construida en el proyecto realmente contiene elementos más atractivos e intuitivos para los usuarios.

4.4 Conclusiones y análisis de uso de guías de ayuda interactiva

Si bien es cierto, al comparar el producto software obtenido con una aplicación similar, se encontraron resultados que demuestran que realmente se construyó un producto usable, la evaluación de usuarios permitió también encontrar algunos elementos o funcionalidades que no son muy intuitivas para los usuarios y que se pueden mejorar en la interfaz. Esto demuestra que, como medio para asegurar la usabilidad del software, no basta con realizar evaluaciones en cada una de las iteraciones, sino que se debe complementar con una evaluación final, ya que los

usuarios con los que se evalúa inicialmente se van familiarizando con las funcionalidades de la aplicación y podrían no reconocer si algún elemento no es intuitivo para cualquier otro usuario.

4.4.1 Análisis del uso de guías de ayuda interactiva

Al analizar los resultados obtenidos en la evaluación de usuarios, se ordenaron de la siguiente manera las funcionalidades de la aplicación de menos a mayor, según el nivel de dificultad para los usuarios:

- Ingresar a la vista de contactos de la aplicación.
- Búsqueda de la información de una planta siguiendo su taxonomía o nombre común.
- Ingresar al mapa del campus de la PUCP y ubicar una planta por nombre común.
- Tomar la imagen de la hoja de una planta y enviarla para ser procesada por un algoritmo de reconocimiento de imágenes.

Teniendo ello en cuenta, se consideró la opción de incluir una guía de ayuda interactiva para la funcionalidad de capturar la imagen de la hoja de una planta, porque, si bien es cierto, se incluyó una sugerencia en la vista principal para tomar la imagen, se vio que la mayoría de los usuarios solo procede a capturar la foto y no lee las instrucciones, por lo que posiblemente si se incluyeran instrucciones más interactivas, los usuarios se informarían mejor y obtendrían resultados más precisos.

Capítulo 5 Discusión de Resultados

En el presente capítulo se analizarán los resultados obtenidos al desarrollar la aplicación móvil y las ventajas de la integración de Extreme Programming con UCD en el presente proyecto.

Cabe mencionar que, como parte del proyecto, se llevó a cabo una investigación – acción participativa en la que se construyó una interfaz sobre un catálogo de plantas de la PUCP para obtener información cualitativa sobre el proceso de integración de UCD con Extreme Programming. En este tipo de investigación, los participantes pueden desempeñar el rol de coinvestigadores ya que necesitan interactuar de manera constante con los datos [11]. Dado que, además de construir la interfaz, se evaluó el proceso de integración, este estudio se encuentra dentro de este tipo de investigación.

Según Susman Evered [36], la investigación - acción participativa es un proceso cíclico con 5 fases. En el presente proyecto se desarrolló un ciclo en el que se identificaron las siguientes fases:

- Diagnóstico o identificación del problema: Según la problemática planteada inicialmente en el proyecto, existen muy pocos experimentos controlados en los que se pueda mostrar las ventajas de integrar las metodologías ágiles con el Diseño Centrado en el Usuario [4 , 7 , 8]. La obtención de un software usable sigue siendo uno de los mayores problemas que deben afrontar, hoy en día, los equipos de desarrollo [9]. Por esta razón una metodología encaminada a lograr un producto usable sería de gran ayuda [9]. Dado el gran impacto de las metodologías ágiles se busca que éstas se complementen con las mejores técnicas de usabilidad.
- Planificación de la acción: Se planteó una integración de una metodología ágil, en este caso Extreme Programming, con métodos del Diseño Centrado en el Usuario para la construcción de una aplicación móvil. Dicha integración se encuentra detallada en capítulos anteriores.
- Toma de acción: Se desarrolló la aplicación móvil sobre un Catálogo de Plantas de la PUCP siguiendo la integración propuesta.

- Evaluación: Siguiendo el concepto de las metodologías ágiles y UCD, la interfaz se desarrolló en 4 iteraciones. Al finalizar cada una de ellas se realizó una evaluación de usuarios, así como cuando se obtuvo el producto final. En la tabla 13 se presentan las principales observaciones de cada iteración, se debe tener en cuenta que al ser iteraciones incrementales, en cada una se evaluaron las mismas actividades de la iteración anterior junto con nuevas actividades que pertenecían a la funcionalidad implementada.
- Especificación del aprendizaje: En la Tabla 14 se puede observar las ventajas de integrar XP con UCD en la aplicación móvil desarrollada. Dicho análisis se obtuvo después de cumplir con cada uno de los objetivos específicos planteados, los cuales contribuyeron a cumplir con el objetivo general del presente proyecto.



	PRIMERA ITERACIÓN	SEGUNDA ITERACIÓN	TERCERA ITERACIÓN	CUARTA ITERACIÓN
Funcionalidad implementada	Búsqueda de la información de una planta por su taxonomía o por nombre común.	Búsqueda de una planta por su nombre común en el mapa del Campus de la PUCP.	Utilizar la cámara del dispositivo para capturar la imagen de la hoja de una planta y obtener una lista de plantas que podrían contener esa hoja.	Acceder a la información de contacto de las personas que desarrollaron la aplicación.
Número de actividades a realizar	2	4	8	11
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios empezaron a navegar y descubrir la aplicación. Permitió evaluar la distribución de los elementos de la interfaz y se obtuvieron varias observaciones para cambiar. • Los usuarios encontraron errores funcionales de la aplicación que no se 	<ul style="list-style-type: none"> • Se evaluaron 2 actividades nuevas sobre las cuales se obtuvieron algunas observaciones para cambiar. Respecto a las actividades de la iteración 1, el 100% de los usuarios estuvo de acuerdo con su funcionalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se evaluaron 4 actividades nuevas y se encontró que, al ser la nueva funcionalidad más compleja que las anteriores, el número de observaciones y comentarios aumentó. • Se pudo notar que se logró un lenguaje común entre el desarrollador y 	<ul style="list-style-type: none"> • Se evaluaron 3 actividades nuevas y no se obtuvieron muchas observaciones sobre estas. • Al ser la última iteración, se pidió a los usuarios, evaluar toda la aplicación completa y prestar mucha atención a cada detalle. Si bien es cierto,

	PRIMERA ITERACIÓN	SEGUNDA ITERACIÓN	TERCERA ITERACIÓN	CUARTA ITERACIÓN
	detectaron con las pruebas funcionales de XP.	<ul style="list-style-type: none"> La evaluación fue llevada a cabo de manera más rápida respecto a la iteración 1 pues los usuarios ya sabían en qué consistía. 	los usuarios, pues los usuarios comprendieron la forma de desarrollar la aplicación y el desarrollador empezó a entender las expectativas de los usuarios.	se obtuvieron algunas observaciones para cambiar, se pudo observar que no se pidieron cambios mayores en la aplicación y los usuarios estaban satisfechos con el producto obtenido.

Tabla 13. Resumen de las iteraciones desarrolladas. [Elaboración propia]

VENTAJAS DE INTEGRAR XP CON UCD EN LA APLICACIÓN DESARROLLADA	
Levantamiento de requisitos	<p>Uso de métodos sencillos que fueron fáciles de adaptar al proyecto pequeño.</p> <p>El uso de entrevistas permitió conocer a los usuarios y que los requisitos sean entendidos tanto por los usuarios como por el desarrollador.</p> <p>Junto con los usuarios se desarrollaron los escenarios y personas, lo que permitió involucrarlos en el proyecto y generar mayor cohesión entre el equipo.</p>
Desarrollo del software	<p>Pruebas constantes que permitieron evaluar el desarrollo de los requisitos y asegurar la calidad del producto final.</p> <p>En cada iteración se pudo reconocer errores de desarrollo que no se identificaron en las pruebas funcionales de XP.</p> <p>Se logró un lenguaje común entre los usuarios y los desarrolladores, lo que permitió el entendimiento entre el equipo del proyecto.</p>
Evaluación del producto final	<p>Comparando la aplicación desarrollada en el proyecto con una aplicación para dispositivos móviles con funcionalidades similares, se obtuvo lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El 87.5% pudo completar correctamente todas las tareas sin asistencia, mientras que en el catálogo de plantas existente fue un 75%. • El 87.5% de los usuarios pudo reconocer los elementos de la interfaz para realizar las actividades, mientras que en el catálogo de plantas fue un 75%. • En la escala del 1 al 5, en promedio los usuarios pusieron un 4.1 si volverían a utilizar la aplicación, mientras que en el catálogo existente fue 3.6, donde 3 es Neutral y 4 es De acuerdo. <p>Con los resultados obtenidos, se considera que, después de aplicar la integración propuesta en el proyecto, se obtuvo una aplicación orientada a los usuarios y que se logró cubrir todos los requisitos especificados inicialmente.</p>

Tabla 14. Ventajas de integrar XP con UCD en el presente proyecto. [Elaboración propia]

Capítulo 6 Observaciones, Conclusiones y Trabajos Futuros

En el presente capítulo se presentan las observaciones, conclusiones y recomendaciones encontradas después del desarrollo e implementación del presente proyecto.

6.1 Observaciones

Se pudo observar que sí hubo colaboración por parte de los usuarios para la definición de los requisitos de la aplicación; sin embargo, al no tener una idea clara de las funcionalidades que querían que fueran implementadas, fue necesario utilizar una técnica para motivarlos e incentivar a que concreten sus ideas. Por ello, durante las entrevistas en la etapa del levantamiento de requisitos, se tuvo que incluir la observación de la interacción sobre aplicaciones existentes de catálogos de plantas en dispositivos móviles.

Con el fin de realizar evaluaciones con usuarios y obtener resultados más cercanos a la realidad, se vio la necesidad de implementar una base de datos genérica, que pueda ser fácilmente adaptable a otros proyectos similares, y la utilización de servicios web para simular la interacción real que tendrían los usuarios con la aplicación, incluyendo los tiempos de carga de las imágenes.

Inicialmente, se planteó la idea de utilizar la evaluación de usuarios propuesta por Jeff Rubin y Dana Chisnell en cada una de las iteraciones y al final del producto; sin embargo, al iniciar el desarrollo de la aplicación, se vio por conveniente utilizar un método de evaluación de usabilidad más rápido y menos costoso para evaluar cada iteración y, posteriormente, llevar a cabo la evaluación de usuarios recién al tener la aplicación completa. Por esta razón, se decidió utilizar la técnica del Pensamiento en voz alta, que permitió obtener resultados rápidos y confiables en cada iteración.

6.2 Conclusiones

Como parte del análisis de la investigación - acción que se llevó a cabo en el presente proyecto, se llega a las siguientes conclusiones:

- Las técnicas utilizadas durante la etapa de análisis del proyecto fueron integradas de manera satisfactoria con XP. El uso de entrevistas permitió conocer a los usuarios y entender sus expectativas para desarrollar un

software hecho a su medida. El planteamiento de personas y escenarios permitió reforzar la idea de desarrollar un software centrado en el cliente y planificar adecuadamente las iteraciones antes de comenzar con la construcción del producto. Cabe mencionar que en todo este proceso es muy importante la retroalimentación con los usuarios, si bien es cierto, al inicio se obtuvo una lista de requisitos, fue importante revisarla con los usuarios y asegurarse de que todos estén de acuerdo para no hacer cambios que podrían ser más costosos en el futuro.

- La fase de la construcción del prototipo es una etapa a la que normalmente no se le dedica mucho tiempo; sin embargo, se pudo observar que, además de ser una herramienta muy útil para plasmar las ideas de los usuarios y poco costosa para realizar cambios, permitió también que el desarrollador del software pueda concretar las funcionalidades a ser implementadas, considerando las limitaciones de los recursos del proyecto (como el hardware o el tiempo) y analizando lo que es o no factible para desarrollar un producto que satisfaga las necesidades de los usuarios.
- Un aspecto muy importante que se analizó en el presente proyecto es la relación de las iteraciones con las evaluaciones de usabilidad, las cuales son una parte primordial del Diseño Centrado en el Usuario. Realizar evaluaciones con usuarios al finalizar cada iteración, permitió probar la usabilidad del software funcional en etapas tempranas, en las que todavía es posible hacer cambios. Es importante mencionar que para que esta integración resulte exitosa, los usuarios deben estar muy involucrados con el proyecto, ya que uno de los inconvenientes que se presentó al realizar estas evaluaciones es que las fechas de cumplimiento dependían de la disponibilidad de los usuarios. A pesar de ello, se observó que las pruebas de usabilidad se integraron muy bien con las pruebas de aceptación de las metodologías ágiles.
- Finalmente, es importante realizar una evaluación final de usabilidad para complementar las evaluaciones realizadas en cada iteración y así, asegurar que el producto software construido está orientado a los clientes. En este caso, se pudo comprobar que, siguiendo todo el proceso de integración propuesto, se obtuvo una aplicación usable y, además, se obtuvieron

sugerencias muy valiosas por parte de los usuarios que podrían asegurar la obtención de un producto realmente útil.

6.3 Trabajos futuros

El presente proyecto de fin de carrera sirvió para evaluar el proceso de integración de una metodología ágil con UCD en un caso de investigación – acción en el que se construyó una aplicación para dispositivos móviles con plataforma iOS. Sin embargo, a continuación se mencionan algunos proyectos que podrían mejorar y contribuir con el estudio:

- Desarrollar un caso de estudio en el que el grupo de desarrolladores no sea el mismo que el equipo de evaluadores y, de esta manera, observar el proceso de integración de ambas metodologías.
- Aplicar una investigación – acción similar a la desarrollada en el presente proyecto para la construcción de una interfaz en otra tecnología, como un sistema web o una aplicación móvil en una plataforma diferente a iOS lo que permitirá comparar las observaciones obtenidas sobre la integración de ambas metodologías para diferentes tecnologías.
- Tomando como base la integración propuesta en el presente trabajo, se podría aplicar a un proyecto más grande de desarrollo y evaluar si se obtienen los mismos resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sharp, H., Rogers, Y., Preece, J.: Interaction design: beyond human-computer interaction. 2002 (2007)
2. IEC, I.: ISO/IEC 25000□ software engineering□ software product quality requirements and evaluation (SQuaRE)□ guide to SQuaRE. Systems Engineering 41 (2005)
3. ISO, W.: 9241-11. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). The international organization for standardization (1998)
4. Salvador Ortiz, C.S.: Una revisión sistemática de usabilidad en metodologías ágiles. (2013)
5. Agile Alliance, <http://www.agilealliance.org>
6. Ferreira, J., Noble, J., Biddle, R.: Agile development iterations and UI design. In: Agile Conference (AGILE), 2007, pp. 50-58. IEEE, (Year)
7. Da Silva, T.S., Martin, A., Maurer, F., Silveira, M.S.: User-Centered Design and Agile Methods: A Systematic Review. In: AGILE, pp. 77-86. (Year)
8. Jurca, G., Hellmann, T.D., Maurer, F.: Integrating agile and user-centered design: a systematic mapping and review of evaluation and validation studies of agile-ux. In: Agile Conference (AGILE), 2014, pp. 24-32. IEEE, (Year)
9. Nielsen, J.: Usability engineering. Elsevier (1994)
10. Stringer, E.T.: Action research. Sage (2007)
11. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P.: Metodología de la investigación. México: Editorial Mc Graw Hill (2010)
12. Lindstrom, L., Jeffries, R.: Extreme programming and agile software development methodologies. Information Systems Management 21, 41-52 (2004)
13. Beck, K.: Embracing change with extreme programming. Computer 32, 70-77 (1999)
14. Rubin, J., Chisnell, D.: Handbook of usability testing: howto plan, design, and conduct effective tests. John Wiley & Sons (2008)
15. Zapata, C.: Integration of Usability and Agile Methodologies: A Systematic Review. SpringerLink (2015)
16. Pratt, A., Nunes, J.: Interactive design: An introduction to the theory and application of user-centered design. Rockport Pub (2012)
17. ISO, W.: 9241-210: 2010. Ergonomics of human system interaction-Part 210: Human-centred design for interactive systems. The international organization for standardization (2010)
18. The Agile Methodology, <http://agilemethodology.org>

19. Fowler, M., Highsmith, J.: The agile manifesto. *Software Development* 9, 28-35 (2001)
20. Schwaber, K., Sutherland, J.: The scrum guide. Scrum. org, October (2011)
21. Scrum Alliance, <https://www.scrumalliance.org>.
22. Chowdhury, A.F., Huda, M.N.: Comparison between adaptive software development and feature driven development. In: *Computer Science and Network Technology (ICCSNT), 2011 International Conference on*, pp. 363-367. IEEE, (Year)
23. Voigt, B.J., Glinz, M., Seybold, D.-I.C.: Dynamic system development method. Department of Information Technology, University of Zurich, Zurich 20 January (2004)
24. Hussain, Z., Slany, W., Holzinger, A.: Investigating agile user-centered design in practice: A grounded theory perspective. Springer (2009)
25. Chamberlain, S., Sharp, H., Maiden, N.: Towards a framework for integrating agile development and user-centred design. *Extreme programming and agile processes in software engineering*, pp. 143-153. Springer (2006)
26. Dayton, D., Barnum, C.: The impact of agile on user-centered design. *Technical Communication* 56, 219-234 (2009)
27. Adikari, S., McDonald, C., Campbell, J.: Little design up-front: a design science approach to integrating usability into agile requirements engineering. *Human-computer interaction. New trends*, pp. 549-558. Springer (2009)
28. Holzinger, A., Errath, M., Searle, G., Thurnher, B., Slany, W.: From extreme programming and usability engineering to extreme usability in software engineering education (XP+ UE → XU). In: *Computer Software and Applications Conference, 2005. COMPSAC 2005. 29th Annual International*, pp. 169-172. IEEE, (Year)
29. Wolkerstorfer, P., Tscheligi, M., Sefelin, R., Milchrahm, H., Hussain, Z., Lechner, M., Shahzad, S.: Probing an agile usability process. In: *CHI'08 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pp. 2151-2158. ACM, (Year)
30. Sohaib, O., Khan, K.: Incorporating discount usability in extreme programming. *International Journal of Software Engineering and Its Applications* 5, 51-62 (2011)
31. Nuestra mira es establecer un Sistema de Gestión Ambiental en la PUCP, <http://vicerrectorado.pucp.edu.pe/administrativo/opinion/contamos-con-un-registro-de-plantas-en-el-campus/>
32. INTE-PUCP, <http://inte.pucp.edu.pe>

33. Obendorf, H., Finck, M.: Scenario-based usability engineering techniques in agile development processes. In: CHI'08 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, pp. 2159-2166. ACM, (Year)
34. Davis, F.D.: Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS quarterly 319-340 (1989)
35. Janna Weber, http://www.jannaweber.com/wp-content/uploads/2009/09/WT06_Think_Aloud.pdf
36. Susman, G.I., Evered, R.D.: An assessment of the scientific merits of action research. Administrative science quarterly 582-603 (1978)

