

Universidad Internacional de La Rioja (UNIR)

ESIT

Máster universitario en Diseño de Experiencia de Usuario

Definición y prototipado de una herramienta para la evaluación de usabilidad.

Trabajo de fin de Máster

Presentado por: Velasco Garzón, Manuel Francisco

Director: Madrid López, Rafael Ignacio

Ciudad: Bogotá

Fecha: 19 de septiembre de 2019

Agradecimientos

Este proyecto de grado es el cierre de una apasionante travesía en el programa académico del Máster en Diseño de Experiencia de Usuario. Durante esta etapa me he formado de múltiples maneras y, por esta razón, estoy especialmente agradecido con la UNIR, por la oportunidad que me ha ofrecido para desarrollar mis habilidades académicas, profesionales y personales.

Muchas personas han contribuido en la realización de este trabajo de una manera u otra. Me gustaría expresar mi gratitud a todos ellos: gracias al grupo de profesores de este máster por su invaluable labor en la transmisión de conocimiento y por despertar en mí el interés por la temática de este proyecto; a Ignacio, un agradecimiento especial por su orientación durante el desarrollo de esta investigación; a mis colegas, por el apoyo incondicional y, por supuesto, a mi familia, por su amor, comprensión y apoyo absoluto.

Resumen

Este trabajo final de máster plantea el desarrollo de una experiencia para evaluar la usabilidad en interfaces que facilite a los diseñadores UX de Scotiabank Colpatria hacer mediciones de esta naturaleza. Para alcanzar este propósito, se plantea el Diseño Centrado en el Usuario como metodología para el desarrollo de productos, a partir del entendimiento de necesidades particulares e involucramiento del usuario final durante este proceso. Desde la divergencia en la etapa de descubrimiento a la convergencia del pensamiento abstracto, se encuentran oportunidades que se concretan en una solución tangible, valorada de manera cualitativa y cuantitativa por su audiencia. Las fases de diseño se detallarán a lo largo de este TFM. La nueva experiencia ha sido valorada positivamente por los usuarios, pues resuelve los principales problemas de la organización entorno a la evaluación de la usabilidad.

Palabras Clave: UX, DCU, pruebas con usuarios, usabilidad, prototipado.

Abstract

This Final Master's Project proposes the development of an experience to evaluate usability in interfaces, which makes it easier for UX designers from Scotiabank Colpatria to make measurements of this nature. To achieve this purpose, the User Centered Design is proposed as a methodology for product development, based on the understanding of particular needs and involvement of the end user during this process. From the divergence in the discovery stage to the convergence of abstract thinking, there are opportunities that are specified in a tangible solution valued qualitatively and quantitatively by its audience, these are the design phases that will be detailed throughout this TFM . The new experience has been positively valued by its users, as it solves the main problems of the organization around the evaluation of usability.

Keywords: UX, DCU, user testing, usability, prototyping.

Índice

Agradecimientos	2
Resumen	3
Abstract	4
1. Introducción	10
2. Marco teórico	13
2.1. Antecedentes	13
2.2. Definiciones de usabilidad	14
2.2.1 Dimensión empírica.....	16
2.2.2. Dimensión dependiente.....	17
2.2.3. Dimensión relativa.....	19
2.2.4. Dimensión Ética.....	20
2.3. Estándares de calidad de la usabilidad	20
2.3.1. Estándares orientados al proceso.....	21
2.3.2. Estándares orientados al producto.....	21
2.4. Usabilidad e interacción humano-computadora	22
2.5. Evaluación de la usabilidad	23
2.5.1. Análisis heurístico.....	23
2.5.2. Test de usuarios.....	25
2.6. Herramientas para evaluación de usabilidad	32
2.6.1. Lookback.....	32
2.6.2. Loop11.....	33

2.6.3. TryMyUI	34
2.6.4. Userfeel.....	35
2.6.5. Userlytics	35
2.6.6. UserTesting.....	36
2.7. Conclusiones del marco teórico.....	37
3. Objetivos y Metodología.....	40
3.1. Objetivo general.....	40
3.2. Objetivos específicos.....	40
3.3. Metodología	41
4. Desarrollo	43
4.1. Descubrir: recopilar para entender	43
4.1.1. Observación contextual.....	44
4.1.2. Mosca en la pared.....	47
4.1.3. Comentarios en páginas web	49
4.1.4. Conclusiones de la fase de descubrimiento	51
4.2. Definir: organizar para proponer	52
4.2.1. Mapa de experiencia	52
4.2.2. Personas.....	56
4.3. Desarrollar: integrar para resolver	64
4.3.1. Brief de Diseño.....	64
4.3.2. Arquitectura de información.....	66
4.3.3. Prototipo.....	69
5. Conclusiones.....	85
Bibliografía	87
Anexos.....	90

Lista de figuras

Figura 1. Usabilidad como componente de productos útiles.....	19
Figura 2. Actividades para el Diseño Centrado en el Usuario.....	21
Figura 3. Estándar para la evaluación de la calidad del software	22
Figura 4. Problemas de usabilidad y evaluadores	25
Figura 5. Etapas de la prueba de usabilidad.....	26
Figura 6. Escala de Likert de cinco niveles.....	30
Figura 7. Escala de nivel de usabilidad SUS	31
Figura 8. Estructura del proyecto.....	42
Figura 9. Observación contextual de un Diseñador UX en su labor de evaluación	44
Figura 10. Calificación de las herramientas según comentarios en internet.....	50
Figura 11. Representación gráfica de personas	57
Figura 12. Storyboard de la creación de un nuevo proyecto.....	62
Figura 13. Storyboard del test en campo.....	63
Figura 14. Storyboard del análisis de resultados.....	64
Figura 15. Arquitectura de información de la herramienta.	68
Figura 16. Bocetos de la herramienta.....	69
Figura 17. Tablero Principal en su primera visita.....	70
Figura 18. Tablero Principal después de crear un nuevo proyecto	71
Figura 19. Flujo de pantallas para crear un nuevo proyecto	72
Figura 20. Tablero del Investigador UXR.....	72
Figura 21. Visualización del desempeño del prototipo.....	74
Figura 22. Interface del probador	74
Figura 23. Vista del observador del test	75
Figura 24. Visualización de resultados	76
Figura 25. Matriz de afinidad de datos cualitativos	80

Figura 26. Área de alcance en dispositivos móviles.	81
Figura 27. Antes y después de la primera pantalla de la actividad 2.....	82

Lista de tablas

Tabla 1. Características relativas a la usabilidad	16
Tabla 2. Parámetros de aceptación de un sistema	18
Tabla 3. Resumen de algunas de las características ofrecidas en el mercado	38
Tabla 4. Mapa de experiencia de UX Scotiabank Colpatria	53
Tabla 5. Brief de diseño	65
Tabla 6. Matriz de similitud de agrupación de categorías.....	67
Tabla 7. Resultados de la encuesta de satisfacción SUS.....	78
Tabla 8. Resultado de la eficiencia del prototipo.....	79
Tabla 9. Matriz de evaluación de heurística	83
Tabla 10. Service blueprint	84

1. Introducción

Hoy en día, más de la mitad de la población mundial está conectada a internet, según estadísticas de La Unión Internacional de Telecomunicaciones. Con al menos 3.900 millones de usuarios hoy día y cerca de 250 millones que se conectan por primera vez cada año, las compañías buscan ofrecer productos novedosos enfocados en experiencias digitales memorables para el consumidor, como valor diferencial de su sector. Este panorama exige repensar la estrategia de negocio para el desarrollo y fortalecimiento de las competencias de los usuarios, que permita una adaptación rápida a esta nueva era de la digitalización, en donde la necesidad de aplicaciones funcionales se vuelve crucial no solo para su uso pleno y éxito en un mercado cada vez más competitivo, sino también para aquellos que diseñan experiencias para los usuarios.

Diseñar productos o servicios sobresalientes y consistentes en el tiempo es cada vez más difícil, en parte por el acceso inmediato a información acerca de su desempeño, el aumento de las expectativas de los consumidores, así como el desdibujado límite entre hardware, software y servicios. Así lo declaran Heppard, Sarrazin, Kouyoumjian, y Dore (2018) en el artículo “*The business value of design*” para la firma de consultoría estratégica McKinsey, en el cual destacan el enfoque que tienen las compañías emergentes alrededor del mundo (*startups*) para hacer frente a este escenario, a través del prototipado constante de ideas, iteraciones continuas y el uso de la tecnología, y de esta manera, tomar mejores decisiones de diseño como fundamento para el desarrollo de ideas disruptivas, rentables y socialmente relevantes.

Durante cinco años, McKinsey identificó más de 100.000 acciones de diseño en una muestra de 300 compañías pertenecientes a industrias y zonas geográficas diversas; Doce de estas compañías presentaron un mejor retorno económico, gracias a la implementación de prácticas como: el reconocimiento del usuario como centro del proceso, la aplicación de estudios cualitativos, el uso de herramientas de diseño, la implementación de test de usuarios para refinar

el producto, las iteraciones continuas para reducir el riesgo al fracaso y el empleo de métricas para medir el desempeño de las propuestas. En este contexto, el diseñador de producto asume un rol destacado en el desarrollo de experiencias que facilitan a los usuarios la realización de tareas para alcanzar sus objetivos con el mínimo de fricción posible.

La usabilidad de un producto, concepto introducido por J. Nielsen (1993), se abordará en este trabajo como un atributo de calidad, que está relacionado con la facilidad que tienen los usuarios a la hora de utilizar cualquier artefacto. Los factores que determinan si esta condición se cumple o no son los siguientes: *el grado de aprendizaje*; *la efectividad de uso*, medida a partir de indicadores de eficiencia y eficacia que revelan qué tan capaces son las personas para alcanzar sus objetivos al usar el producto; *el nivel de satisfacción* que experimentan los individuos al interactuar con él, y por último, *la memorabilidad*. El carácter empírico de la usabilidad hace posible compararla entre múltiples diseños, para así obtener una medición del desempeño de cada propuesta.

Realizar pruebas para la comprobación de la efectividad y eficiencia de la interfaz, así como la satisfacción del usuario después del uso, permiten cuantificar la usabilidad del producto e identificar la gravedad de un problema de esta naturaleza. Herramientas que ayudan a diseñar sistemas no infrautilizados y facilitan la comunicación entre el diseñador UX y las partes interesadas del sistema que se evalúa (Mifsud, 2015) son Lookback, Loop11, TryMyUI, Userfeel, Userlytics, Usertesting, entre otras plataformas, y permiten llegar a usuarios específicos e identificar asuntos de navegación, usabilidad y percepción de las interfaces. No obstante, todavía existe la posibilidad de proponer un rediseño para estas interfaces, para iterar de nuevo en su diseño, aspecto en el cual se basa el aporte de esta investigación.

1.1. Motivación personal

Motivado por profundizar en la interacción entre humanos y computadoras, y por entender al diseñador como un usuario más de las diferentes herramientas digitales, este proyecto se concibe como una oportunidad para agregar valor al proceso de evaluación de usabilidad desde el Diseño Centrado en el Usuario. En este orden de ideas, este trabajo es un ejercicio para la aplicación de la investigación centrada en las personas y su materialización en una solución que mejore la experiencia de aquellos que miden el desempeño de prototipos a través de los indicadores de usabilidad. Además, proporciona un estado del arte detallado de información sobre las necesidades y objetivos de diseñadores UX en relación a la eficiencia, eficacia y

satisfacción del producto, e identifica una oportunidad para repensar las herramientas de medición de usabilidad.

1.2. Planteamiento del problema

La usabilidad, en contextos de desarrollo de productos digitales, ha guiado el diseño bajo indicadores de desempeño cuantitativos que determinan la efectividad y eficiencia de prototipos. Sin embargo, para una efectiva medición se requiere del conocimiento técnico y el uso adecuado de múltiples herramientas, lo que ha llevado a pensar en el alto costo en tiempo y recursos que puede generar la realización de pruebas en esta materia. En Fábrica Digital de Scotiabank en Colombia se cuenta con un protocolo para ejecutar este proceso, desde la planificación hasta el análisis de resultados. No obstante, se percibe complejo y con oportunidades para hacerlo más eficiente, situación que se refleja en una disminución del número de pruebas de usabilidad realizadas en los últimos meses. Es preciso partir del estudio de las particularidades relativas al contexto para, como lo sugiere Suominen (2013), identificar brechas de hoy y edificar ideas hacia el futuro.

1.3. Estructura del trabajo

El primer reto de este trabajo es la construcción de un marco teórico sobre la usabilidad y su evaluación, así como la búsqueda y comparación de algunas de las herramientas del mercado para este propósito, temas que se detallan en la primera parte de este documento. A partir de esta noción, y teniendo en cuenta los objetivos del proyecto, se propone el Diseño Centrado en el Usuario como metodología para el desarrollo de la investigación. En la tercera parte se plantearon los objetivos y la metodología de la tesis. En la sección número cuatro se profundizó en el proceso de diseño que se siguió durante la investigación y se destacaron los aportes y hallazgos de esta tesis, los cuales hacen énfasis en los requisitos y las necesidades de los diseñadores del Scotiabank en el desarrollo de nuevas herramientas. Por último, se exponen las conclusiones y se especifican las líneas de trabajo futuro.

2. Marco teórico

El marco teórico presenta el tema general de este proyecto, contextualiza el trabajo realizado, profundiza en aquellos elementos fundamentales de la usabilidad y referencia algunas de las herramientas del mercado que facilitan su evaluación. La sección 2.1. y 2.2 presenta el origen del concepto y las 4 dimensiones que la constituyen y la definen. El apartado 2.3 precisa la usabilidad de un producto o proceso desde el punto de vista de los estándares. Los numerales 2.4 y 2.5 exponen los métodos de evaluación de usabilidad y ahondan en las pruebas con usuarios, desde su construcción, el número de participantes requeridos, hasta el reporte de los resultados. Para concluir el capítulo, se presentan las herramientas más destacadas para evaluar la usabilidad en interfaces.

2.1. Antecedentes

Los seres humanos se caracterizan por su capacidad para crear artefactos que les permiten satisfacer necesidades. Con el tiempo, estos utensilios se han modificado como resultado de procesos de transformación tecnológica, económica y social, que redefinieron su diseño, producción, comercialización, distribución y uso. En el momento en que la ventaja competitiva de las organizaciones se enfocó en el conocimiento de los usuarios, final del siglo XX, términos como usabilidad, diseño centrado en el usuario, entre otros, empezaron a tomar relevancia en el mercado global. Como resultado de estos procesos, se dieron estudios sistemáticos encaminados a mejorar todo aquello que va a ser utilizado por humanos y surgieron nuevas aproximaciones metodológicas para el proceso de diseño de productos.

El origen del concepto usabilidad se circunscribe dentro del apogeo de la industria del software y el desarrollo de las redes informáticas a finales del siglo XX. Esta transformación impulsó el aumento en el número de usuarios de ordenadores, debido al crecimiento de la oferta de servicios informáticos. Asimismo, estos cambios motivaron la investigación en torno a la interacción entre personas y computadores, así como la definición de métodos de investigación cuantitativos y cualitativos para crear productos digitales, a partir de la idea de que el usuario se encuentra en el centro del proceso de diseño. El objetivo de este enfoque es, entonces, hacer más práctico el uso de todos aquellos productos interactivos que se correlacionan con los seres humanos.

La usabilidad es una cualidad que tienen o no los objetos que están a nuestro alrededor, pero en algunos casos, cuando falta o no existe, se convierte en un problema que hay que solucionar desde el diseño (Rubin & Chisnell, 2008). Por ejemplo, “*La cafetière pour masochiste*” del artista francés Jacques Carelman es un objeto que cumple con su función de contenedor, sin embargo, es difícil imaginar su uso sin algún tipo de contratiempo. Ahora bien, esto no implica que todos los objetos tengan que ser fáciles de usar, pues la usabilidad es una propiedad que se estructura a partir de la comprensión de los usuarios, sus necesidades, motivaciones y el contexto de uso en donde operará el artefacto.

2.2. Definiciones de usabilidad

El término “usabilidad” se utilizó por primera vez a principio de la década de 1980 para reemplazar expresiones como *user friendly* “amigable para el usuario”, *user friendliness* “facilidad de uso”, entre otros vocablos con connotación subjetiva y reduccionista que caracterizaban el paradigma académico de la época (Bevan, 1995). Desde entonces, la usabilidad ha estado presente en la literatura sobre el tema (Bevan, Kirakowski y Maissel, 1991), y se ha definido como un componente esencial de diseño para cualquier producto, ya sea de software o de cualquier otra índole, dado que, si los usuarios no pueden alcanzar sus objetivos con el uso del artefacto, probablemente buscarán en el mercado otras alternativas para satisfacer sus necesidades (Punchoojit & Hongwarittorn, 2017).

The commercial impact of usability in interactive systems es la publicación pionera en hacer referencia a la usabilidad (Bennett, 1979). Sin embargo, la primera definición sobre este término es la de Chapanis (1981), donde se explica la usabilidad a través de la evaluación de las dificultades que las personas tienen al usar un artefacto y se establece la facilidad de uso a partir

del contraste entre el número y gravedad de los inconvenientes que tienen los usuarios a la hora de utilizar el software. En 1990, Brian Shackel en su artículo *Human factors and usability* propone un modelo de medición compuesto por cinco elementos: velocidad de la aplicación, número de errores del sistema, tiempo para aprender a usarlo, retención de lo aprendido y actitud frente a su uso.

En la última década del siglo XX, las definiciones de usabilidad tratan de consolidar interpretaciones anteriores. La tesis de Janice Redish (1993) agrega un aspecto fundamental en la construcción del concepto: empatía por el usuario. Redish la define como la simpatía por los objetivos de los usuarios, identificación del contexto de trabajo en el que se desenvuelven y caracterización del conocimiento del que disponen. En este sentido, es necesario proveer al usuario de herramientas que le permitan encontrar lo que necesita, para cumplir con sus objetivos, entender lo que encuentran para actuar apropiadamente y, alcanzar su objetivo con el tiempo y el esfuerzo que ellos estimen conveniente.

Algunas de las definiciones más citadas son las de Nielsen y Hackos (1993), quienes conciben la usabilidad como un concepto con múltiples componentes relativos al desempeño del sistema y subjetividad del usuario, y definen cinco atributos de la usabilidad: capacidad de aprendizaje, eficiencia, memorabilidad, baja tasa de errores con el uso y satisfacción generada percibida. Asimismo, Constantine y Lockwood (1999), la definieron a través de cinco características: capacidad de aprendizaje, eficiencia, recordabilidad, satisfacción del usuario y, a diferencia de Nielsen y Hackos, incluyeron la confiabilidad del sistema dentro de su listado como un componente necesario. Por su parte, Preece, Rogers y Sharp (2007) coinciden con las definiciones anteriores en la capacidad de aprendizaje de la interfaz como un atributo de usabilidad indispensable.

Dix, Finlay, Abowd y Beale (2004) relacionaron la facilidad de aprendizaje con las habilidades cognitivas y la medición de la velocidad con la que los usuarios nuevos se convierten en expertos al utilizar un sistema. Un usuario competente en este campo es aquel que puede: primero, predecir futuras respuestas con base en comportamientos previos del sistema; segundo, generalizar comportamientos en situaciones similares; tercero, observar comportamientos consistentes para objetivos semejantes; cuarto, entender cuáles acciones se realizaron para que el estado del sistema sea el actual; y quinto, aplicar experiencias previas (producto del uso de otros sistemas) al nuevo sistema durante su uso para el logro de sus objetivos.

Tabla 1. Características relativas a la usabilidad

	Nielsen	Constantine y Lockwood	Preece, Rogers y Sharp	Dix, Finlay, Abowd y Beale
Aprendibilidad	●	●	●	●
Eficiencia	●	●	○	○
Memorabilidad	●	●	○	○
Eficacia	●	●	●	○
Satisfacción	●	●	●	○
Flexibilidad	○	○	●	●
Robustez	○	○	○	●

Fuente: elaboración propia

La finalidad de los criterios de usabilidad ya referidos es permitir su evaluación en términos de cómo el producto puede mejorar el rendimiento del usuario (Punchoojit et al., 2017), así como medir qué tan bien el cliente se desempeña frente a la interacción con interfaces para alcanzar sus objetivos. Estos datos se convierten en el insumo de las decisiones sobre el rediseño, e incluso, en cuanto a la definición de producto. Sin embargo, de acuerdo con Hassan y Ortega (2009), el concepto es mucho más complejo, dado que una aproximación completa a la usabilidad deberá tener en cuenta aspectos empíricos, dependientes, relativos y éticos, en función de los usuarios, el contexto de uso del producto y el sistema.

2.2.1 Dimensión empírica

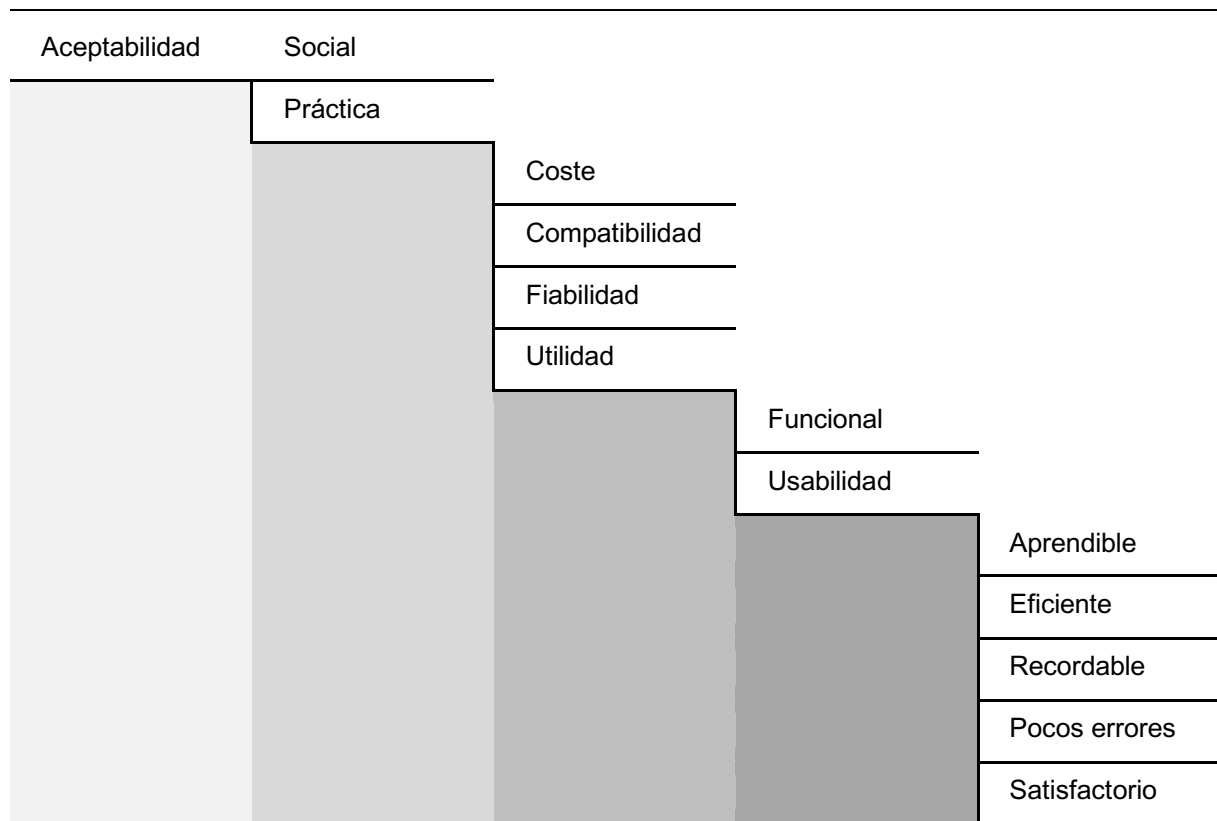
La usabilidad está dirigida a satisfacer las necesidades del internauta, a través de sitios web y aplicaciones más eficaces y eficientes. Como ya se mencionó, está compuesta por cinco elementos de calidad (Nielsen et al., 1993): aprendibilidad, eficiencia, memorabilidad, eficacia y satisfacción. Es decir, que la usabilidad es un atributo multifactorial que evalúa qué tan sencillo de usar son las interfaces, a partir de la medición de la facilidad de uso y la capacidad de un sistema para satisfacer las necesidades del consumidor. Además, Nielsen considera que las características y funciones del producto deben ser provechosas para el cliente, o de lo contrario, no será suficiente con la facilidad de uso, pues será superflua si no permite al usuario alcanzar sus objetivos.

Algunos criterios de usabilidad están centrados en tareas que se separan, cuantifican y miden para justipreciar la productividad. Por otro lado, tenemos criterios de usabilidad de índole cualitativo, que al ser subjetivos e implicar emociones humanas, involucran factores que contribuyen a la satisfacción general, por ejemplo, cualidades positivas: agrado, entretenimiento, amabilidad y estética, o cualidades negativas como: aburrido, frustrante o molesto, entre otros. Sean de naturaleza cuantitativa o cualitativa, cuando se trata de evaluar si los usuarios tienen una experiencia placentera o desagradable, la experiencia del usuario se refiere a la usabilidad, y se ha convertido en un campo fundamental dentro del análisis de la interacción entre el ser humano y la computadora (Preece et al., 2007).

Una de las mejores formas de evaluar la usabilidad de un producto es ponerlo a prueba con clientes reales. El método conocido como test con usuarios, tema que se abordará con más detalle posteriormente, plantea la realización de actividades a los entrevistados, con el fin de cuantificar la usabilidad del diseño, a través de la observación sistemática del número de errores (eficacia), tiempo que le toma completar la actividad (eficiencia) y cómo valoran subjetivamente los usuarios el diseño ya utilizado (satisfacción). Particularmente, esta característica permite comparar la usabilidad entre un diseño y otro para establecer cuál de ellos es el más adecuado, según los datos obtenidos (Hassan et al., 2009).

2.2.2. Dimensión dependiente

La aceptación de un producto de software depende de un conjunto de parámetros de orden social y práctico (Nielsen et al., 1993). La *aceptación social* depende de aspectos relacionados con el contexto, es decir, costumbres, hábitos y normas de la sociedad en el que va a ser utilizado el sistema. Por otra parte, la *aceptación práctica* está ligada al costo económico de la aplicación, la compatibilidad, la confiabilidad y la utilidad, definida como la capacidad del sistema de realizar lo que se supone que debe hacer. Si bien la utilidad no es un factor que depende estrictamente del diseño, el proceso creativo deberá ocuparse de lograr que el producto sea útil y ayude al usuario a conseguir su propósito, de lo contrario, los usuarios buscarán alternativas para conseguir su deseo (Morville, 2004).

Tabla 2. Parámetros de aceptación de un sistema

Fuente: Nielsen et al., 1993

Antes que usabilidad, los usuarios buscan satisfacer sus necesidades por medio del beneficio que produce el uso del artefacto. Esta relación entre *utilidad percibida* y usabilidad es de mutua dependencia, ya que la usabilidad permite al usuario explorar la utilidad del sistema, y una interfaz será usable, en la medida en que el beneficio que obtenga el usuario, justifique el esfuerzo requerido para su uso (Dillon y Morris, 1999 citado en Hassan et al., 2009). Por ejemplo, una aplicación de pago móvil para transferir dinero por proximidad. Si la mayoría de los usuarios hacen uso de esta función, se habrá cumplido con el objetivo; en el caso contrario, todo el esfuerzo empleado para el diseño y desarrollo de esta aplicación habrá sido en vano, pues esta característica no constituye una prioridad necesaria para el grupo objetivo (Komninos, 2018).

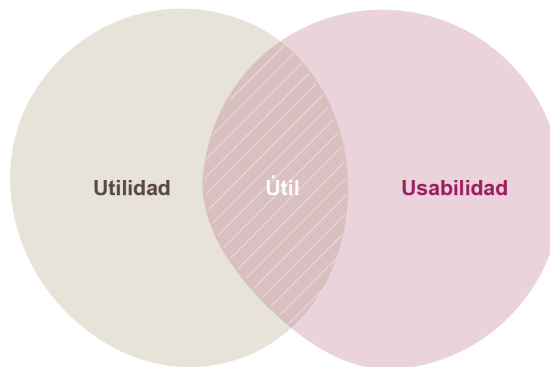


Figura 1. Usabilidad como componente de productos útiles

Fuente: Dillon y Morris, 1999

2.2.3. Dimensión relativa

La usabilidad no es una cualidad universal, esta se redefine según las necesidades de una audiencia específica y el escenario de uso del sistema. Según el estándar ISO 9241 - 11:1998, la usabilidad es la medida en que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos en un contexto de uso concreto para alcanzar objetivos particulares con *efectividad, eficiencia y satisfacción* (Bevan, 1995). Además de ser relativa a sus usuarios, la usabilidad es también relativa a los objetivos y contextos de uso. Por ejemplo, una aplicación puede ser usada por su grupo objetivo para conversar desde cualquier parte del mundo, o ser utilizada para hacer seguimiento a un proyecto común, siendo este último un propósito para el que el diseño no está preparado, y por lo tanto no resulte usable.

Para hacer la medición de la usabilidad es necesario especificar en indicadores el *contexto de uso* del producto. Suominen (2013) los divide en cinco aspectos: primero, la descripción de las particularidades del usuario (experiencia, habilidades y conocimientos); segundo, el detalle de las tareas o actividades que debe ejecutar para alcanzar el objetivo; tercero, las características del sistema (atributos de rendimiento del hardware y software); cuarto, la relación del entorno físico (el lugar de trabajo, mobiliario, temperatura, humedad, horario de uso, etc.), quinto y último, reseña del entorno sociocultural del individuo (prácticas laborales, la estructura organizativa, rituales, necesidades, entre otros aspectos propios de su quehacer).

2.2.4. Dimensión Ética

En primera instancia, el diseño usable busca satisfacer las necesidades de los usuarios, pero también se enfoca en mejorar su calidad de vida. Para tal efecto, lo primero que hay que reconocer, es que la usabilidad requiere un contacto adecuado con el usuario final, pues es este en última instancia, quien determina la calidad del producto. Esto exige estar próximo a las audiencias y empatizar con ellas para prevenir la *infoexclusión*, es decir, evitar a toda costa que nuestros usuarios se vean discriminados al no comprender cómo usar la interfaz, y así protegerlo de posibles efectos perjudiciales, fruto de su confusión o malinterpretación del uso del artefacto interactivo (Hassan et al., 2009).

Los objetivos de usabilidad, por lo general, se definen en términos medibles, según los atributos anteriormente mencionados. Aun así, diseñar un producto usable no solamente se limita a la generación de cifras cuantitativas sobre su uso, desempeño y satisfacción. De hecho, hay un elemento difícil de precisar con números, que requiere de la interpretación de los datos para entender cómo solucionar un problema de diseño e identificar qué hallazgos merecen ser priorizados o cuáles de estos podrían esperar a ser resueltos. Sin embargo, más allá de los resultados económicos recibidos, esto implica observar de manera objetiva las cifras, para crear productos efectivos en función del usuario y no del diseño (Rubin et al., 2008).

2.3. Estándares de calidad de la usabilidad

Los estándares de calidad han facilitado el intercambio de productos con confiabilidad y efectividad a nivel global. Estos acuerdos contienen especificaciones técnicas y reglas necesarias para el uso adecuado de una tecnología, pero también son usados como guía para evaluar la calidad de productos o procesos. Hay varias definiciones formalizadas por la Organización Internacional de Estandarización ISO en relación con la usabilidad de un producto. Estos modelos de medición se clasifican en estándares orientados al producto y estándares orientados al proceso (Abran, Khelifi, Suryin, & Seffah, 2003) y buscan normalizar las actividades, incrementar la satisfacción del cliente, medir el desempeño, incrementar la eficacia de la organización, mejorar continuamente los procesos y mantener la calidad.

2.3.1. Estándares orientados al proceso

El estándar ISO 9241 - 11:1998 comprende la usabilidad como aquella medida obtenida del resultado del uso de una interfaz por usuarios específicos en un contexto de uso concreto, para alcanzar objetivos particulares en términos de *efectividad* (precisión con la que los usuarios alcanzan su meta), *eficiencia* (tiempo invertido para lograr su propósito) y *satisfacción* (aceptación en el uso del producto). Como adenda a este acercamiento, el canon ISO 13407:1999 describe un ciclo del Diseño Centrado en el Usuario como una actividad iterativa y multidisciplinaria que involucra la participación activa de usuarios, con el propósito de mejorar la efectividad y eficiencia, para contrarrestar los posibles efectos adversos del uso en relación con el rendimiento, la salud y la seguridad.

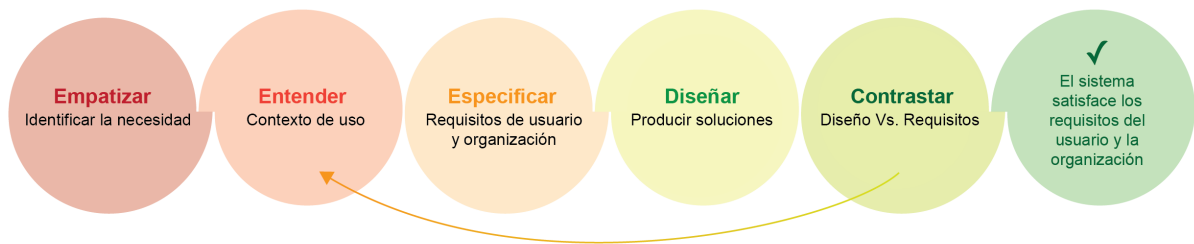


Figura 2. Actividades para el Diseño Centrado en el Usuario

Fuente: ISO 13407

2.3.2. Estándares orientados al producto

El estándar ISO/IEC 9126 - 1:2001 concibe la usabilidad como la capacidad de un producto de software para ser entendido, aprendido, utilizado y atractivo para el usuario, cuando este es utilizado bajo condiciones específicas. Funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad son las categorías generales de este modelo que determina la “calidad de uso” de un producto de software, para buscar que los usuarios alcancen sus objetivos específicos con efectividad, productividad, satisfacción y seguridad. Por su parte, el lineamiento ISO 14598 proporciona un marco de evaluación de calidad de software a través de parámetros para su análisis, teniendo en cuenta la gestión, el modelo, las métricas, los requisitos y la estimación de la calidad.

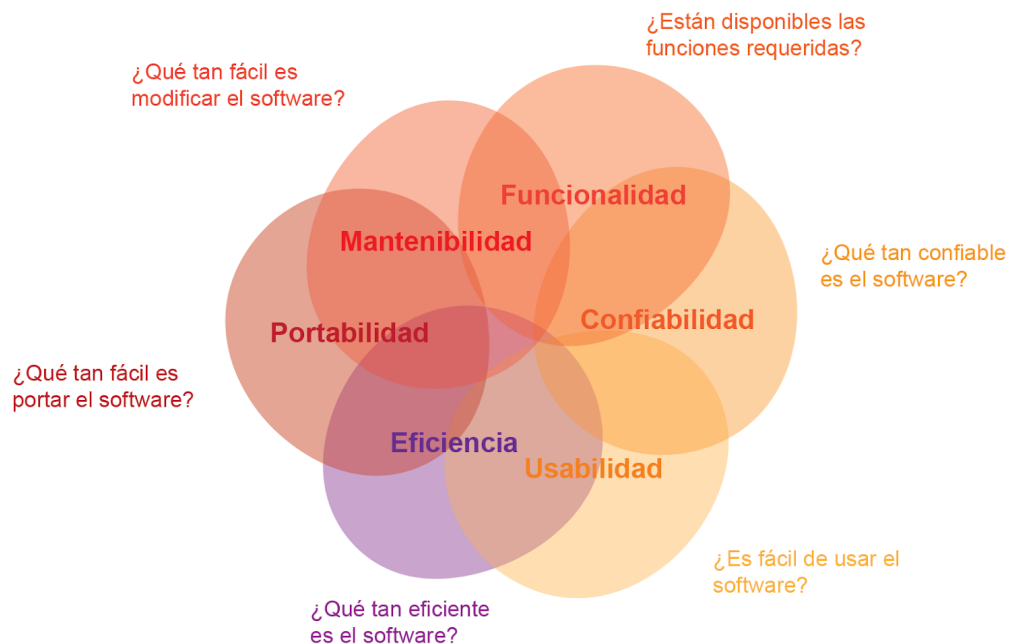


Figura 3. Estándar para la evaluación de la calidad del software

Fuente: ISO 9126

2.4. Usabilidad e interacción humano-computadora

Generalmente, cuando se habla de usabilidad en aplicaciones o interfaces digitales, el término Interacción Humano Computadora (HCI) se usa como parte del concepto de usabilidad. Preece, Rogers, Sharp, Benyon, Holland y Carey (1994) sostienen que la interacción con el producto debe permitir a las personas llevar a cabo sus actividades de manera productiva y segura, ya que el objetivo perseguido por el HCI es la producción de sistemas informáticos funcionales, eficientes, seguros y usables, en donde esta última cualidad, permite que los sistemas no solamente sean fáciles de utilizar, sino también fáciles de aprender. De acuerdo con estos autores, para crear interfaces usables, se debe tener en cuenta los siguientes tres aspectos:

- Comprender los factores que limitan a las personas a la hora de operar una interfaz.
- Desarrollar herramientas que permitan producir sistemas adecuados.
- Conseguir que los usuarios logren una interacción eficiente, efectiva y segura.

2.5. Evaluación de la usabilidad

Las pruebas de usabilidad son un conjunto de métodos, enfocados en determinar si un producto puede ser utilizado, es decir, si es fácil de aprender a usar y cumple con las expectativas de un usuario representativo. De esta manera, se pretende apoyar el desarrollo continuo del producto e identificar las áreas problemáticas que requieren atención. Según Nielsen y Hackos (1993), la elección del método depende de la cantidad de usuarios disponibles para las actividades de usabilidad. En el caso de llegar a una gran afluencia de público, se pueden realizar encuestas o recopilación sistemática de comentarios de usuarios; si, por el contrario, la muestra es reducida, dada la complejidad de conseguir usuarios representativos, la evaluación heurística sería una alternativa conveniente.

2.5.1. Análisis heurístico

Algunos expertos han definido los objetivos fundamentales de la usabilidad, basados en consideraciones de alto nivel que actúan como guía para su evaluación. Las contribuciones más destacadas en este campo son las de Nielsen (1995) y Tognazzini (2014). El primero, presenta diez principios "heurísticos" que nacieron del estudio exhaustivo de 249 problemas de usabilidad, que tipifican problemas de esta índole, de acuerdo con este decenio de reglas. Tognazzini, por su parte, plantea 19 principios de interacción fundamentales para el diseño de interfaces gráficas visualmente comprensibles y efectivas; asimismo, estos principios sirven para identificar que tanta autonomía tiene el usuario para alcanzar sus metas con una mínima información requerida.

La evaluación heurística es la inspección sistemática de una interfaz de usuario, teniendo en cuenta los 10 o 19 principios señalados por Nielsen y Tognazzini. Cabe señalar que ninguna de estas listas ofrece una forma metodológica para generar soluciones, sino más bien son una guía para evaluar diferentes aspectos de un prototipo o una interfaz en producción. De hecho, la evaluación puede producir más valor, si se realiza en una fase temprana del proceso de diseño de producto, pues permite encontrar carencias de usabilidad antes de su desarrollo. Sin embargo, la evaluación también aporta valor en una etapa más avanzada del diseño, pues hace parte del refinamiento y optimización de la experiencia.

Los principios heurísticos de usabilidad para el diseño de interfaces de usuario de Nielsen son:

1. Informar constantemente sobre lo que está pasando en cada acción ejecutada.

2. Hablar el idioma de los usuarios con palabras y conceptos familiares para él.
3. Deshacer y rehacer acciones sin tener que pasar por un diálogo extendido.
4. Tener consistencia en los términos, frases, situaciones y acciones en todo el sistema.
5. Prevenir los errores, además de tener buenos mensajes de error.
6. Minimizar la carga de memoria del usuario mediante opciones visibles y acciones claras.
7. Acelerar la interacción del usuario, con o sin experiencia, a través de las funcionalidades.
8. Proporcionar solo información relevante, la irrelevante disminuye su visibilidad.
9. Indicar el problema en los mensajes de error y sugerir soluciones en lenguaje sencillo.
10. Ofrecer ayuda documentada, fácil de buscar y enfocada en la tarea.

Principios de diseño de interacción, según Tognazzini:

1. Optimizar la capacidad de aprendizaje, satisfacción y productividad a través de la *estética*.
2. Anticipar *las necesidades* de modo que el usuario tenga la información necesaria.
3. Exhibir información suficiente que permita la *autonomía* del usuario.
4. *Acompañar el uso de colores* con elementos extras que faciliten la lectura.
5. Tener *consistencia o inconsistencia* en los elementos de la interfaz dependiendo el caso.
6. Ofrecer restablecer el estado del sistema.
7. Visibilizar todos los objetos necesarios para el uso exitoso del software.
8. Mantener al usuario ocupado sin la espera de respuesta del sistema.
9. Permitir la navegación para recorrer un flujo o regresar, ejecutar acciones o revertirlas.
10. Ubicar grandes botones para funciones importantes (ver ley de Fitts¹).
11. Mostrar elementos que se puedan ver, escuchar, tocar, con comportamiento familiar.
12. Dejar la latencia en un segundo plano para minimizar el tiempo de espera del usuario.
13. Posibilitar un mínimo de tiempo de aprendizaje para el uso del producto.
14. Apoyar los detalles del sistema en metáforas para ayudar al usuario a entenderlo.
15. Asegurar la no pérdida de trabajo como resultado de un error del usuario o del sistema.
16. Garantizar la legibilidad del contenido con tamaños de letra y contraste visual.
17. Orientar el producto hacia la simplificación, interfaces sobrias sin ocultar la complejidad.
18. Conservar el estado pese a desconectarse y conectarse desde cualquier otro sitio.
19. Brindar la mínima navegación requerida de forma clara y natural.

¹ tiempo requerido para alcanzar un elemento en función de su tamaño y distancia.

La evaluación heurística la realizan expertos que aplican las reglas ya descritas, para identificar dónde se está fallando en temas de usabilidad. Según Nielsen y Landauer (1993), es ideal que la interfaz sea examinada por al menos cinco evaluadores para encontrar un número significativo de problemas relativos al uso del sistema. Más de esta cifra es innecesario, pues el número de problemas no aumenta proporcionalmente. Esta etapa puede preceder al test de usuarios; no obstante, se puede prescindir de la evaluación heurística, pero no de la prueba con usuarios, dado que esta revela errores difíciles de detectar por expertos, tiene mayor sintonía con el modelo mental de las personas, permite deducir valiosos *insights* en pro del producto y facilita la observación directa de su conducta.

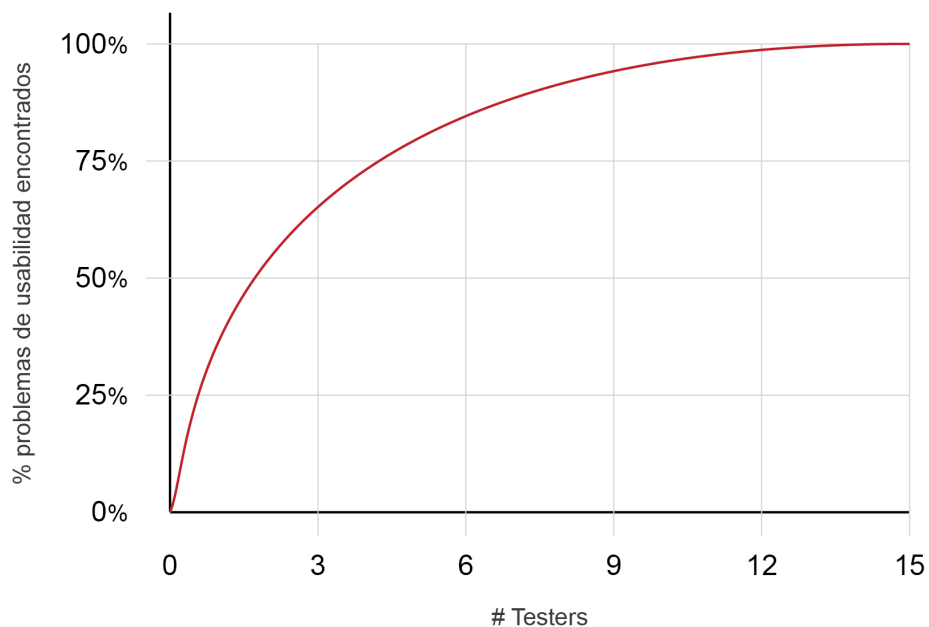


Figura 4. Problemas de usabilidad y evaluadores

Fuente: Nielsen y Landauer, 1993

2.5.2. Test de usuarios

Usabilidad es también entender cómo navega un usuario y cómo encuentra información e interactúa con una interfaz. Las pruebas de usabilidad son un proceso uno a uno que contiene tres momentos: observar, analizar y aprender para optimizar la experiencia. Según Nielsen, es importante verificar la confiabilidad y validez de estas pruebas. La confiabilidad hace referencia

a la consistencia de los resultados mediante la repetición de la prueba, para evitar que algún cambio metodológico impacte en los hallazgos; mientras que la validez señala la correspondencia entre los resultados y los problemas de usabilidad, en relación con el método de prueba utilizado, ya que comúnmente los problemas de validez son el resultado del uso de usuarios equivocados o del planteamiento de tareas incorrectas (Nielsen, 1993).

Los test de usabilidad constituyen el método esencial e irremplazable de medición, ya que proporcionan información directa sobre cómo las personas usan el sistema y cuáles son sus problemas concretos (Nielsen, 1993). En estas pruebas, se recopilan datos empíricos, mientras se observa a los usuarios realizar tareas específicas. Las pruebas se dividen en dos enfoques principales. El primero, implica pruebas experimentales con el fin de evaluar hipótesis específicas. El segundo, emplea un ciclo iterativo de pruebas, con el ánimo de encontrar y ajustar deficiencias de usabilidad. De acuerdo con Suominen (2013) y Goto (2000), las pruebas de usabilidad tienen seis niveles que se agrupan en tres grandes etapas: 1. Preparación; 2. Realización (Introducción, Prueba, Cuestionario de satisfacción); y 3. Análisis de los resultados (Informe).



Figura 5. Etapas de la prueba de usabilidad

Fuente: Suominen, 2013 y Goto, 2000

2.5.2.1. Preparación de la prueba

Al ser una técnica cualitativa y cuantitativa que basa su acción en la observación de usuarios a través de actividades específicas para detectar errores de usabilidad en el diseño de contenidos e interacción con un sistema, la prueba requiere la definición de las siguientes etapas de su desarrollo:

- Briefing: en esta etapa se establecen los objetivos de la observación, se proporciona contexto a la prueba y se definen los aspectos a estudiar.
- Planificación: durante esta etapa se crea el documento que guiará el test con la información necesaria para llevar a cabo la observación.
- Reclutamiento: para el desarrollo de la prueba es necesario realizar la búsqueda y selección de los participantes. Con seis usuarios se logra identificar el 80% de los inconvenientes del sistema (Nielsen, 2000).
- Desarrollo: en esta etapa se implementa el test, de acuerdo a las condiciones previstas, la introducción a la prueba, las actividades, y por último, la encuesta de satisfacción.
- Resultados: en esta fase, se analizan los datos cualitativos y cuantitativos para la construcción de un reporte con los resultados de la información obtenida.
- Recomendaciones: consiste en documentar cada problema encontrado junto con evidencias y sugerencias de solución.

2.5.2.2. Selección de participantes

Encontrar candidatos es uno de los aspectos más retadores para la realización de las pruebas de usabilidad. Llamar a personas cercanas a su círculo social, compañeros de trabajo, amigos y miembros de la familia pueden ser una buena opción para pruebas informales, ya que permiten poner a prueba la actividad y, de esta manera, hacer algún tipo de refinamiento de los dispositivos, prototipos y demás herramientas necesarias para el registro y documentación de la prueba, en favor de una salida a campo con el menor grado de inconvenientes técnicos. Aun así, es importante también contar con usuarios relativos al perfil definido para el producto, pues son ellos quienes finalmente tendrán la experiencia de utilizar la interfaz diseñada.

Las pruebas de usabilidad no necesitan ser complejas, pero si iterativas dentro de la línea de tiempo del proyecto para asegurar una usabilidad con pocos errores. De acuerdo con Nielsen Norman Group, cinco participantes son suficientes para descubrir una cantidad apropiada de errores de usabilidad. Con tan solo tres usuarios se puede descubrir un volumen importante de problemas de usabilidad, mientras que con seis usuarios se logra identificar el 80% de inconvenientes del sistema; a partir de siete usuarios la ganancia ya no es significativa y, probablemente, se encontrarán problemas similares. No obstante, para encontrar el 100% de los problemas de usabilidad de la aplicación, es necesario probar el producto con al menos con quince usuarios. Lo ideal es probar la cantidad necesaria en diferentes sesiones.

2.5.2.3. Conducción del test

En la etapa introductoria, los participantes conocen el propósito de la prueba; también se les introduce al uso del prototipo, si es necesario, y se les explica el procedimiento. Este espacio es apropiado para dejar claro al usuario que la prueba no es una evaluación y, por lo tanto, no hay respuestas correctas o incorrectas, esto último se hace con el fin de evitar que la prueba se cargue con las emociones que puede sentir una persona al ser evaluada. Además, es importante no hacer referencia a tareas sino hablar de actividades, y durante la explicación de la actividad no se deben banalizar las expectativas de los usuarios diciendo, por ejemplo: "esta tarea es tan fácil que no tendrá problemas para hacerlo". Otro aspecto relevante, durante la aplicación de la prueba, es ser un buen observador, ya que el objetivo del test es escuchar al usuario para identificar aspectos emocionales, de comportamiento y de uso del prototipo.

Según estudios empíricos, se debe explicar al usuario que es importante que exprese en voz alta lo que piensa al momento de usar del producto para poder identificar la funcionalidad del objeto, esto permite que la actividad sea más cómoda para el usuario, pues no tienen que dar explicaciones sobre sus acciones, además, le da pistas a los evaluadores sobre cómo están pensando el producto y si el funcionamiento coincide con lo que los usuarios esperan. Sin embargo, los participantes pueden omitir cosas de manera consciente o inconsciente mientras hablan (Rubin et al., 2008), pues el hecho de pensar en voz alta afecta el rendimiento, ya que comunicarse distrae y reduce la eficiencia del usuario. Para abordar esto, se puede reflexionar, de forma retroactiva, sobre la tarea después de completarla (Chalil Madathil, 2010).

2.5.2.3.1. Definición de actividades

Para saber qué actividades debemos reproducir en el test, antes debemos conocer cuáles son las tareas que potencialmente realizarán los usuarios para alcanzar sus objetivos más habituales, en función de los escenarios de uso identificados previamente en el proceso de diseño. Una actividad debe estar vinculada a una necesidad real de un perfil de usuario, un contexto específico, debe tener un punto de partida y una meta alcanzable que resuelva la necesidad planteada. Ya en la prueba, se obtienen datos cuantitativos y cualitativos que generalmente incluyen el tiempo necesario para completar una actividad, el número errores identificados y la satisfacción percibida que se recopila a través de cuestionarios (Nielsen y Levy, 1994).

La definición de una actividad debe cumplir con las siguientes condiciones: primero, ser relevante para conectarse con los objetivos del usuario en su interacción con el sistema; segundo, estar redactada en el lenguaje del usuario; tercero, describir un escenario que tenga sentido para el usuario de acuerdo a sus intereses y experiencias; cuarto, tener foco en satisfacer una necesidad concreta; quinto, cumplir con uno o varios requisitos específicos de acuerdo a qué es lo que hay que hacer. En resumen, la actividad debe cumplir tres funciones básicas: estar enmarcada en un escenario de uso (¿quién, para qué y en qué contexto?), tener un punto de partida y meta (pantalla inicial y final de la actividad), y por último, tiene que ser relevante (conexión con el objetivo de conversión).

Un escenario bien formulado sería: *usted tiene el cumpleaños de un familiar en los próximos días y quiere regalarle un lapicero de la tienda digital que verá a continuación.* La pregunta subsecuente podría ser: *a partir de la siguiente página, haga la compra del lapicero que usted le regalaría.* Otro escenario menos elaborado, pero también válido podría ser: *compre el lapicero que usted le regalaría a su tío.* Es necesario evitar la información irrelevante, y sobra decir que los escenarios no pueden contener información adicional de cómo llevar a cabo la actividad. Hay que diferenciar un escenario confuso y uno difícil. En el primer caso será necesario reescribirlo; en el segundo, usted pondrá a prueba la usabilidad del sitio y ayudará a comprender cómo se debe mejorar el flujo de trabajo.

Debe contabilizarse el tiempo de cada ejercicio. Sin embargo, cuando el usuario no puede completar una tarea con éxito, no siempre dirá “no puedo completar la actividad”. Usualmente, lo seguirá intentando hasta que el facilitador le diga que se detenga. Por lo tanto, se debe especificar el tiempo estimado, más allá del considerado para cuando existe un problema grave de usabilidad. Es importante tener en cuenta que el usuario no debe ser informado, salvo en casos excepcionales, en los que pueda tener sentido por otras razones, del tiempo de realización de la actividad. Si se hace, es posible provocar efectos no deseables y condicionar la conducta del usuario, pues se sentirá que le estamos evaluando.

Al final de la actividad, se le pide al usuario completar un cuestionario de satisfacción. Este instrumento permite descubrir cómo los usuarios usan la interfaz y qué características son o no de su agrado. Sin embargo, las respuestas no siempre son confiables, pues en algunos casos las personas consideran ciertas respuestas incómodas o socialmente inaceptables. Tullis y Stetson (2004) identificaron que, entre varios cuestionarios para medir la usabilidad, el cuestionario SUS generaba resultados confiables en un tamaño de muestra pequeño, dado que contiene preguntas que abordan diferentes aspectos de las reacciones del usuario con la interfaz.

La Escala SUS (System Usability Scale) solo cuenta con diez elementos para una evaluación subjetiva de usabilidad (Brooke, 1996).

2.5.2.4. Sistema de escala de usabilidad (sus)

El Sistema de escala de usabilidad (SUS) evalúa cada declaración a través de la escala de Likert de cinco niveles. Las diez preguntas pueden ser calificadas en una escala del 1 a 5, donde 1 es completamente en desacuerdo y 5 completamente de acuerdo. Esta forma de evaluar usabilidad y satisfacción, fue construida a partir de la identificación de eventos que conducen a expresiones extremas y reacciones en la actitud del participante. Estas preguntas cubren una variedad de aspectos acerca de la facilidad de uso del sistema, como por ejemplo la necesidad de ayuda de un tercero, la complejidad y seguridad al usar la interfaz, y por lo tanto, tienen validez de cara a la medición de la facilidad de uso de un sistema, objeto, dispositivo o aplicación (Brooke, 1996).

1. Creo que usaría este [*] frecuentemente.
2. Encuentro este [*] innecesariamente complejo.
3. Creo que el [*] fue fácil de usar.
4. Creo que necesitaría ayuda de un técnico para usar este [*].
5. Las funciones de este [*] están bien integradas.
6. Creo que el [*] es muy inconsistente.
7. Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este [*] en forma muy rápida.
8. Encuentro que el [*] es muy difícil de usar.
9. Me siento confiado al usar este [*].
10. Necesité aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar este [*].

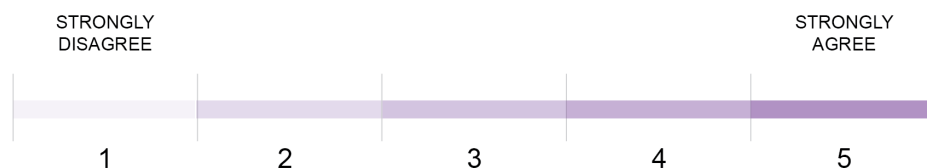


Figura 6. Escala de Likert de cinco niveles

Fuente: Brooke, 1996

El resultado de la encuesta SUS es un número único que representa una medida de la usabilidad general del sistema. El cálculo se hace a partir de la suma de la puntuación de cada enunciado. El puntaje va de 0 a 4, para los enunciados impares, y se resta un punto a la respuesta del usuario. Para los enunciados pares, el puntaje es 5 menos la respuesta del usuario. Finalmente, todas las respuestas se suman y después se multiplica por 2.5. De esta forma, se obtiene el valor general de la usabilidad del sistema (Brooke, 1996). Supongamos que los resultados son 3, 4, 3, 5, 3, 2, 1, 2, 4, 5. Según el algoritmo SUS los nuevos valores serán: $((3-1) + (5-4) + (3-1) + (5-5) + (3-1) + (5-2) + (1-1) + (5-2) + (4-1) + (5-5)) * 2,5$; o $16 * 2.5$. El resultado del puntaje es 40 sobre 100 puntos; esta situación debe ser un signo de alerta, pues implica que la interfaz requiere modificaciones. Según Sauro (2011), si no hay datos previos para comparar, el puntaje de referencia para los buenos sistemas está entre 68 y 80.

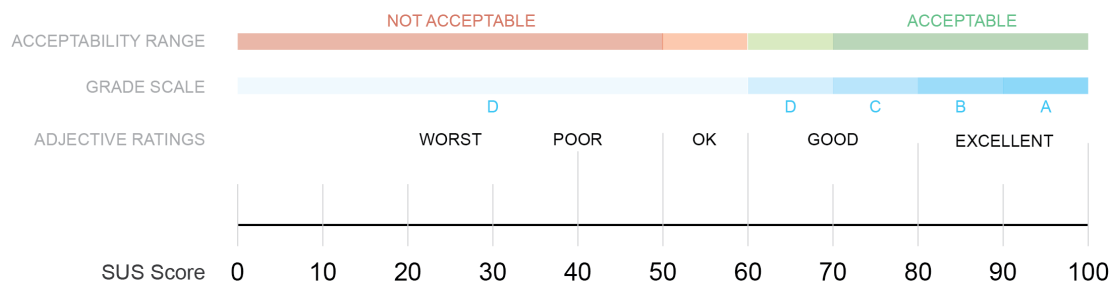


Figura 7. Escala de nivel de usabilidad SUS

Fuente: Brooke, 1996

2.5.2.5. Análisis de resultados

Compilar y resumir los datos sobre la marcha ayuda a no olvidar información. Se pueden mostrar los resultados según áreas problemáticas, aspectos que funcionaron bien y comentarios de los usuarios. En esta etapa se identifican las razones de las dificultades para la realización de la actividad o fuente del problema (navegación, comunicación, composición, etc.), se hace el registro de problemas globales o de amplio alcance, y se detallan los problemas específicos orientados a tareas. Al final, habrá que tener una tabla con el rango en orden de prioridad y frecuencia. Por supuesto, esta tabla debe contemplar igualmente el tiempo que tomó la realización de la tarea por participante y el número de errores identificados si es el caso.

Como resultado del análisis se establecen las recomendaciones que generalmente están enfocadas en ajustar el producto para una nueva iteración. En ocasiones esta información puede validar hipótesis previas o generar nuevas inferencias que se validarán en un nuevo test. Es importante iniciar exponiendo la funcionalidad de alto nivel para contextualizar a la audiencia o interesados (navegación global, enlaces, diseño de página, etc.) Luego, el foco estará puesto en áreas específicas y recomendaciones para optimizar la experiencia del usuario, donde se determine un plan a corto y mediano plazo para la implementación de estas mejoras. La estructura de este informe puede contar con los siguientes apartes:

- Resumen: síntesis de los principales hallazgos y recomendaciones.
- Metodología: perfiles de usuario y proceso de recopilación de datos.
- Hallazgos: gráficas de desempeño y observaciones de los usuarios.
- Recomendaciones: descripción del tipo de cambio (visual, comunicación o programación). Debe incluirse información sobre la tarea, el motivo del problema y la solución recomendada.
- Anexos: notas y muestras de materiales de prueba.

2.6. Herramientas para evaluación de usabilidad

Como usuarios de herramientas, los roles relacionados al campo de la tecnología o diseño de producto en general, o incluso en otras industrias, buscan instrumentos para hacer sus trabajos más eficientes y resolver los problemas más comunes a los que se enfrentan. Los diseñadores UX, como investigadores, tenemos mucha información de diferentes fuentes que tiene que ser resumida en una visión presentable y accionable para su divulgación entre el equipo de desarrollo y demás actores involucrados en el proyecto, como parte de la definición de un producto. Hay muchas herramientas de UX en el mercado, sin embargo, de acuerdo con el enfoque de este trabajo, se han seleccionado aquellas que están orientadas hacia la evaluación de la usabilidad.

2.6.1. Lookback

Lookback es una plataforma que permite grabar de forma remota cada acción del usuario en su interacción con la pantalla de su dispositivo. Esta herramienta toma los gestos faciales

para identificar emociones, guarda la voz del usuario y registra las interacciones con el prototipo. Con Lookback, es posible hacer tres tipos de test: presencial, en vivo; dirigido por un investigador que guía la prueba y remoto o sin interlocutor. El material audio visual puede ser consultado posteriormente para su análisis. Una de sus características más destacadas de esta herramienta, es el acceso múltiple a la sesión de manera remota como observador, lo que permite tener un laboratorio en la tras escena para chatear con los demás miembros del equipo. Las características más relevantes de esta herramienta son (Lookback, 2019):

- Documentación del test a través de notas en la misma línea de tiempo del video.
- Integración con herramientas de prototipado (Slack, Invision, Marvel y Proto.io).
- Extensión del servicio para el reclutamiento de usuarios.
- Edición de video para su descarga y divulgación.
- Comunicación directa con el usuario remoto a través de chat.
- Conexión directa con el equipo de trabajo en la tras escena del test a través de chat.
- Almacenamiento de datos para comparar el rendimiento de dos prototipos.

Una de las carencias identificadas en la herramienta es que se requiere de instalaciones extra en el dispositivo del usuario.

2.6.2. Loop11

Loop11 es una herramienta para probar la usabilidad de un prototipo de manera remota. Es posible crear estudios personalizados, combinando actividades y cuestionarios de satisfacción de usabilidad en línea. Además, se pueden hacer diseños propios para las plantillas de encuestas y preguntas. La promesa de valor de Loop11 es la creación de test de usabilidad de manera rápida, ya que cuenta con la ayuda de un *onboarding* que permite hacer el proceso de creación de una prueba en pocos minutos. El reclutamiento de usuarios se realiza a través de invitación por correo electrónico, redes sociales o anuncios emergentes en el propio sitio web del producto. Las características más relevantes de esta herramienta son (Loop11, 2019):

- Integración con herramientas de prototipado (Axure, JustInMind e Invision).
- Extensión del servicio por valor adicional para el reclutamiento de usuarios.
- Información en tiempo real de los resultados cuantitativos de usabilidad de la prueba.

- Visualización del mapa de calor de la prueba.
- Adaptación de la prueba a todos los dispositivos que puedan navegar por internet.
- Obtención de informes en múltiples formatos (Excel, XML, PDF y CSV).
- Personalización del diseño de la encuesta.

Una de las insuficiencias identificadas en la herramienta es que no permite la edición de la prueba después de haberse publicado.

2.6.3. TryMyUI

TryMyUI es otra propuesta de aproximación a la evaluación de usabilidad de manera remota. Al igual que las anteriores herramientas, TryMyUI registra el audio y el video del dispositivo del usuario para observar cómo ellos interactúan con sitios web y aplicaciones en situaciones de la vida real. Antes de comenzar el test, se pide la autorización al cliente para el uso de los recursos del sistema (cámaras y micrófono), y para mostrar un video corto que le dará una idea de cómo resolver las actividades que se le proponen. Quienes quieran hacer parte del grupo de probadores, deberán responder unas preguntas de perfilamiento para ubicarlos dentro de los proyectos más adecuados según sus preferencias, datos demográficos e intereses. Las características más relevantes de esta herramienta son (Trymyui, 2019):

- Inscripción de usuarios como probadores.
- Organización de inscritos según su perfil demográfico para dirigir la prueba.
- Introducción a la prueba con cuestionario de perfilamiento de usuarios.
- Configuración de prototipos interactivos o maquetas estáticas.
- Admisión a la prueba a través de correo electrónico.
- Presentación de la prueba con: ¿qué piensan de la pantalla después de 15 segundos?
- Cuantificación de usabilidad por tareas (SEQ):
- ¿Qué tan difícil o fácil encontró esta tarea? donde 1 es muy difícil y 7 muy fácil.
- Medición de usabilidad general del producto con psicometría (SUS / PSSUQ).
- Almacenamiento de datos para comparar el rendimiento de dos prototipos.
- Visualización de resultados con puntajes por tarea, tasas de finalización y duración.
- Priorización de hallazgos de usabilidad.

Una de las insuficiencias identificadas en la herramienta es que los probadores no reciben retroalimentación de su calificación como probador y esta determina si reciben o no pruebas.

2.6.4. Userfeel

Userfeel fue diseñado por investigadores para investigadores de usabilidad recién llegados a UX Research o personas que quieren optimizar su sitio web o aplicación. Cuenta con un panel de más de 50.000 usuarios inscritos para hacer pruebas en diferentes tipos de dispositivos (computadores, tabletas y teléfonos). Al igual que las anteriores herramientas, notifican al usuario a través de correo electrónico con un hipervínculo que lo redirige hacia la interfaz, aunque antes plantea un par de preguntas al usuario para identificarlo y clasificarlo dentro del grupo objetivo requerido. Userfeel graba el audio y el video del dispositivo del usuario y pueden ser descargados o editados y compartidos en YouTube. Las características más relevantes de esta herramienta son (Userfeel, 2019):

- Administración de observadores remotos de la prueba.
- Perfilamiento de usuarios por educación, empleo, ingresos, perfil tecnológico, etc.
- Preselección de candidatos para filtrar el panel de pruebas.
- Edición de video y publicación en YouTube.
- Medición subjetiva de usabilidad del producto a través de cuestionario SUS.
- Categorización de problemas de usabilidad por número de errores y tiempo de la actividad.
- Transcripción de voz del audio de la actividad.
- Descripción de la actividad en notas del observador inscritas en la *Timeline* de la actividad.

Una de las insuficiencias identificadas en la herramienta es la falta de soporte directo a los usuarios (investigadores) para resolver inquietudes con el uso de la herramienta.

2.6.5. Userlytics

Userlytics es una plataforma para la realización de test con usuarios remotos, que abiertamente promueve la compensación económica a quien pruebe las páginas web, motores

de búsqueda, aplicaciones móviles, juegos, entre otras interfaces de usuario. Al igual que algunas de las herramientas ya nombradas, Userlytics envía por correo electrónico asignaciones como, por ejemplo: buscar un producto, comparar la página de un cliente con la del competidor, o simplemente reaccionar ante anuncios, videos e imágenes. Durante la prueba quedan registradas en el audio y el video las emociones de satisfacción, frustración o confusión reflejadas en las expresiones faciales, comunicación de sus pensamientos en respuesta a preguntas específicas acerca del producto. Las características más relevantes de esta herramienta son (Userlytics, 2019):

- Personalización del diseño visual de las encuestas o pantallas de preguntas.
- Configuración del tipo de prueba: sitios web, aplicaciones móviles o prototipos.
- Integración con herramientas de prototipado (Adobe XD, Proto, Invision y Testflight).
- Perfilamiento de usuarios por educación, empleo, ingresos, perfil tecnológico y dispositivo.
- Clasificación de usuarios en función de sus respuestas.
- Visualización de datos cualitativos y cuantitativos de manera gráfica.
- Transcripción de voz del audio de la actividad.
- Integración con cuestionarios para medición de percepción (SUS, NPS, SEQ).
- Extensión a servicios profesionales para un análisis de resultados.

Una de las insuficiencias identificadas en la herramienta es la falta de un Wizard que indique cuántos pasos tiene el registro de un usuario de prueba.

2.6.6. UserTesting

UserTesting es una plataforma con las mismas características que las anteriores. Permite probar interfaces con usuarios que ya tienen instalada la aplicación de UserTesting. Una vez se registran, diligenciando sus datos básicos como edad, género, nivel de ingresos y dispositivos de acceso (PC/Celular), los probadores pueden aceptar actividades en cualquier momento mientras estén en línea. Antes de ser usuarios habilitados, deben completar una actividad de prueba en donde se grabará la pantalla y el audio, mientras realizan la tarea para su correcta calibración. UserTesting tiene opciones de preguntas abiertas, de selección múltiple y escala de calificación. Las características más relevantes de esta herramienta son (UserTesting, 2019):

- Selección de usuarios orientada a audiencias específicas.
- Conexión con clientes y/o equipo para obtener comentarios.
- Grabaciones de video del investigador previamente para orientar la prueba.
- Transcripción de voz del audio de la actividad.
- Integración con herramientas de productividad Trello y Slack.
- Edición de video.
- Organización de documentación de la prueba por carpetas.
- Clasificación de material de la prueba con etiquetas.

Una de las insuficiencias identificadas en la herramienta es que se requiere poner el celular en modo "No molestar", para evitar llamadas y mensajes.

2.7. Conclusiones del marco teórico

Independientemente de las aproximaciones al concepto, el común denominador de las nociones sobre usabilidad destacan 5 elementos fundamentales: 1. la usabilidad es una propiedad de los objetos que se estructura a partir de la comprensión de los usuarios, sus necesidades y el contexto de uso del producto; 2. antes que usabilidad los usuarios buscan satisfacer sus necesidades por medio del beneficio que produce el uso del artefacto; 3. la usabilidad es un componente del desempeño de un sistema con atributos medibles como: efectividad, eficiencia y satisfacción; 4. el test con usuarios es fundamental para evaluar la usabilidad de un producto; y 5. con tan solo seis usuarios se logra identificar el 80% de inconvenientes de usabilidad del sistema.

De acuerdo con los estándares de usabilidad orientados al producto, esta se define como un atributo de calidad de software, orientado al logro de los objetivos del usuario con su interacción, teniendo en cuenta la efectividad, productividad, satisfacción y seguridad. Las dos primeras características se miden a través del número de errores y el tiempo, mientras que las otras dos se evalúan por medio de cuestionarios de satisfacción subjetiva. Por otra parte, en los estándares orientados al proceso, la usabilidad se circunscribe en un ciclo iterativo de Diseño Centrado en el Usuario, que involucra la participación activa no solo del grupo objetivo, sino también de todo aquel que participa en la construcción del producto con el ánimo de empatizar con el usuario final y aportar a la solución desde su dominio.

Las pruebas de usabilidad son irremplazables ya que proporcionan información directa sobre cómo las personas usan el sistema y cuáles son sus dificultades; son un proceso iterativo de mejora constante del producto que tiene cuatro momentos: definir, observar, analizar y aprender: 1. la preparación es la etapa donde se construye el prototipo, se define el guion con hipótesis a validar, actividades y fuente de reclutamiento de usuarios; 2. la realización de la prueba requiere el envío del test a usuarios específicos y el registro audiovisual del desarrollo de la actividad; 3. en la fase de análisis de los resultados se contrasta las notas de campo, los datos cuantitativos, así como el material de audio y video; 4. se hacen los ajustes al producto para una nueva iteración.

Los diseñadores de experiencia de usuario disponen de una serie de instrumentos que les permiten gestionar las pruebas de usabilidad. Después de la descripción de las herramientas más destacadas en el ámbito de la evaluación de usabilidad, se identificaron funcionalidades encaminadas a cubrir su definición teórica, práctica y operativa como se ve en la tabla 3. Sobre la base de este conocimiento, de arriba hacia abajo (Top Down), este ejercicio académico también procura seguir un enfoque de Diseño Centrado en el Usuario, de abajo hacia arriba (Bottom Up), que empatiza con las personas, identifica sus necesidades y entiende el contexto de uso particular de una herramienta de estas características. Esta perspectiva se detalla y se desarrolla en las siguientes secciones.

Tabla 3. Resumen de algunas de las características ofrecidas en el mercado

	Lookback	Loop11	Trymyui	Userfeel	Userlytics	Useresting
Reclutamiento de probadores	•	•				
Segmentación de usuarios			•	•	•	•
Programación de sesiones			•			
Notificación de inicio de la prueba						
Administración de pago de incentivos						
Visualización gráfica de actividades de investigación	•	•	•	•	•	•
Composición de notas en la línea de tiempo del video	•			•		
Integración con herramientas de prototipado	•	•				
Edición de video	•			•	•	•
Comunicación directa con el usuario remoto	•			•		

Conexión directa con el equipo de trabajo	•					•
Almacenamiento de datos para comparar dos prototipos	•		•			•
Información en vivo de los resultados de la prueba		•				
Visualización en mapas de calor de la prueba		•				
Obtención de informes en múltiples formatos		•			•	
Personalización del diseño de la prueba		•			•	
Inscripción de usuarios como probadores			•	•		•
Cuantificación de usabilidad por tareas	•	•	•	•	•	•
Medición de usabilidad con psicometría		•	•	•	•	
Priorización de hallazgos de usabilidad			•	•		
Transcripción del audio de la actividad				•	•	•
Servicios profesionales para un análisis de resultados					•	
Integración con herramientas de productividad						•

Fuente: elaboración propia

3. Objetivos y Metodología

En este capítulo se presentan los objetivos del trabajo y se expone la metodología que se ha seguido para alcanzar dicho propósito. Además del deseo por profundizar en el campo de la usabilidad y la interacción entre los seres humanos y los ordenadores, una de las motivaciones fundamentales es conectar el conocimiento adquirido a lo largo de este máster en el desarrollo de un proyecto de diseño de experiencia de usuario. A continuación, se describe el objetivo general de este trabajo final de máster y las fases que se seguirán para lograr este fin.

3.1. Objetivo general

El objetivo de este trabajo es desarrollar un prototipo de alta fidelidad de una herramienta de evaluación de la usabilidad en interfaces que facilite a los diseñadores UX de Scotiabank Colpatría realizar mediciones de esta naturaleza.

3.2. Objetivos específicos

Con base en el modelo de “doble diamante”, ideado por el Consejo de Diseño Británico (2006), se estructuró el proceso de diseño de este proyecto. Este estándar divide el ciclo de diseño en cuatro momentos específicos: descubrir, definir, desarrollar y entregar; asimismo, contempla tanto el pensamiento divergente como el convergente en el proceso creativo. Las fases de descubrimiento y definición se centran en actividades que deben realizarse antes del diseño mientras que las etapas de diseño y entrega se enfocan en el análisis de los datos recolectados a través de modelos para la generación de sentido, que permitan la construcción

del concepto final del producto que será evaluado por los usuarios finales. Los objetivos de cada fase se exponen a continuación: La misión es llevar a cabo trabajo de búsqueda en fuentes primarias y secundarias sobre la evaluación de usabilidad

Fase de Descubrimiento:

- Explorar las bases teóricas y prácticas del concepto usabilidad desde el diseño, con base en la revisión de literatura (Marco Teórico) y su aplicación en el mercado (Benchmarking), para erigir un conocimiento base y punto de referencia desde el que se fundamenta este proyecto.
- Entender cómo los Diseñadores de Experiencia en Scotiabank, interpretan el concepto de usabilidad para empatizar con sus hábitos, retos, necesidades, motivaciones, entre otros temas recurrentes, a través del trabajo de campo (etnografía y observación participante).

Fase de Definición:

- Organizar los hallazgos encontrados en campo y en fuentes secundarias para delimitar el tema del proyecto en requerimientos y accionables (mapa de experiencia, personas y escenarios) que orienten el proceso de diseño de la nueva herramienta.

Fase de Desarrollo:

- Componer una propuesta de experiencia (*Wireframes*) con las reflexiones de las fases anteriores para definir el encargo de diseño del proyecto. Se plantea una actividad de prueba del prototipo (test de usabilidad) con usuarios para refinar el concepto.

Fase de Entrega:

- Presentar un resumen que explique los detalles de la propuesta final (matriz de puntos de contacto), así como las últimas recomendaciones para la realización del producto. Además, también se incluyen las limitaciones de la investigación en esta etapa.

3.3. Metodología

Para la creación de la herramienta de evaluación de usabilidad para los diseñadores UX del Scotiabank se han seguido las cuatro fases que corresponden al modelo de doble diamante propuesto por el Consejo Británico de Diseño. El proceso de Diseño Centrado en el Usuario se basó en la información que se obtuvo del estudio de la audiencia específica, además de las pruebas con el cliente final para la refinación de la idea. En la fase de *descubrimiento* se dio inicio

al proyecto, se exploró el tema, se revelaron dinámicas propias de la evaluación de la usabilidad y se recopilaban datos de diversas fuentes de información. En la etapa de *definición* plantea un resumen creativo, con la información recolectada, para enmarcar el desafío fundamental de este proyecto de diseño. En la etapa de *desarrollo* se construyó el prototipo, se probó y se iteraron soluciones o conceptos. En la última etapa o etapa de *entrega*, se finalizó y se presentó el producto.

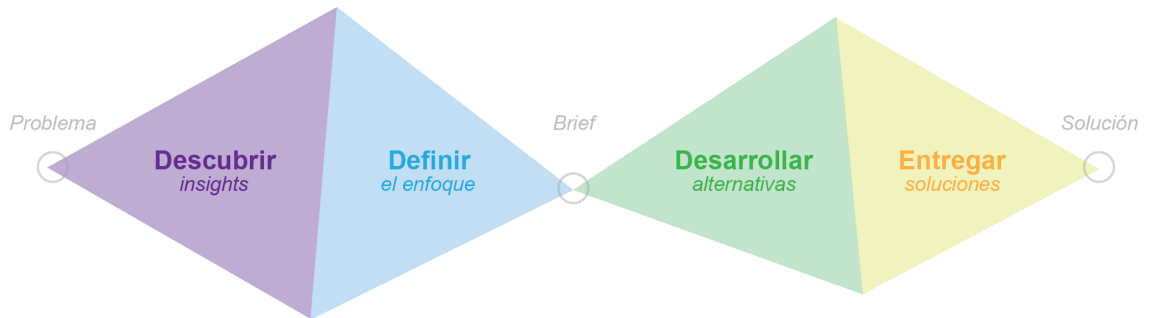


Figura 8. Estructura del proyecto

Fuente: Modelo del Consejo Británico de Diseño, 2006

4. Desarrollo

En este capítulo, se muestran los resultados de cada etapa de la investigación con sus respectivos entregables de diseño. Se documentó el proceso de creación de la herramienta para evaluar la usabilidad desde el entendimiento del usuario, la identificación del problema que era necesario resolver y su correspondiente solución. La sección 4.1 revela la praxis de la usabilidad a través de la observación de los usuarios y su contexto. El apartado 4.2 sintetiza la información recolectada en campo y muestra los modelos de análisis que permitieron materializar los resultados en relación con los requerimientos de diseño. En el numeral 4.3 se plantea un primer prototipo y se implementan las respectivas pruebas con usuarios, lo cual ayuda a refinar las ideas sobre el diseño de la herramienta. Para concluir, se presenta el mapa de experiencia del producto finalizado.

4.1. Descubrir: recopilar para entender

En este momento del proyecto, se propone la recopilación de información desde dos perspectivas: primero, a partir de fuentes secundarias para entender a nivel macro el tema a tratar, cuestión que se abordó en el marco teórico; segundo, desde el entendimiento de la experiencia de los usuarios finales o fuentes primarias, por medio de métodos cualitativos. El objetivo aquí es obtener información que permita comprender lo que los investigadores de usabilidad piensan, sienten y hacen, para identificar necesidades y oportunidades en el diseño de nuevos productos. Recopilar información desde diferentes puntos de vista permite generar empatía con la situación estudiada e identificar qué tan significativos son los datos encontrados.

Una de las habilidades del diseñador UX es la de la observación, pues el éxito de un producto depende, en gran medida, de encontrar el problema correcto a solucionar. Pero no solo

se trata de observar sino de escuchar lo que las personas dicen, también es necesario analizar cómo se comportan y cuál es su relación con las cosas (Cruger, 2007). Hay dos maneras de aproximarse al diseño de productos; se puede escoger un grupo de individuos como audiencia para conocerlos a través de trabajo de campo, o se puede partir de una idea para contrastarla con la opinión de los clientes y evaluar su relevancia (Pasztor, 2016). Cualquiera que sea la estrategia que se escoja para el desarrollo del trabajo, es clave empatizar con los usuarios por medio de la observación contextual.

4.1.1. Observación contextual

La observación contextual es un método de investigación cualitativo en el que se entrevista y observa al usuario en contexto, con el fin de obtener información acerca de las características de los individuos, las tareas que realizan, valores que consideran, objetivos que persiguen y los retos que afrontan. Para efectos de esta investigación, se recopiló la información de aquellos diseñadores UX de la Fabrica Digital de Scotiabank Colpatría que con frecuencia realizan evaluaciones de usabilidad de sus prototipos.



Figura 9. Observación contextual de un Diseñador UX en su labor de evaluación

Fuente: elaboración propia

La observación contextual tuvo en cuenta, además del acompañamiento durante un día a cada diseñador, un modelo de entrevista no estructurada con el animo de recopilar datos sobre

el tema de investigación e identificar la relación de la usabilidad con el proceso creativo de cada persona, a nivel conceptual y metodológico. El alcance de este instrumento de observación permitió registrar aspectos emocionales relacionados con el tema en cuestión, pero también, identificar el nivel de conocimiento y las prácticas más comunes de los diseñadores de experiencia de Scotiabank Colpatria. El guion de la actividad de observación se estructuró en torno a los siguientes temas:

1. Objetivos de su rol dentro de la organización.
2. Motivaciones profesionales.
3. Actividades durante el desempeño de sus labores diarias.
4. Herramientas utilizadas para la evaluación de la usabilidad.
5. Relaciones interpersonales con los miembros del equipo.
6. Entorno en el que se evalúa la usabilidad.

Por cada tema planteado se plantearon actividades o preguntas de carácter exploratorio, encaminadas a: i. descubrir las motivaciones, deseos, barreras y necesidades latentes; ii. identificar el contexto en donde se hace investigación de usabilidad, así como los procedimientos relacionados; iii. comprender las relaciones entre personas, lugares y objetos; iv. recolectar información suficiente para mapear la experiencia actual; y por último, identificar *insights* que permitan proyectar una experiencia acorde a las expectativas del usuario final y funcionalidades útiles para el desempeño efectivo de sus labores. Con este método, es posible recolectar todos aquellos aspectos que no se manifiestan de forma explícita (Álvarez-Gayou, 2003).

Teniendo en cuenta los recursos disponibles para el desarrollo de la actividad, además del tiempo del que se disponía, se observaron y entrevistaron *in-situ* a siete diseñadores de experiencia de usuario de la fábrica digital de Scotiabank Colpatria, equipo del cual hago parte. Con esta muestra, se abarcaron diferentes *backgrounds* y datos sociodemográficos múltiples. Los siete diseñadores han realizado pruebas de usabilidad en su rol actual o en experiencias anteriores. Las entrevistas realizadas fueron grabadas y transcritas, posteriormente, para hacer la sistematización de los hallazgos. Los resultados más destacados son:

4.1.1.1. Puntos de interacción

Dentro de los puntos de interacción se destaca el largo tiempo que requiere el diseño de flujos, la preparación del prototipo, el diseño de las actividades, el reclutamiento de usuarios, la realización de la prueba, y finalmente el trabajo dispendioso para volver a escuchar los audios y registrar la información en una matriz de análisis. Este último está influenciado por la subjetividad del observador por lo que es vital el aporte de las observaciones de todos los participantes de la prueba. Como responsable de traer la voz del usuario a los proyectos, el diseñador UX tiene la responsabilidad de trabajar en conjunto con las áreas de producto para incorporar la visión del usuario en el diseño de las interfaces.

4.1.1.2. Frustraciones

Unos de los primeros retos identificados en los comentarios de los diseñadores UX de Scotiabank Colpatria es el reclutamiento de usuarios específicos, personas que se identifiquen con el producto y entreguen el feedback de calidad. En la modalidad de test guerrilla puede ser incomodo sacar a los transeúntes de su cotidianidad, pero cuando los usuarios son invitados al laboratorio hay incumplimiento en las citas. El laboratorio es un espacio en donde se tiene mayor concentración, pero al no ser un escenario real los usuarios pueden realizar las actividades por compromiso. Otra de las frustraciones que se manifiestan es poder lograr una ejecución impecable, dado que comunicar inadecuadamente las instrucciones de la actividad a quienes van a probar el prototipo puede invalidar la prueba.

4.1.1.3. Valores

Por una parte, definir las tareas requiere conocimiento experto para su correcta redacción, no solo por que de esto depende del éxito del test, pues una mala formulación podría guiar al usuario o incluso invalidar la prueba. Por otra parte, la transcripción de los hallazgos después de la prueba se percibe como de poco valor para el proyecto pues requiere de escuchar nuevamente a cada usuario o ver sus acciones en un video grabado. Finalmente, la evaluación de usabilidad es percibida como algo que toma mucho tiempo y al final no es prioritario cuando tienes que hacer entregas rápidas, puede verse entonces como un bloqueo.

4.1.1.4. Deseos

Muchas motivaciones envuelven el que hacer de los diseñadores. Por ejemplo, la generación de conceptos o soluciones que impacten de forma positiva en la vida de los usuarios, hablar con los usuarios para encontrar *insights* que afectan el diseño de producto, resolver problemas a través de flujos que se ponen a prueba, se analizan y se optimizan. Por otra parte, son muchas la demanda de funcionalidades que faciliten el trabajo. Por ejemplo: generación de datos después de la sesión, administración de personas que asistirán al test, generación de reportes automáticos, grabación de información audiovisual, medición de tiempo y toma de notas en el momento de la prueba.

4.1.2. Mosca en la pared

La observación permite recopilar información del entorno a estudiar, así como las dinámicas que se dan en el ámbito particular del usuario. Con el método “Mosca en la pared” se exploran aspectos en los que se quiere profundizar para entender todo aquello que es difícil de expresar de manera verbal, por ejemplo: acciones, comportamientos, actitudes y rutinas. Esta técnica busca afectar lo menos posible las dinámicas que ocurren en el contexto estudiado pero enfatiza en la observación como instrumento de evaluación (IDEO, 2003). Para garantizar un conjunto diverso de datos e identificar patrones de comportamiento, se acompañaron diez sesiones de evaluación de usabilidad realizadas por los usuarios de la muestra estudiada. Para organizar los hallazgos se utilizó el modelo AEIOU.

Actividades:

- Diseñador:
 - Construcción del prototipo.
 - Documentación de la prueba (observador).
 - Dirección de la entrevista (UX Senior).
 - Impresión de la guía de test.
- Facilitador (UX Researcher):
 - Orientación en la definición y ejecución del test.
 - Conducción de la entrevista.
 - Gestión y análisis de la prueba.

- Tramitación de incentivos para probador.
- Observador:
 - Documentación de la prueba (escribir notas de la observación).
 - Administración del tiempo, # de errores y grabación del audio.
 - Identificación de lenguaje corporal e intenciones del usuario.
- Probador:
 - Contestación de preguntas de perfilamiento e instrucciones del moderador.
 - Ejecución de la actividad planteada.
 - Resolución de encuesta de satisfacción SUS.

Entorno:

Cafeterías / espacios públicos ruidosos / contexto del producto diseñado / laboratorio / escritorio / PC / sillas / cámaras

Interacción:

Diseñador: computador

Facilitador: guion de la entrevista

Diseñador: guion de la entrevista

Facilitador: celular / PC de prueba

Diseñador: celular / PC de prueba

Facilitador: probador

Diseñador: facilitador

Diseñador: probador

Probador: diseñador

Probador: celular / PC de prueba

Observador: cronómetro

Probador: consentimiento informado

Observador: grabadora de voz

Probador: encuesta SUS

Observador: formato de observación

Probador: bonos de recompensa

Observador: esfero

Objetos:

Celular de prueba / cronómetro / grabadora de voz / formato de observación / consentimiento informado / guion de la entrevista / encuesta SUS / esfero / audífonos / PC para análisis / bonos de recompensa

Usuarios:

Usuarios principales: Diseñador UX, Investigador UX y Probador

Usuarios secundarios: equipo de desarrollo y producto

4.1.3. Comentarios en páginas web

Otra forma de hacer investigación exploratoria es el análisis de fuentes en internet como blogs, redes sociales, foros o reseñas de productos. He escaneado a través de estas comunidades a *Lookback*, *Loop11*, *Trymyui*, *Userfeel*, *Userlytics* y *UserTesting*, en busca de información adicional a la presentada en el marco teórico, para aportar en el entendimiento del problema por resolver en esta investigación. Este es un lugar especial para identificar las quejas más frecuentes, detallar los grandes problemas que las compañías aún no resuelven en sus productos y determinar los puntos de dolor más comunes. De una muestra de 30 comentarios tanto positivos como negativos obtenidos de G2 Software Systems, empresa dedicada a la revisión de software, la temática más común se detalla a continuación.

4.1.3.1. Funcionalidades útiles

Catorce de treinta comentarios valoran positivamente la opción de exportar videos, probar sitios móviles de forma remota, obtener un video tanto de la pantalla del dispositivo como de la cara del participante, invitar a los miembros del equipo a observar las sesiones, agregar notas a los videos, prueba de prototipos de Axure e Invision, posibilidad de diseñar preguntas de perfilamiento para selección de participantes según perfil requerido. Sin embargo, 10 de treinta comentarios destacan negativamente el número limitado de tipos de preguntas y pocos filtros para segmentar usuarios de pruebas.

4.1.3.2. Facilidad de uso

El 47% de los comentarios destacan de manera positiva la programación de pagos de recompensas a participantes de las pruebas, además de la integración con otras plataformas de diseño de mockups. Entre tanto, el 17% de las criticas se enfocan en la dificultad para agregar usuarios por fuera del sistema de reclutamiento de la plataforma, personalizar la distribución de la pantalla del observador es complicado, por lo general se requieren programas adicionales que los usuarios deben descargar para poder realizar la prueba en sus dispositivos.

4.1.3.2. Productividad

Seis de treinta reseñas subrayan positivamente el acceso a nuevos probadores desde un banco de usuarios registrados y la facilidad para hacer pruebas en grupos grandes de personas para obtener así resultados significativos al instante. El 14% de las críticas se enfocan en el proceso dispendioso que debe realizarse para el reclutamiento de usuarios, el feedback de los usuarios puede tardar en subir a la plataforma y los resultados pueden ser interpretados según el criterio del evaluador por lo que puede tener algún nivel de sesgo.

4.1.3.2. Diseño

El 10% de los comentarios destacan el valor de la herramienta para los probadores dado que manifiestan que es una buena forma de ganar dinero, tiene soporte para diferentes tipos de plataformas, y se destaca el aporte de la herramienta para comunicar el valor de la investigación de UX dado que las partes interesadas está, recibiendo información directa del usuario final. Sin embargo, se destaca el 27% de observaciones negativas relativas a diseño que destacan la falta de elementos visuales que ayuden a la lectura de la interfaz, así como una mejor arquitectura de información que permite una navegación intuitiva.

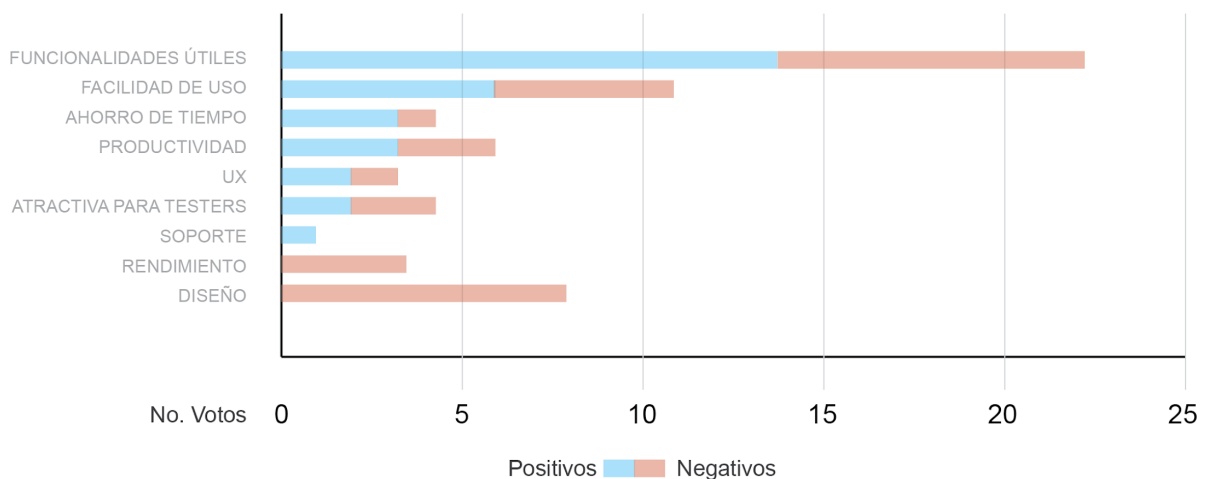


Figura 10. Calificación de las herramientas según comentarios en internet

Fuente: elaboración propia

4.1.4. Conclusiones de la fase de descubrimiento

Mediar entre las necesidades del negocio y las del usuario hace necesario el trabajo interdisciplinario para investigar, analizar y accionar el conocimiento de los actores. El investigador es pieza clave para la selección del método de prospección, su aplicación en campo y el análisis de los resultados desde una perspectiva “objetiva”. Esta posición les permite a los diseñadores de experiencia de usuario y *stakeholders*, en general, reconocer para quiénes se diseña, pero también apropiarse de este conocimiento metodológico y pensar el desarrollo de producto como un proceso iterativo de refinamiento constante. El trabajo en parejas, además de favorecer el aprendizaje, enriquece el análisis de los datos para convertir los hallazgos en requerimientos de diseño.

Siempre existe gran expectativa sobre el usuario que probará el prototipo. El primer reto para un análisis de usabilidad es encontrar el perfil requerido de usuario que se identifique con el producto que se está desarrollando, pero también que esté en disposición de entregar un *feedback* de calidad. Además del diseño de la prueba, otro de los grandes retos es el registro del *performance* relativo a la usabilidad en términos cuantitativos, así como reconocer las emociones de los usuarios, que se manifiestan a través del lenguaje corporal, las intenciones proyectadas en el movimiento de las manos, cursor o de los ojos.

Actualmente, tomar notas de la observación, la presentación del prototipo, la captura de información audiovisual y el conteo del tiempo con el número de errores requiere del uso de muchas herramientas por separado. Tener tantos instrumentos se convierte en un escenario complejo para administrar la información, e incluso fomenta la ejecución de la evaluación heurística como único método de prospección con usuarios, cuestión que como ya hemos visto no es recomendable. La necesidad de una herramienta que centralice el proceso que se lleva a cabo durante todas las fases de un test de usabilidad podría agregar valor al producto final de muchas maneras. Por ejemplo: ahorro de tiempo en la ejecución de procesos, gestión eficiente de información, confiabilidad en los resultados, entre otros.

Es necesario compartir los hallazgos con miembros del equipo y áreas involucradas no solo para mostrar las conclusiones, sino también para que estos se familiaricen con los buenos resultados del test, de manera que deje de percibirse como un “bloqueo” en el desarrollo del producto. Sin embargo, la fase posterior se advierte como la parte más difícil del proceso de evaluación de usabilidad, pues metodológicamente es necesario volver a revisar los audios para transcribir los datos. Este proceso puede tomar mucho más tiempo que la planeación y la ejecución de la prueba; las herramientas del mercado ofrecen diferentes funcionalidades entre

las cuales se encuentra la posibilidad de compartir la pantalla del dispositivo que acciona el usuario y transcribir el audio simultáneamente.

Herramientas como por ejemplo *Lookback*, *Loop11*, *Trymyui*, *Userfeel*, *Userlytics*, *UserTesting*, entre otras, dan cuenta de los aspectos técnicos que ellos están resolviendo, teniendo en cuenta las características ofrecidas. Si bien la gestión de usuarios e incentivos, la toma de notas en la misma línea de tiempo del video, la comunicación *online* con el equipo de trabajo, cuestionarios predefinidos para la medición de la usabilidad (SUS), la transcripción de audio, son las funcionalidades más valoradas, algunos comentarios en internet revelan la necesidad de ofrecer atributos como: mejorar las interfaces de navegación, evitar la descarga de complementos por parte del usuario y la posibilidad de integrar otros roles de la organización dentro de la prueba como la figura de los validadores de información.

4.2. Definir: organizar para proponer

En esta etapa, se organizan los datos obtenidos para definir una nueva perspectiva del tema y encontrar el área de oportunidad sobre la que puede desarrollarse el proyecto. Asimismo, se mapean las interacciones con los instrumentos en la situación, se definen las tendencias en el comportamiento de la audiencia, se plasman los valores relevantes para la experiencia, y se revelan las tensiones centrales del usuario desde su punto de vista. *“Poner a dialogar los datos de diferentes fuentes genera nuevo conocimiento sobre la lógica del contexto, su funcionamiento y la agencia del usuario. Esta interpretación es conocida como “insights” y consiste en ver lo que todo el mundo ha visto y pensar lo que nadie ha pensado”* (Citado en Agudelo y Lleras, 2015).







4.2.1. Mapa de experiencia

El mapa de experiencia es la visualización de todo el proceso que realiza cualquier usuario con el propósito de alcanzar un objetivo. Este mapa ayuda a ver de manera holística el desarrollo de la experiencia, en donde se identifican fases, acciones, pensamientos y emociones de manera cronológica (Gibbons, 2017). De acuerdo con Pasztor (2016), el mapa de experiencia tiene tres fases: antes del uso del producto, durante el uso del producto y después de su uso. En el eje vertical se ubican diferentes aspectos que describen la fase, agrupados según el consumidor, la organización y la interacción entre estos dos.

A través de esta herramienta, se ha procesado la información encontrada en campo para visualizar en una línea de tiempo los dolores, metas, emociones, puntos de contacto y barreras de la interacción actual. El objetivo es entender el proceso *end-to-end* de la evaluación de usabilidad en modalidad guerrilla que afronta un diseñador de experiencia de usuario en Scotiabank Colpatria en la actualidad.

Tabla 4. Mapa de experiencia de UX Scotiabank Colpatria

	Consciente	Preparar	Programar	Investigar	Analizar	Entregar
Metas	<ul style="list-style-type: none"> * Ubicar un espacio para hacer la definición del test. 	<ul style="list-style-type: none"> * Proponer un guion adecuado de la prueba de usabilidad (escenarios y preguntas). * Contar con los ajustes de la prueba por UXR. 	<ul style="list-style-type: none"> * Proyectar una fecha para la ejecución de la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> * Encontrar el grupo objetivo. * Probar el prototipo. * Grabar las sesiones (audio y video). 	<ul style="list-style-type: none"> * Validar o invalidar hipótesis. * Identificar oportunidades de mejora. 	<ul style="list-style-type: none"> * Compartir los resultados.
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> * Comunicarse con el UXR para programar la definición del test. 	<ul style="list-style-type: none"> * Crear un nuevo proyecto desde la plantilla doc * Definir escenarios y actividades. * Compartir documento con UXR para recibir retroalimentación. 	<ul style="list-style-type: none"> * Programar junto con UXR la fecha de salida a campo. * Preparar el material (Celular de pruebas, Prototipo, Guion de la actividad, encuesta SUS y Consentimiento). 	<ul style="list-style-type: none"> * Alistar el material (Grabadora de voz, Documentos, Celular del prototipo) * Perfilar el usuario. * Grabar la voz. * Escribir los detalles más relevantes de lo dicho por el usuario. * Observar el comportamiento del usuario. * Tomar el tiempo de la actividad. * Identificar el número de errores. * Realizar preguntas para profundizar en temas. * Diligenciar el cuestionario SUS. 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingresar datos cuantitativos en matriz de análisis. * Escuchar los audios para diligenciar la matriz de datos cuantitativos. * Diligenciar el formato de informe con los principales hallazgos. 	<ul style="list-style-type: none"> * Enviar el documento de resultados a las partes interesadas. * Divulgar los hallazgos en espacios de comunicación de procesos.

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Interacciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Enviar mensaje por WhatsApp, Slack o Email. 	<ul style="list-style-type: none"> * Abrir Drive. * Buscar la plantilla del test. * Editar la plantilla. * Compartir documento con UXR. 	<ul style="list-style-type: none"> * Acordar con UXR la fecha (palabra). * Imprimir encuesta sus * Verificar el correcto funcionamiento del prototipo. 	<ul style="list-style-type: none"> * Ingresar los datos de perfilamiento. * Firmar documento en donde acepta ser grabado. * Cronometrar el tiempo * Utilizar el prototipo. * Diligenciar documentos (Consentimiento y sus). * Entrevistar al usuario. * Aclarar instrucciones al usuario. 	<ul style="list-style-type: none"> * Rellenar la Matriz de análisis de datos cuantitativos y cualitativos. * Integrar los principales hallazgos en formato de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> * Enviar resultados por email. * Presentar los resultados en espacios interdisciplinarios.
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Puntos de contacto</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Aplicación * Email * Teléfono 	<ul style="list-style-type: none"> * Web * .doc 	<ul style="list-style-type: none"> * Cara a cara * Impresora 	<ul style="list-style-type: none"> * Grabadora * Prototipo * Cronómetro * SUS * Notas 	<ul style="list-style-type: none"> * Audios * Notas * Excel * .doc 	<ul style="list-style-type: none"> * Email * PowerPoint
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Experiencia</p>						
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Pensamientos</p>	<ul style="list-style-type: none"> * ¿Conseguiré algún espacio en la agenda del UXR? * ¿Podré hacer esto por mi cuenta? * ¿Tengo que entregar esto muy rápido? 	<ul style="list-style-type: none"> * ¿Estoy haciendo esto bien? * ¿Tendré demasiadas correcciones? * ¿Cómo puedo hacerlo sin revisión de UXR? 	<ul style="list-style-type: none"> * ¿Por qué no tengo habilitada la impresora? * ¿Por qué tengo tantos cambios en el guion? 	<ul style="list-style-type: none"> * ¿Conseguiré usuarios con el perfil? * ¿Por qué no puedo ir yo solo? * ¿Por qué es el UXR el que hace las preguntas? * ¿Será que el usuario entenderá mi diseño? 	<ul style="list-style-type: none"> * ¿Tengo que escuchar todos los audios? * ¿Si agrega valor escuchar esto de nuevo? * ¿Para qué sirve hacer todo esto? * ¿A quién le puede interesar esa información? 	<ul style="list-style-type: none"> * ¿De qué forma puedo compartir estos resultados? * ¿Entenderán los hallazgos encontrados? * ¿Por qué no es suficiente para los interesados la prueba con 5 usuarios?

Problemas	<ul style="list-style-type: none"> * No conseguir un espacio para las correcciones del guion del test. 	<ul style="list-style-type: none"> * No saber cómo redactar los escenarios y preguntas. * No tener respuesta de UXR. 	<ul style="list-style-type: none"> * No definir una fecha de prueba. * No poder imprimir la documentación del test. * No lograr el ok en la definición de la prueba por parte de UXR. 	<ul style="list-style-type: none"> * No encontrar un probador idóneo. * No grabar audio de la prueba. * No poder escribir comentarios durante el test. * No tomar los tiempos. * No evitar guiar las respuestas del usuario. 	<ul style="list-style-type: none"> * No entender el audio. * No capturar buenos apuntes. * Tener resultados no favorables por fallas en el planteamiento del test. * Disponer de demasiado tiempo en la transcripción de los audios. 	<ul style="list-style-type: none"> * Falta de entendimiento de la metodología y los resultados.
Funcionalidades	<ul style="list-style-type: none"> * Calendario de Outlook para ver disponibilidad de UXR. 	<ul style="list-style-type: none"> * Drive para compartir documentos y editar documentos en la nube. 	<ul style="list-style-type: none"> * Definición de la fecha de realización del test de palabra. 	<ul style="list-style-type: none"> * Grabar pantalla y audio en el celular de pruebas. * Indicadores de voz para reconocer cuando inicia una actividad y cuando termina. 	<ul style="list-style-type: none"> * Matriz de análisis de datos cuantitativos. 	<ul style="list-style-type: none"> * Drive para compartir documentos con los resultados.
Ideas	<ul style="list-style-type: none"> * Integración con plataformas de prototipado (Invision, Sketch, Marvel). * Visibilidad en el botón de inicio de proceso de creación de test desde Invision. 	<ul style="list-style-type: none"> * Introducción a un test de usabilidad desde chat con el UXR. * Proceso guiado para preparar un test. * Chatbot * Onboarding 	<ul style="list-style-type: none"> * Identificación de pruebas del mes. * Programación de pruebas de usabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> * Grabar la pantalla del prototipo el rostro y los movimientos de la mano sobre la pantalla. * <i>Eye-tracking</i>. * Transcripción de audio. * Notas de los observadores organizadas en la línea de tiempo de la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> * Hacer análisis en caliente. 	<ul style="list-style-type: none"> * Involucramiento de los interesados en una fase previa. * Repositorio de resultados.

Fuente: elaboración propia

El mapa de experiencia muestra los momentos que, actualmente, los diseñadores UX de Scotiabank aplican para evaluar la usabilidad de prototipos. Teniendo en cuenta lo definido por Pasztor (2016), este mapa fue creado bajo las tres etapas que le componen: antes del uso del producto, durante y después de su uso. Una variable permanente del proceso es el tiempo. Por ejemplo: se debe buscar un espacio con el UX Researcher (UXR) para coordinar la realización del guion y la ejecución de inicio a fin del test, pues es él quien tiene las habilidades de

investigación y está al servicio de todo el equipo de diseño. Además, ya en la evaluación de usabilidad se contabiliza la duración de cada tarea.

Otro gran aspecto que se debe considerar tiene que ver con el amplio número de instrumentos que intervienen en la realización del *test*. Para su planificación, ejecución y análisis es necesario tener un prototipo funcional, un calendario compartido de actividades, un formato que orienta la redacción del test, un espacio para compartir archivos, documentos impresos para su diligenciamiento en campo (autorización, guía de entrevista, encuestas, etc.), un cronómetro para contabilizar el tiempo por tarea, una grabadora de audio para documentar la sesión, una cámara para captura de imágenes *in situ*, un celular que contiene el prototipo y graba las acciones en pantalla, un formato en Excel para consignar los datos cuantitativos que servirán de soporte del diseño y antecedente para otros miembros del equipo, etc.

Dentro de las preocupaciones de los diseñadores UX de Scotiabank Colpatria encontramos las siguientes: la necesidad de crear tareas apropiadas con la guía oportuna del UXR, pues al no ser clara la instrucción que se plantea o con tan solo orientar la respuesta del usuario se puede invalidar los resultados; no poder concretar una fecha para la realización de la prueba teniendo en cuenta los tiempos del diseñador y los del investigador que apoya la sesión; no encontrar un usuario idóneo para la prueba que aporte feedback de calidad; no poder registrar la información audiovisual de la sesión para su posterior análisis; la transcripción de los audios puede tomar demasiado tiempo del que se tiene disponible; con las herramientas actuales no es fácil compartir la prueba en vivo; se percibe como un proceso de largo aliento; etc.

4.2.2. Personas

Las personas representan a grupos de usuarios a través de la personificación de su comportamiento, actitudes y valores en relación con la situación analizada. Además de ser un enfoque esencial en el diseño de productos centrados en los seres humanos, este modelo permite empatizar con aquellos quienes van a utilizar el producto final. Este personaje de ficción, reúne las características de un grupo social verdadero, e incluye las necesidades, preocupaciones, datos demográficos y objetivos como individuo. Cuestión que ayuda a enfocar hacia donde debería ir nuestro diseño. Para su creación se organizó y se agrupó la información de las entrevistas para formar caracteres claros y diferenciados (Harley, 2015).

Después de construir roles distintos se les agregó detalles que dan al personaje realismo, credibilidad y memorabilidad. El nombre, la edad, una descripción de lo que hace en la "vida

real", el nivel de experiencia en el área del producto o servicio a diseñar, el contexto sobre cómo podrían interactuar con el producto (necesidades, frecuencia de uso y dispositivos de acceso), las metas que persiguen cuando realizan tareas importantes (velocidad, precisión o minuciosidad), y por último, los verbatims que resuman la actitud de la persona. Son estos elementos biográficos que permiten probar la propuesta de diseño de producto antes de su construcción. Se han identificado para este proyecto tres tipos de diseñadores de experiencia de usuario:



Figura 11. Representación gráfica de personas

Fuente: fotografías de Joel Mott, Sarah Noltner y Luis Villasmil

4.2.2.1. La Creadora

Historia: María tiene veintiséis (26) años de edad y se graduó de Diseño Visual de la Universidad del Norte. Trabaja como diseñadora de interfaces desde hace cuatro (4) años creando contenido visual a partir de la comprensión del comportamiento del usuario final, en una estrecha coordinación con investigadores y/o estrategas de su equipo de trabajo, quienes le brindan información valiosa. Ella es una profesional proactiva, que colabora con otras personas para aprender de ellas y así convertirse en una profesional destacada dentro de la organización. Se concentra en optimizar la experiencia del usuario desde el entendimiento de los datos cuantitativos y cualitativos con el objetivo de proponer mejoras visuales y de comunicación en la interacción del usuario con el producto.

“Me gusta hablar con usuarios porque encuentro *insights* que no consigo con datos masivos. Lograr un ambiente de empatía con ellos, me permite entender a la persona que usará el producto que voy a diseñar”

Comportamiento: María hace un análisis de la experiencia del usuario a través de herramientas de medición (Analytics) del comportamiento de clientes para identificar mejoras en el flujo de conversión. Junto al Product Owner, ella define el proceso (Workflow), que ella traduce en una propuesta visual de baja y alta definición. La validación rápida de sus ideas con usuarios le permite construir prototipos refinados que coinciden con el modelo mental de quienes usarán la interfaz. Antes de ir a campo, María prefiere realizar una autoevaluación de su diseño a través de las 10 heurísticas, además de exponer su diseño a sus compañeros para tener una idea ya evaluada por “expertos”, pues ella teme que el usuario no pueda usar el prototipo con eficiencia, eficacia y satisfacción.

Contexto: María sabe que la usabilidad se valida a través de prototipos que prefiere probar en espacios o contextos de uso del producto. Ella trabaja en compañía de un investigador que tiene la facilidad de abordar a las personas y moderar la prueba sin mayor inconveniente. Mientras tanto María observa atentamente la prueba, toma nota del tiempo, número de errores y satisfacción percibida. En ocasiones, intercambia el rol con su acompañante; para María el trabajo en equipo permite ampliar el conocimiento, ya que aprende de personas con más experiencia que ella. María tiene un alto dominio en herramientas de software y diseño para hacer su oficio, además de un pensamiento visual crítico, con dominio estético en sus composiciones y definiciones visuales.

Barreras: para María la definición de los objetivos, escenarios, tareas del *test* es una actividad compleja y teme cometer errores que invaliden la prueba. Por esta razón, ella prefiere socializarlos con el investigador para que él le ayude a: formular hipótesis adecuadas a los objetivos de la investigación; hacer las preguntas correctas sin inducir la respuesta del entrevistado; apoyar la ejecución del *test*; e identificar los *insights* en el análisis de los datos. Sin embargo, sabe que probar en prototipos que no reflejan el producto final o no se encuentran en el dispositivo (iOS o Android / Windows o MacOS) que utilizan los usuarios, impide obtener resultados objetivos. Tiene miedo de encontrar en campo resultados que le lleven a cambiar toda la propuesta y comenzar de nuevo.

4.2.2.2. El Estratega

Historia: Máximo tiene treinta y dos (32) años de edad, de los cuales ha dedicado ocho (8) al diseño de productos y servicios . Trabaja como diseñador en la construcción de arquitectura de información, estrategia de contenido y flujos de usuario. Su proceso siempre empieza por esquemas de baja fidelidad para visualizar rápidamente los puntos de contacto de la experiencia. Con frecuencia se involucra en definiciones estratégicas del negocio, para llevar la voz del usuario y reivindicar el papel del diseñador UX dentro del proceso de investigación, ideación y prototipado de productos y servicios. Es proactivo en la organización del equipo de diseño (UI, UX y UXR), para ofrecer una experiencia congruente y de valor para el cliente.

“Trabajo en conjunto con las áreas de producto para llevar la voz del usuario a los proyectos y mostrar allí la importancia de hacer pruebas de usabilidad, pues los hallazgos validan la idea de hacer investigación con nuestros clientes”

Comportamiento: a Max le gusta resolver problemas y trabaja en eso junto a otras áreas de negocio. Es apasionado por construir conceptos visuales y de experiencia que impacten positivamente en los usuarios finales. Participa en todas las fases de diseño de producto, desde el descubrimiento y el prototipado hasta el seguimiento de su desempeño. Para Max lo que no se mide no existe y, por lo tanto, el éxito de sus ideas las evalúa a través de KPI's de performance en cada etapa. Las pruebas de usabilidad son iterativas y hacen parte del refinamiento de una idea plasmada en un prototipo, cuya función es minimizar la incertidumbre propia del proceso de diseño. Max usualmente invita a algún miembro de su equipo de desarrollo para que observe y empatice con el usuario.

Contexto: Max cree que no es necesario un laboratorio para hacer una prueba de usabilidad, ya que no es un escenario natural donde el usuario utilizará el producto y, por consiguiente, genera resultados no deseados. Pero también opina que, si bien es cierto que encuentra gran cantidad de probadores del prototipo en espacios públicos, también es normal encontrar allí otros factores como el ruido, el afán de los transeúntes, personas poco comprometidas con proveer *feedback* de calidad o, simplemente, usuarios que no son del grupo objetivo del producto, lo que invalida la prueba. A Max le gusta involucrar al equipo de desarrollo, como observadores, en las pruebas de usabilidad, para revelar la importancia de la investigación, conocer al usuario y trabajar en equipo.

Barreras: para Max el proceso de evaluación de usabilidad puede llegar a ser tan manual, que no solamente toma tiempo, sino también, una mala ejecución en cualquiera de sus fases

(diseño del prototipo, definición de hipótesis, especificación de objetivos, descripción de escenarios con tareas, construcción del guion, selección de participantes, moderación del test y el análisis de los hallazgos) influye en la objetividad de los resultados. Considera que aquel que vaya en el rol de observador, debe tomar buenas notas para, en la fase de análisis, llegar a conclusiones accionables. Prefiere hacer una síntesis del test en caliente, pues tiene la información audible y visual viva en su memoria, mientras que si se espera hasta transcribir todos los audios, puede perder información clave del ejercicio, pues, al final, la transcripción no genera valor agregado al proyecto.

4.2.2.3. El Investigador

Historia: Martín es egresado de la facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma. A sus treinta y cinco (35) años de edad, ha dedicado diez (10) como UXR, en búsqueda de *insights* provenientes del comportamiento de usuarios. Domina y sabe cuándo utilizar los métodos de investigación cualitativa y cuantitativa para generar información accionable, que luego se incorpora en el trabajo de La Creadora y El Estratega. Su capacidad de análisis, síntesis y conceptualización de ideas, en relación a la experiencia de usuario, le permiten colaborar de manera eficiente con otros miembros del equipo para el entendimiento del cliente, las necesidades del negocio y la creación de nuevos productos, como apoyo valioso en la aplicación de métodos generativos y evaluativos de prospección.

“Me gusta hablar con la gente, porque encuentro *insights* que puedo contrastar con los datos estadísticos y así entender al usuario que utiliza los productos. Hablar con ellos me enriquece como profesional y como persona”

Comportamiento: Martín habla frecuentemente con los usuarios y hace preguntas para identificar necesidades, así como que les gusta y que no. Él parte de las cifras estadísticas y los testimonios de la gente para entender el comportamiento de aquella persona que se convierte en cliente cuando usa un producto. Martín es aquella persona que defiende al usuario en la definición de productos, pero también considera los objetivos del negocio en el mismo nivel, cuya forma de alinearlos y hacer *match* es a través del diseño de artefactos usables. La usabilidad es un constructo compuesto por eficiencia, eficacia y satisfacción que generan información cuantitativa. Sin embargo, es más importante el porqué del dato, cuáles son esas razones de la acción ejecutada o no.

Contexto: Para Martín las pruebas se pueden hacer en cualquier espacio, incluso en la casa del usuario, siempre y cuando se ponga en situación al entrevistado. Considera que el laboratorio le permite aislar al usuario de elementos distractores y, por lo tanto, conseguir mayor concentración al momento de plantear una actividad o hacer preguntas exploratorias y de expectativa. Además, al ser este un espacio controlado, es posible capturar mucha más información del entrevistado que solo la comunicación verbal, por ejemplo: intenciones de acción y lenguaje corporal. Le gusta tomarse el tiempo para analizar detalladamente la información y validar o invalidar hipótesis con base en las evidencias recolectadas. Él apoya todas las fases de la ejecución de un test de usabilidad.

Barreras: Martín prefiere que el prototipo a evaluar esté validado previamente a través de un análisis heurístico o de una evaluación por parte de sus pares, para ir a campo con una propuesta con el menor número de fallas posibles. Es natural encontrar usuarios que no se identifiquen con el producto, por lo tanto, no proporcionan información relevante, pero además, reclutar usuarios idóneos lleva tiempo. Siempre existe el riesgo de influir en la respuesta del usuario, por esto es clave saber cuándo o cómo salirse del guion. Hay un riesgo en los *test* auto-administrados, pues el usuario puede no comprender la instrucción y, sin alguien que le guíe, ejecute el *test* por intuición y no por convicción.

4.2.3. Escenarios

Según Pyla & Hartson (2012), un escenario es un espacio en donde se realizan actividades en situaciones específicas, bajo un contexto particular, con el fin de alcanzar un objetivo deseado. Los escenarios describen la experiencia de un cliente con un producto o servicio, a través de situaciones clave de su interacción en orden cronológico, considerando cuatro componentes: las personas que tienen relación con el producto; los objetos utilizados, ya sean necesitados o recibidos; los procesos que experimenta el usuario; y, finalmente, los canales o medios que le permiten al usuario acceder a información (Agudelo y Lleras, 2015).

Los guiones gráficos hacen visible al ser humano y dan vida a la solución planteada, de manera que es posible ponerse en sus zapatos y ver ilustrativamente las interacciones desde su perspectiva. A través de esta representación, se identifican los escenarios potenciales de la experiencia propuesta, sus actores, los objetos con los que él se relaciona. Una buena historia ilustra las características del personaje, el entorno en el que se encuentra y la trama del relato. El personaje debe tener una apariencia, unos comportamientos y lo que pasa en su mente (expectativas) para ilustrar sus acciones. Por su parte, una buena trama debería considerar un

inicio, un nudo y un final en donde el personaje logra con éxito su objetivo o en este caso logra la solución a un problema.

4.2.3.1. Nuevo proyecto

María ha terminado de hacer unos ajustes al prototipo de la nueva funcionalidad para la aplicación que está diseñando. Ella es nueva en la empresa y aún no tiene claro cómo se prepara una prueba de usabilidad guerrilla. María recordó que un compañero le habló de una aplicación que utiliza para hacer este proceso; decide abrir la aplicación y crear un nuevo proyecto. Invierte tiempo en definir los objetivos, describir los escenarios con las tareas a realizar e incluir las preguntas de cierre de la actividad, teniendo en cuenta los consejos que ella identifica en la interface. Martín está en una reunión, pero recibe una notificación en su celular acerca de un nuevo proyecto que requiere su supervisión. Él evidencia posibles mejoras, hace algunos ajustes a la prueba de María y consulta el calendario para definir una fecha para la realización del test. María recibe la notificación de los ajustes y la fecha de realización de la prueba. Finalmente, María ya tiene una cita para demostrar su talento en la observación de usuarios.



Figura 12. Storyboard de la creación de un nuevo proyecto

Fuente: elaboración propia

4.2.3.2. En campo

Llega el día del test, María está ansiosa. A su celular llegó el recordatorio de su cita con Martín en el café del primer piso. Mientras llega al punto de encuentro, María abre la aplicación

y, en seguida, encuentra una bienvenida con algunos consejos para el observador, esto le tranquiliza un poco. En el lugar, Martín aborda al primer usuario, al que le realiza las preguntas de perfilamiento y le habla sobre el premio que se le entregará por participar al final de la prueba. Mientras tanto, María selecciona en su interfaz las respuestas del usuario y, automáticamente, su equipo de trabajo recibe una notificación de inicio de la prueba. Ellos se conectan desde el PC corporativo de manera remota para hacer el seguimiento de la prueba y participar pasivamente con sus comentarios e inquietudes, escritas en la línea de tiempo de la grabación. Martín le entrega al usuario el celular de pruebas donde tendrá que ingresar su email para poder participar en el *test*. El usuario debe aceptar el reto y completar la prueba. Finalmente, Martín le agradece al participante por su tiempo y por sus comentarios. Se ha finalizado el primer *test* y los resultados ya están disponibles para su consulta.

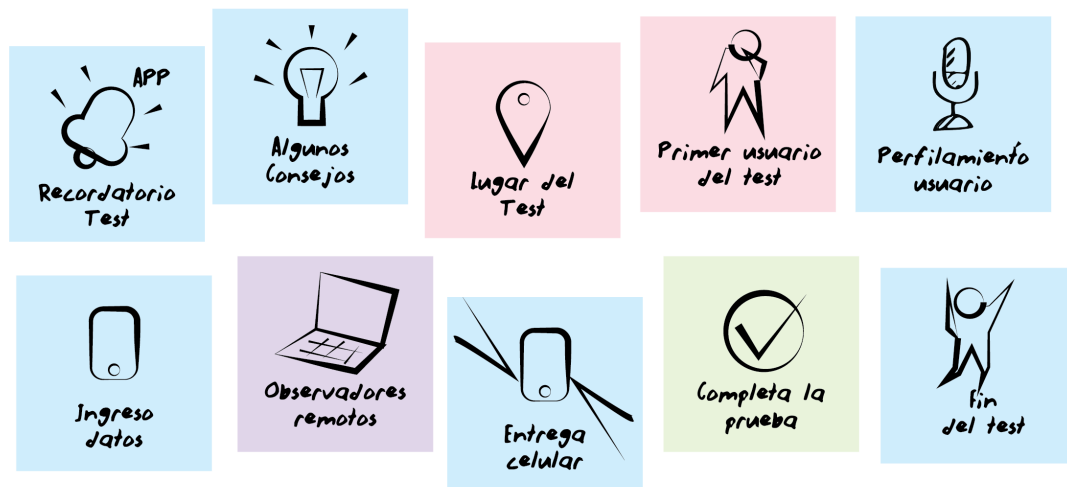


Figura 13. Storyboard del test en campo

Fuente: elaboración propia

4.2.3.3. Análisis de resultados

Una vez terminada la prueba de usabilidad, Máximo se reúne con su equipo de desarrollo que asistió a la prueba como observador para analizar los resultados. Hay preocupación pues se registró un número importante de errores en la ejecución de la actividad. En el resumen de la prueba están contenidos los datos cuantitativos y cualitativos de la actividad. Entre todos organizan los comentarios que se escribieron durante las sesiones en un listado de hallazgos por tema, frecuencia o prioridad. En este caso, se identificó un error en el uso del prototipo en dos de las cinco pruebas; Martín se detiene a analizar las cámaras, el audio y los comentarios

generados en el momento en que se presenta el error en el uso de la interface. Después de la revisión de Martín, se tienen nuevas hipótesis y nuevo conocimiento del usuario para el que se está diseñando el producto y, por lo tanto, nuevas sugerencias para María.

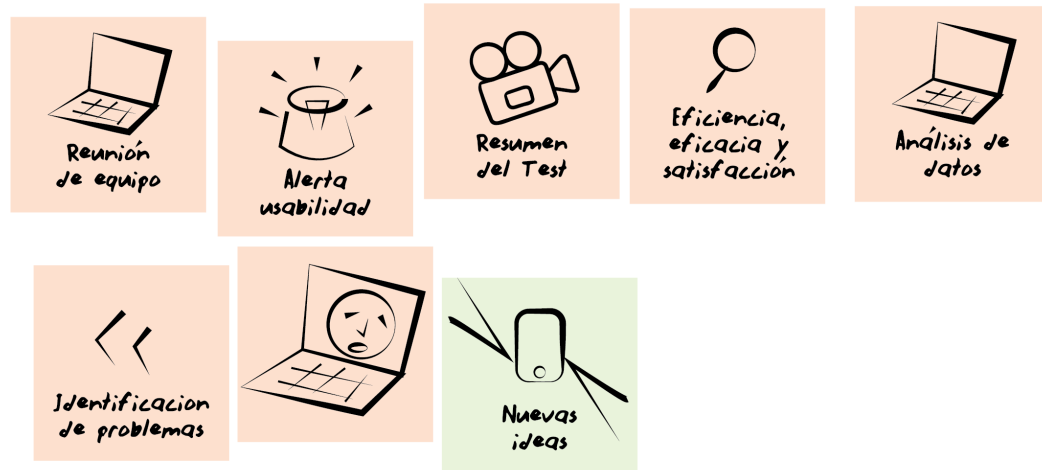


Figura 14. Storyboard del análisis de resultados

Fuente: elaboración propia

4.3. Desarrollar: integrar para resolver

El aparte anterior concluye con la proyección de los escenarios donde se propone la interacción de los usuarios y el producto. Ahora, en esta fase de desarrollo, se materializan estas escenas en un prototipo, con el propósito de definir el concepto de diseño del instrumento que permitirá a los diseñadores de experiencia de usuario evaluar la usabilidad en prototipos. En esta etapa, se generan hipótesis de solución a las oportunidades identificadas en etapas anteriores, y se validan, teniendo en cuenta la usabilidad como criterio de calidad de una interfaz. Se busca iniciar un proceso iterativo que permita incorporar nuevos elementos para evolucionar la idea hasta lograr una configuración alineada con los requerimientos, que sea valiosa para el grupo de personas que utilizarán el artefacto (Agudelo y Lleras, 2015).

4.3.1. Brief de diseño

Basado en las conclusiones del estado del arte, la investigación de campo y su síntesis en escenarios de uso del producto, se han detallado un conjunto de requerimientos, enfocados

en el logro del objetivo de este trabajo. Estos requisitos se han recopilado en un Brief de diseño que guiará la fase de ideación (Tabla 5). Como ya se mencionó, esta fase de desarrollo tiene como propósito construir un prototipo que apoye a los diseñadores de Scotiabank Colpatria en la evaluación de usabilidad en interfaces. Si bien el instrumento toma funcionalidades que ya ofrecen las herramientas del mercado, también se alimenta de las recomendaciones identificadas en la etapa de observación y se basa en las personas y escenarios de uso señalados en el ciclo de definición.

Tabla 5. Brief de diseño

Brief de diseño	
Objetivo del proyecto	
Desarrollar una experiencia para evaluar la usabilidad en interfaces, que facilite a los diseñadores UX de Scotiabank Colpatria realizar mediciones de esta naturaleza.	
Criterios de diseño	
Funcionalidades /	
<ul style="list-style-type: none"> Establecer la facilidad de uso de un prototipo a través de la medición de la observación sistemática del número de errores, tiempo que toma completar la actividad y valoración subjetiva del diseño ya utilizado por los usuarios (Bevan, 1995). 	<ul style="list-style-type: none"> Considerar las tres fases de ejecución de una prueba de usabilidad: preparación, realización y análisis de resultados. Contemplar las tareas o actividades como un proceso que debe tener un objetivo.
Recomendaciones de diseño /	
<ul style="list-style-type: none"> Identificar el entorno sociocultural, la experiencia, las habilidades y los conocimientos de los usuarios que usarán el instrumento (Suominen, 2013). Reconocer el aspecto ético de la usabilidad a partir de la creación de una herramienta efectiva en función del usuario y no del diseño (Rubin et al., 2008). 	<ul style="list-style-type: none"> Involucrar al usuario final en el proceso de diseño de la herramienta. Considerar las heurísticas como parámetro de diseño de la herramienta. Valorar el prototipo con al menos seis usuarios. Evaluar la herramienta a través de la medición de usabilidad con psicometría.
Características relevantes ofrecidas por herramientas del mercado	
<ul style="list-style-type: none"> Segmentación de usuarios. Visualización gráfica de actividades de investigación. Administración de pago de incentivos. Toma de notas en vivo. Integración con herramientas de prototipado. 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicación con equipo de trabajo. Cuantificación de usabilidad por tareas. Medición de usabilidad con psicometría. Transcripción del audio de la prueba. Integración con herramientas de productividad.

Recomendaciones de la fase de descubrimiento

- La herramienta debe:
 - Fomentar el trabajo en parejas.
 - Involucrar en el proceso a diferentes actores.
 - Pensar el desarrollo de producto como un proceso iterativo.
 - Registrar el *feedback* cualitativo que se evidencia en el lenguaje corporal y verbal.
 - Integrar todos los instrumentos requeridos actualmente para medir la usabilidad.
 - Compartir los hallazgos con otros miembros.
 - Permitir la comunicación directa con el equipo de trabajo.
-

Como punto de partida para iniciar el diseño de la herramienta, podemos abordar, con estos criterios, desde dos ámbitos: por un lado, las funcionalidades que permitirán a los UX alcanzar su objetivo; y por otro lado, algunas reflexiones sobre el proceso de diseño de este artefacto. Al ser este un proceso de diseño, evaluado desde la usabilidad sobre la usabilidad, se inscribe en un ciclo iterativo de Diseño Centrado en el Usuario que involucra la participación activa del grupo objetivo. Con esto en mente, la fase de desarrollo contempla una serie de actividades para observar cómo los usuarios apropian el concepto, y así recopilar ideas a partir de la observación de situaciones específicas y la revisión pormenorizada de sus opiniones.

4.3.2. Arquitectura de información

Si se observan los escenarios planteados, se puede inferir cómo será la herramienta, Sin embargo, para organizar las funcionalidades el primer paso es la definición de la arquitectura de información de la experiencia de uso del producto. Esta clasificación de los elementos que conforman el contenido permite al usuario final navegar de manera eficiente para localizar y acceder a la información necesaria. Para determinar la arquitectura inicial, se partió de la consolidación de las taxonomías propias de las herramientas de referencia (*Lookback*, *Loop11*, *TryMyUI*, *Userfeel*, *Userlytics* y *UserTesting*). Como resultado de este ejercicio, se hizo una lista de nombres, términos o nomenclaturas, que fueron dispuestos en rótulos para su contraste, por medio de la técnica de *Card Sorting* o clasificación de tarjetas.

4.3.2.1. Card Sorting

La técnica de *Card Sorting* consiste en observar cómo las personas agrupan y dan sentido, desde su modelo mental, a un grupo de tarjetas que contienen diversas categorías

temáticas (Hassan y Martín, 2014). A partir de la aplicación de este ejercicio a un grupo de personas, se busca conocer cómo los usuarios de un grupo objetivo particular organizan el contenido y estructuran la navegación del sitio. Para este caso, se ha considerado adecuado el uso de la clasificación de tarjetas de manera cerrada, a partir de la comparación de las categorías de cada una de las herramientas estudiadas en el marco teórico, en favor de verificar la relevancia de los grupos que se han creado. A continuación, se muestra la matriz de estudio con las tarjetas identificadas y de mayor relevancia.

Tabla 6. Matriz de similitud de agrupación de categorías

%	Ayuda	Borradores	Grabaciones	Live	Notificaciones	Nuevo test	Perfil	Proyectos	Reportes	Salir	Test completados	Test en progreso	Tutoriales
Ayuda													40
Borradores								90					
Grabaciones								90					
Live													
Notificaciones													
Nuevo test								10					
Perfil										30			
Proyectos		90	90			10			70		100	100	10
Reportes								70					
Salir							30						
Test completados								100					
Test en progreso								100					
Tutoriales	40							10					

Después de realizar la prueba a diez participantes, la matriz de similitud indicó el número de veces que cada categoría fue agrupada. Por ejemplo, se observó que las tarjetas *test completados* y *test en progreso* fueron ubicadas por unanimidad junto a la categoría *proyectos*; esto indica que para los usuarios es familiar encontrar esta información allí. Es posible incorporar aquí también a la tarjeta *reportes*, ya que cuenta con un 70% de agrupamiento. Sin embargo, el 30% de las veces esta última fue considerada como una categoría independiente. Un 10% consideró que *nuevo test* debía estar contenida en la categoría *proyectos*, porcentaje de agrupamiento que lo ratificó como un grupo aparte. El 90% agrupó la tarjeta *grabaciones* como subgrupo de la categoría *test completados*. Tras el ejercicio, la propuesta de arquitectura de información es la siguiente:

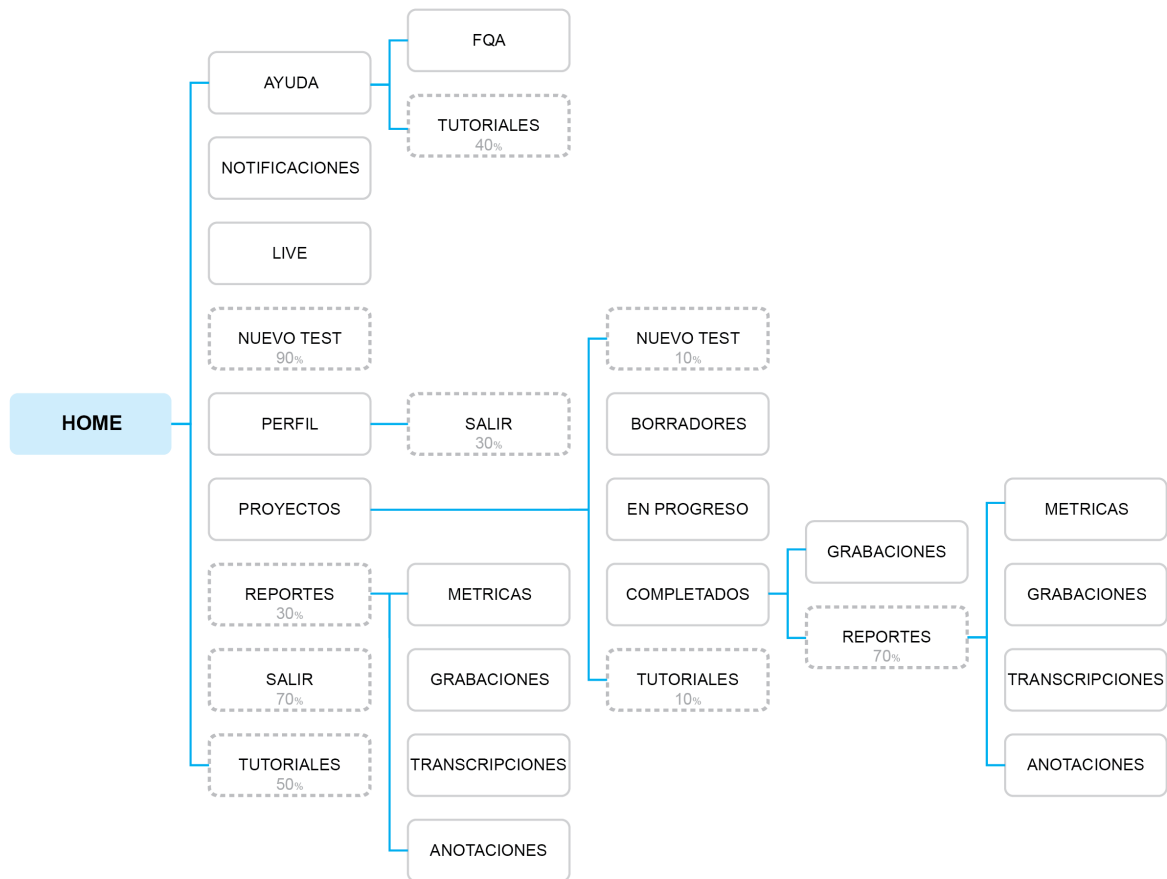


Figura 15. Arquitectura de información de la herramienta.

4.3.3. Prototipo

Sin tener en cuenta todavía el diseño gráfico de la interfaz, el primer prototipo de la herramienta presenta una estructura compositiva simple que mantiene en un nivel aproximado los detalles. De este modo, se busca que al probarlo con los Diseñadores UX se logre generar un ambiente de confianza, sin el temor de comentar críticamente la propuesta. Así pues, como instrumento de comunicación con el usuario final, el prototipo de baja fidelidad ayuda a repensar el diseño, las interacciones, flujos de trabajo y organización de contenido, a través de los ojos del usuario. Las conclusiones de esta exposición proporcionan una guía sobre cómo debería evolucionar el concepto, y son el insumo que, en definitiva, acerca a la audiencia a la definición del producto. Este diseño inicial se presenta en la siguiente figura.

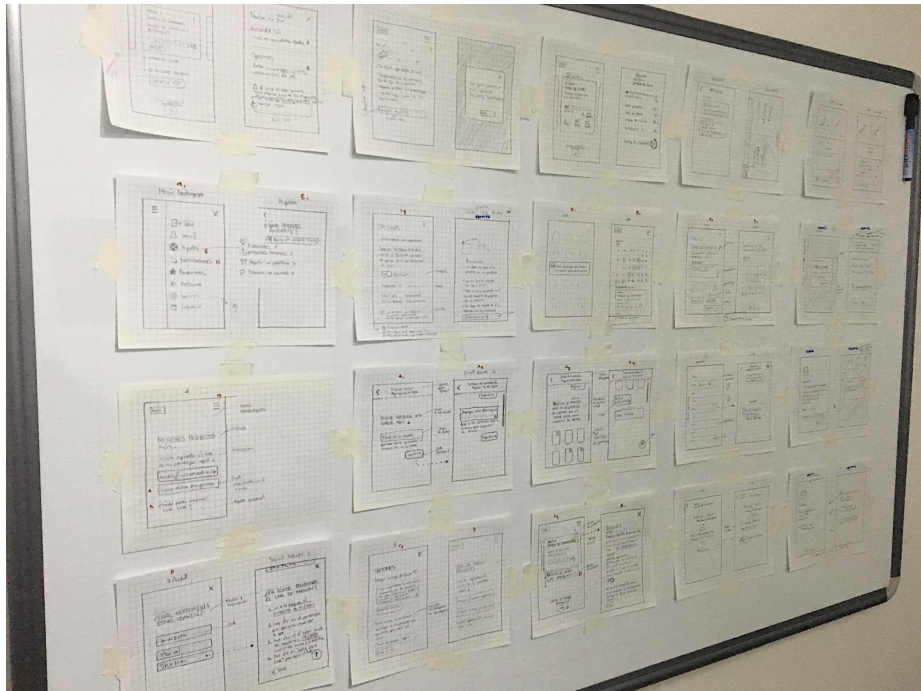


Figura 16. Bocetos de la herramienta

4.3.3.1. Wireframes

Por medio de una secuencia de wireframes se ha configurado la distribución, orden y relación de los elementos que componen la interfaz (Hassan et al., 2009). Este primer concepto considera algunas de las funcionalidades esenciales para cubrir las necesidades de los

investigadores de usabilidad de Scotiabank Colpatría. Si bien no serán desarrolladas todas las funcionalidades que supone la herramienta dada su extensión, esta será la base para proyectarla en el futuro. A continuación, se muestran los *wireframes* con los flujos de trabajo que componen la herramienta, contruidos a partir del enfoque actual del diseño web móvil “Mobile First”, el cual ha permitido testear rápidamente la idea con usuarios para refinarla e iterar nuevamente en su diseño.

4.3.3.1.1. Tablero Principal

Después de iniciar sesión, el diseñador UX encuentra el tablero principal. En esta pantalla se crea un nuevo proyecto (test de usabilidad), y se solicita el link público del prototipo que generan herramientas como *Invision* o *Sketch*. El *Call to Action* está en sintonía con el título/instrucción de la página e indica al visitante cual es el siguiente paso. Al tratarse de un elemento que motiva la acción en sintonía con la Ley de Fitts, el botón es contrastante, tiene un tamaño considerable y esta lo más cercano posible al dedo pulgar. Adicionalmente, como lo manifiesta la heurística n.º 10, se ofrece ayuda documentada fácil de buscar y enfocada en la tarea, es decir, en la identificación del link público solicitado. El menú hamburguesa alberga funcionalidades como: perfil, ayuda, notificaciones, archivo, opciones, y calendario.

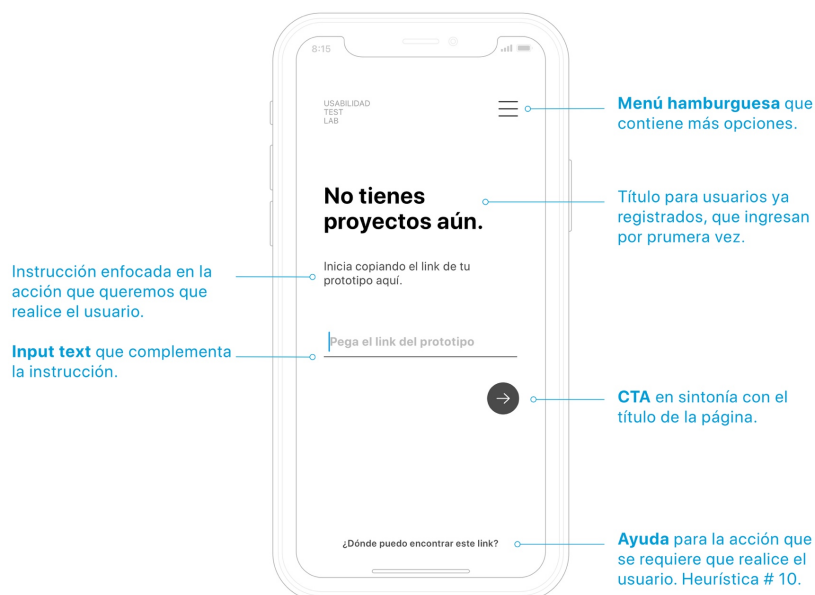


Figura 17. Tablero Principal en su primera visita

Una vez el Diseñador UX ha proyectado el test, el tablero principal dibuja una tarjeta que resume la actividad y presenta su estado. Su menú contextual lleva a opciones de configuración secundarias, unas activadas por defecto y otras personalizables. Por ejemplo, es posible ajustar la pantalla de bienvenida o de cierre de la actividad, activar o desactivar la encuesta de satisfacción SUS; además contiene la opción para invitar a otros usuarios a participar como observadores remotos. Finalmente, se encuentra una de las funcionalidades más relevantes de la propuesta, la sincronización con el teléfono de pruebas que el tester tendrá en las manos y que registrará las acciones en pantalla, el rostro, la voz y las valoraciones subjetivas escritas.

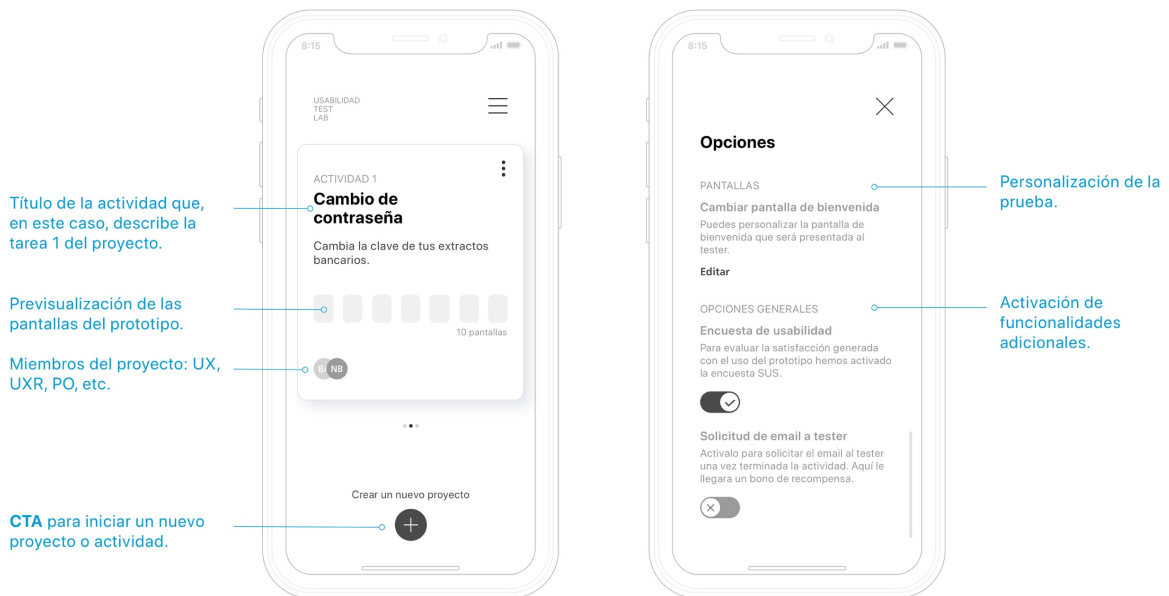


Figura 18. Tablero Principal después de crear un nuevo proyecto

4.3.3.1.2. Nuevo proyecto

Ya ingresado el link público, se solicitan datos esenciales de la actividad de cara al usuario que va a probar la herramienta. Se requiere un título corto de la tarea que resuma su propósito, una descripción corta que de contexto a la hora de realizar la actividad, y por último, debe seleccionarse el orden del recorrido ideal que deberá realizar el usuario en el prototipo para alcanzar el objetivo. Luego, automáticamente se envía una notificación a quien hace el rol de UXR en el equipo, que deberá revisar y asistir el test. Como output de este flujo, una tarjeta se pinta en el tablero principal, indicando el estado “en espera de revisión” del test. Cabe señalar

que, por defecto, la actividad tiene activa la realización de la encuesta de satisfacción SUS, así como la solicitud de email para la gestión de compensaciones para los probadores.

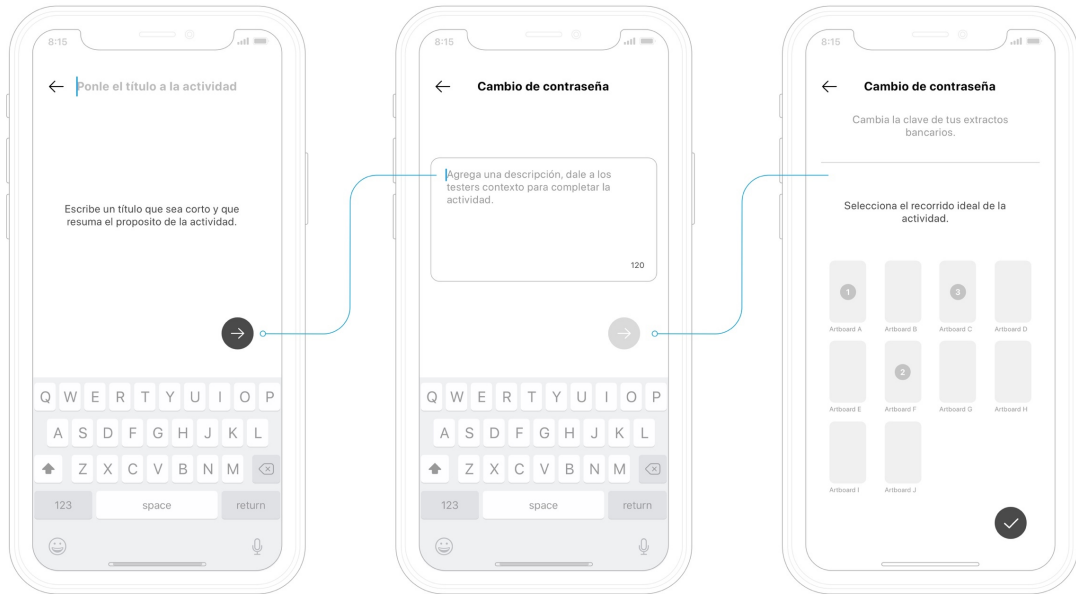


Figura 19. Flujo de pantallas para crear un nuevo proyecto

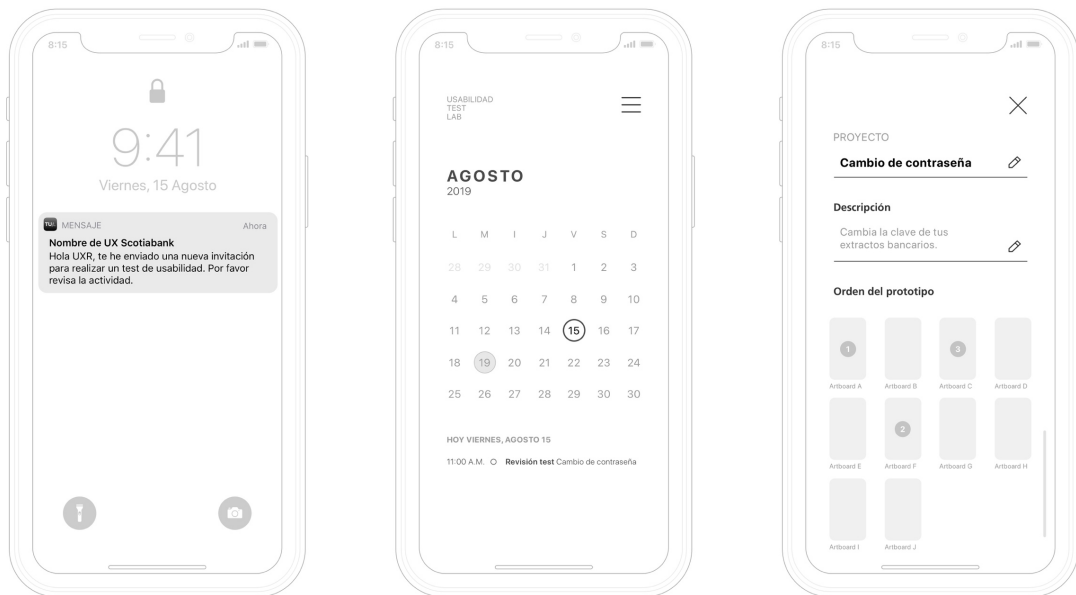


Figura 20. Tablero del Investigador UXR

4.3.3.1.3. Tablero del investigador

Nuestro Diseñador UX ha terminado de crear la actividad para probar con usuarios. Es momento de que Investigador (UXR) participe del proceso. Como ya se mencionó antes, a él le llega una notificación para revisar y asistir el test. El tablero inicial del investigador (UXR) muestra el calendario con indicadores de actividad del mes y una tarjeta que corresponde a la actividad proyectada por el Diseñador UX. La actividad requiere de su revisión para continuar con el proceso de investigación de usabilidad. Al dar clic en dicha tarjeta, el investigador (UXR) tiene acceso a todo el proyecto para su edición. Como parte del proceso de aprobación, el Investigador (UXR) debe definir el día y la hora para la realización del test. El proyecto pasará de estado en espera a estado en progreso.

4.3.3.1.4. Seguimiento del test

Con el aval del investigador (UXR) se enciende el *Call to Action* en el tablero del Diseñador UX para la activación del test. Es el momento del lanzamiento y seguimiento de la actividad, pero no se permitirán cambios, en aras de tener consistencia en los resultados y datos durante el estudio, pues como ya fue advertido en líneas pasadas, algún cambio metodológico modifica los hallazgos e invalida la prueba. A partir de este momento, la tarjeta comenzará a mostrar información gráfica sobre el desempeño del prototipo, además del reporte en vivo de los resultados del test en términos de tiempo, satisfacción y número de errores. Si el Diseñador UX aún no ha activado el test, tiene la posibilidad de hacer nuevos ajustes que, por supuesto, requieren de una nueva revisión por parte del investigador (UXR).

4.3.3.1.5. Punto de vista del probador

La interfaz que experimentará el probador le da la bienvenida a través de una pantalla de *Onboarding* a la prueba. Allí se señalan los aspectos que se deben tener en cuenta en su interacción con el prototipo. Deja las reglas claras desde el inicio, guía al usuario hacia el objetivo del test y aclara las posibles dudas que este pueda tener. En la siguiente pantalla, se muestra el título de la actividad, definido previamente por el Diseñador UX, así como la instrucción que se espera que ejecute el probador. Al comenzar la actividad, se visualiza el prototipo generado en

Invision con un botón en la parte superior del dispositivo para abandonar la prueba, si es el caso. Si se llega al *wireframe* que se ha marcado como final del flujo, se cumple el objetivo y se muestra un modal que alerta al probador sobre la finalización de la prueba.

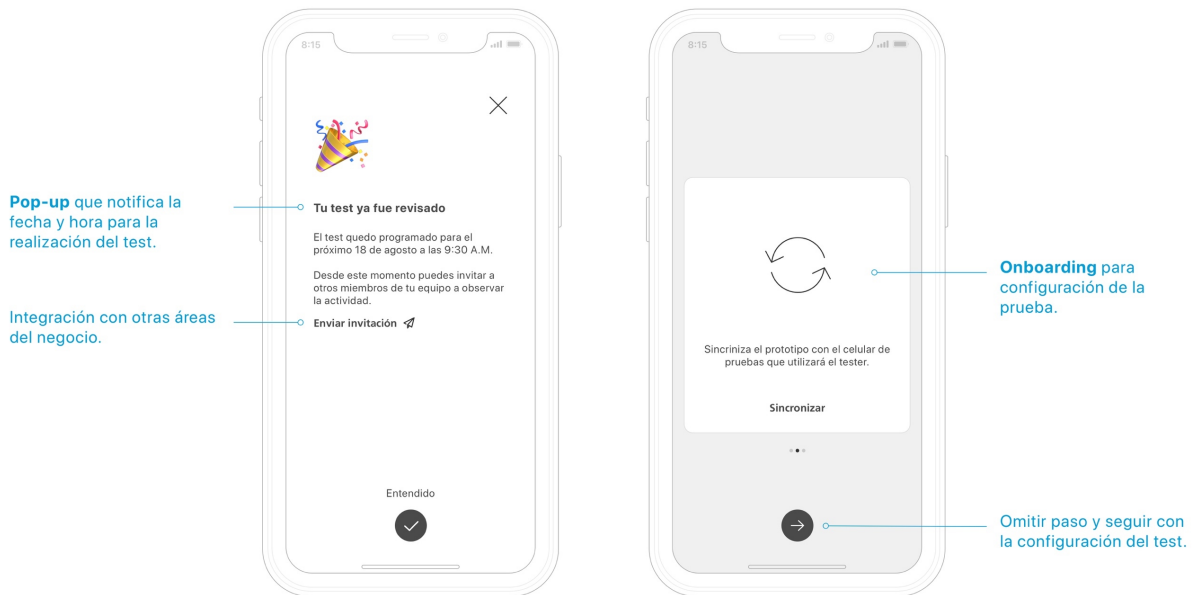


Figura 21. Visualización del desempeño del prototipo

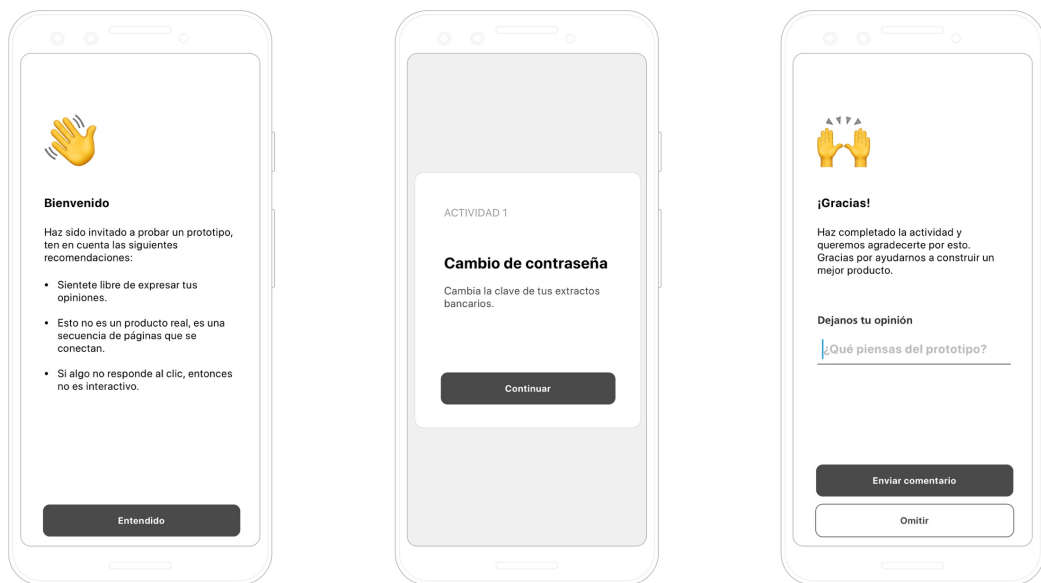


Figura 22. Interface del probador

4.3.3.1.6. Observador del test

El modo de observador de la prueba tiene dos escenarios: *In situ* y remoto. En cualquier caso, este cambio se da automáticamente a través de la proximidad del dispositivo respecto al celular que contiene el prototipo, aprovechando de esta manera las capacidades que ofrece la tecnología de los *Smartphones*. Desde el tablero principal de la aplicación es posible tener acceso a la visualización de pruebas en vivo e identificar también próximas pruebas, en las que se puede configurar una alerta para participar como observador a distancia. Al ingresar a una prueba en vivo, se solicita girar el celular de manera horizontal que permita observar el rostro del participante y la pantalla con la que interactúa. También se tiene acceso a la escritura de notas y la comunicación con otros usuarios que participan como observadores.



Figura 23. Vista del observador del test

4.3.3.1.7. Resultados

Al finalizar el primer test, se muestran en el tablero principal los resultados de la prueba, dentro de los cuales se encuentra el porcentaje de éxito, el tiempo promedio les tomó a los usuarios lograr el objetivo, el número de errores o clics y la satisfacción percibida. Después de que seis usuarios realizan la prueba, la herramienta indica, a través de una barra de progreso,

su culminación. Esta barra tiene una coloración de rojo a verde; rojo es el tono de inicio del proyecto y, en la medida que se completan las pruebas por al menos seis personas, cambia a verde. Adicionalmente, se tiene acceso a los comentarios que realizaron los usuarios, relativos al prototipo y, si es el caso se, se puede ver la transcripción del video de la prueba. Si lo que se busca es tener un reporte más detallado, hay acceso a una estimación de cada uno de los aspectos por cada pantalla del prototipo.

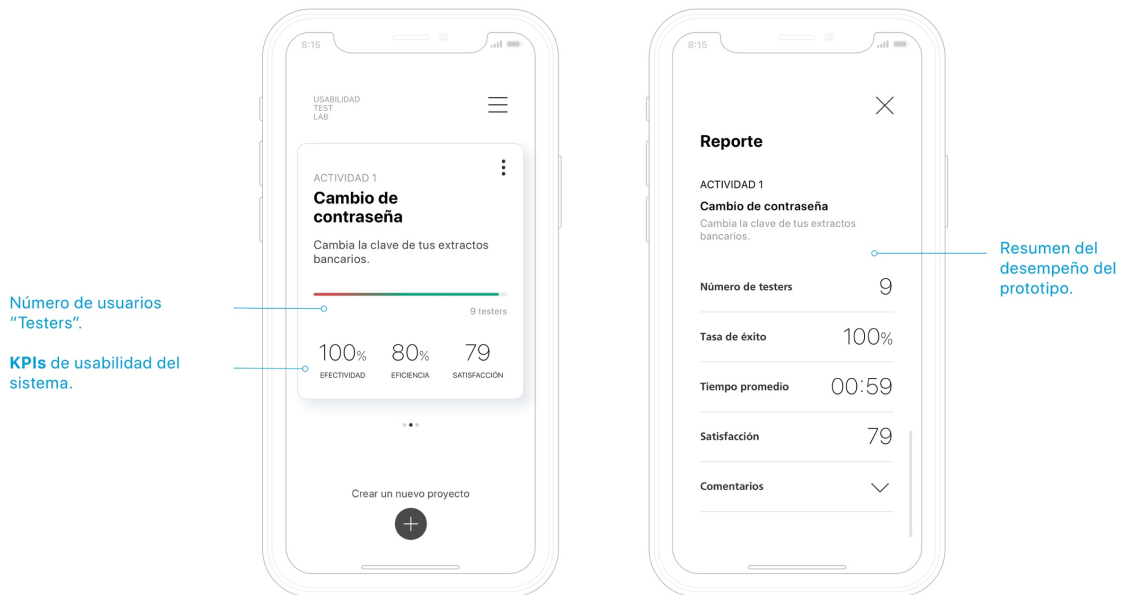


Figura 24. Visualización de resultados

4.3.4. Prueba de concepto

El propósito de este primer concepto y su prueba con usuarios, es obtener *insights* sobre cómo los diseñadores UX se aproximaron al uso de la herramienta. Este primer test ha sido ideado teniendo en cuenta el objetivo final del proyecto, que se enfoca en permitir que los diseñadores consigan sus objetivos, ejecutando actividades específicas. La forma en que los diseñadores experimentan los flujos propuestos, permiten definir el concepto final. La sesión de prueba de concepto se realizó con seis diseñadores UX de Scotiabank Colpatria, a quienes se les presentó un caso y se les pidió que utilizaran la herramienta para abordarlo. Por último, se solicitó dar respuesta a la encuesta de satisfacción SUS para medir la usabilidad percibida. Los detalles sobre la metodología de la sesión se detallan a continuación.

4.3.4.1. Test con usuarios

Compartir la propuesta con el usuario final permite determinar si la idea cumple con sus expectativas, además de saber si ésta es fácil de utilizar y aprender. Con este procedimiento, se pretende identificar aquellos aspectos que requieren ajustes o reinterpretaciones que mejoren la experiencia. El *test* con usuarios, idea central de este proyecto y tema tratado ya en el marco teórico, consiste en observar usuarios reales utilizando el producto para analizar su comportamiento operando la interface, con el ánimo de identificar cuáles son sus problemas concretos (Nielsen, 1993). De esta manera, se pidió a los diseñadores UX de Scotiabank Colpatria completar una serie de actividades para valorar la interfaz, además se les invitó a describir lo que estaban viendo, para identificar el grado de entendimiento del producto.

4.3.4.1.1. Metodología

A través de un *test* guerrilla con usuarios se valorará el grado de entendimiento y facilidad de uso de la herramienta propuesta. Por lo tanto, se busca identificar errores de usabilidad, falta de comprensión del contenido e incoherencia en las interacciones, a partir del reconocimiento del modelo mental de la audiencia, con el objetivo de refinar el diseño en función de sus necesidades. Para la ejecución de la prueba, participaron cinco diseñadores UX de Scotiabank Colpatria como usuarios finales de este producto, suficientes para identificar al menos el 75% de inconvenientes del sistema (Nielsen, 2000). Además de las recomendaciones iniciales, propias de un test de esta naturaleza, a cada uno le fueron presentados tres escenarios a desarrollar desde un prototipo construido en *Invision*.

- A. Usted tiene un prototipo en *Invision* para el flujo de cambio de contraseña y quiere, por supuesto, probarlo con usuarios. La aplicación que le mostraré a continuación le permite hacer mediciones del desempeño del prototipo, además de compartir esta información con otros miembros de su equipo. Desde la aplicación móvil que verá a continuación configure una prueba de usabilidad que usted va a realizar.
- B. Ha recibido una invitación como evaluador de una prueba de usabilidad. Como diseñador UXR usted debe velar por una correcta ejecución del test, además de apoyar su realización en campo. Un miembro de su equipo acaba de proponer una prueba y le ha enviado una invitación. Desde la aplicación TU/L, evalúe los aspectos técnicos del test y programe una fecha para la realización de la actividad.

- C. Finalizado el test, usted quiere analizar los resultados Junto con el UXR para luego compartirlos con el equipo de trabajo (PO y Devs). Por favor, ingrese a la aplicación y consulte el estado del test de “Cambio de contraseña”. Al terminar de ver el desempeño del prototipo, comparta el informe .

4.3.4.1.2. Hallazgos

Las recomendaciones obtenidas después de realizar el test, se organizaron en dos grupos: primero, los datos cuantitativos, que permiten identificar el desempeño del prototipo; y segundo, los datos cualitativos, que fueron listados en el orden de la actividad y de importancia. La tabla 7 muestra la percepción subjetiva de usabilidad cuantificada a partir de la encuesta SUS. Para este caso, la usabilidad general del sistema dio como resultado 90. Como ya se mencionó, el puntaje de referencia para los buenos sistemas está entre 68 y 80 (Sauro, 2011). Con este resultado se puede inferir que tenemos la aceptación general en el uso del sistema diseñado. El resultado puede estar relacionado con la facilidad con la que los usuarios lograron el objetivo de la actividad, que para este caso fue del 100%.

Tabla 7. Resultados de la encuesta de satisfacción SUS

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total
Tester 1	5	1	4	1	5	1	4	2	5	2	90
Tester 2	5	1	3	1	5	1	5	2	4	2	88
Tester 3	5	1	4	1	5	1	5	2	5	1	95
Tester 4	5	1	3	1	5	1	4	2	4	2	85
Tester 5	5	1	4	1	5	1	4	1	5	2	93
Promedio	5	1	3.6	1	5	1	4.4	1.8	4.6	1.8	90

P1. Creo que usaría esta [aplicación] frecuentemente.

P2. Encuentro este [aplicación] innecesariamente complejo.

P3. Creo que el [aplicación] fue fácil de usar.

P4. Creo que necesitaría ayuda de un técnico para usar este [aplicación].

P5. Las funciones de este [aplicación] están bien integradas.

P6. Creo que el [aplicación] es muy inconsistente.

P7. Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este [aplicación] en forma muy rápida.

P8. Encuentro que el [aplicación] es muy difícil de usar.

P9. Me siento confiado al usar este [aplicación].

P10. Necesité aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar este [aplicación].

Si bien el prototipo tiene una altísima aceptación, de acuerdo con los resultados de la encuesta de evaluación de usabilidad y, según las razones de la calificación de cada uno de los aspectos, se ha identificado que el prototipo puede mejorar en temas tales como la facilidad de uso y aprendizaje. Las preguntas: 3. creo que la interfaz fue fácil de usar, 7. imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar esta interfaz en forma rápida, 8. encuentro que la interfaz es muy difícil de usar, y 10. necesité aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar esta interfaz, señalan alguna dificultad, pues no tienen calificaciones contundentes como los otros seis atributos. El motivo se identifica en algunos comentarios relativos a la confusión para realizar la tarea dos, justo allí es donde aparece un número constante de mapeo de errores, como se ve en la figura 25 y, en consecuencia, impactó ligeramente en la eficiencia de la interfaz.

Para calcular la eficiencia del prototipo se tuvo en cuenta el número de participantes del *test* (5), el porcentaje de tareas completadas, que para este caso fue el 100%, la sumatoria del tiempo invertido de un experto en realizar las tres actividades, y por último, el promedio que le tomó a los (5) usuarios realizar las tareas. La eficiencia general del prototipo dio como resultado 40%. Esta situación revela problemas en la realización de una de las actividades, como se ve en la figura 25. La actividad número dos registra un número de errores común a todos los usuarios, pero además un tiempo prolongado en su realización en comparación con la del usuario experto. Sin embargo, pese a la dificultad, la tarea fue resuelta producto de la persistencia para lograr el objetivo de los probadores.

Tabla 8. Resultado de la eficiencia del prototipo

	Tarea	Completada	Errores	Tiempo	Satisfacción
Tester 1	1	SÍ	0	21.62	5
	2	SÍ	0	50.04	4
	3	SÍ	0	36.19	4
Tester 2	1	SÍ	0	32.85	4
	2	SÍ	2	29.34	5
	3	SÍ	0	38.03	5
Tester 3	1	SÍ	0	18.06	5
	2	SÍ	1	21.79	5

	3	SÍ	0	19.28	5
Tester 4	1	SÍ	0	17.84	5
	2	SÍ	1	37.47	5
	3	SÍ	0	24.66	5
Tester 5	1	SÍ	0	21.54	4
	2	SÍ	0	71.01	5
	3	SÍ	0	20.04	5
Tiempo Total				459.0	
Promedio		100%	0.2	27.60	4.6
Experto	1	-	-	8.99	-
	2	-	-	12.11	-
	3	-	-	16.00	-
Tiempo Tota Experto				37.21	
Efectividad	100%				
Eficiencia				40%	
Satisfacción					81%



Figura 25. Matriz de afinidad de datos cualitativos

4.3.5. Concepto final

Después de haber desarrollado los *wireframes* de la herramienta, y teniendo en cuenta el aporte de la evaluación con usuarios, se refinó el concepto de diseño, dando inicio a la creación de un prototipo de alta fidelidad (*mockups*) de este instrumento. Aquí se plasma todo el *output* de las fases del proyecto, para visualizar el prototipo, según el usuario. El aspecto visual de la herramienta contempla el uso de tipografía que facilite la lectura, la aplicación de color de acuerdo a la identidad visual y de marca de la aplicación (*Usabilidad Test Lab UT/L*), por último, la disposición del contenido en un diseño simplificado que contribuya a ofrecer una mayor claridad en el mensaje que se quiere entregar al usuario. Esta representación visual puede verse completa en el Anexo A.

Pensando en la interfaz de usuario como un laboratorio portable de usabilidad y de fácil manejo en pantallas táctiles, el parámetro más importante a considerar es la mano del usuario con la que utilizara el producto. De acuerdo con Pasztor (2016), solo es posible diseñar una interfaz fácil de manejar, si entendemos el tamaño de nuestras manos y su funcionamiento a la hora de manipular estos dispositivos. Es importante prestar especial atención a como se alcanzan los botones, dependiendo su nivel de jerarquía o importancia. Por lo tanto, se debe estar seguro de dar el alcance y el tamaño correcto a los elementos interactivos o CTA en la interfaz. (Pasztor, 2016). La siguiente figura ilustra el área de alcance en la mayoría de los casos, lo que sugiere que las funcionalidades principales de la aplicación no deberían ser puestas en la parte superior de la pantalla.

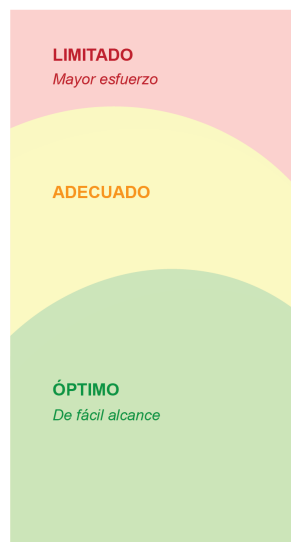


Figura 26. Área de alcance en dispositivos móviles.

Fuente: Pasztor, 2016

Interfaces simples siempre son más fáciles de operar y entender por los usuarios, pero alcanzar la simplicidad no siempre es posible dada la necesidad de información que consideramos relevante para que el usuario tome una decisión. De hecho, como lo manifiesta la Ley de Hick, entre más opciones se tengan disponibles en una pantalla, más tiempo tardarán los usuarios en tomar una decisión. Este concepto también funciona a la hora de pensar los flujos de trabajo de la aplicación. Por lo tanto, se han dividido los pasos largos en distintas etapas, para aumentar la eficiencia del prototipo y minimizar la posibilidad de errores, pues entre menos funciones se tengan en la pantalla, hay más probabilidad de que se tome la decisión correcta al momento de ejecutar una actividad.

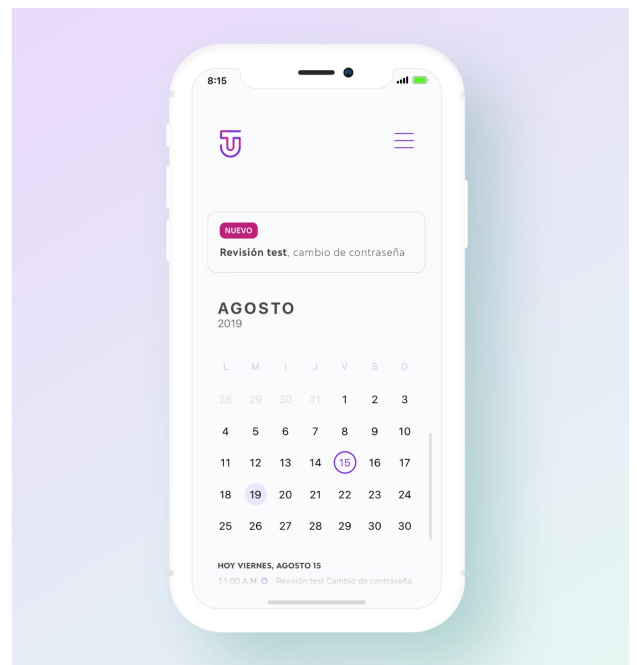


Figura 27. Antes y después de la primera pantalla de la actividad 2

4.3.5.1. Evaluación Heurística

Para tener una validación adicional de la usabilidad de la segunda actividad, se decidió realizar una evaluación experta con cinco evaluadores. Se pidió a algunos de los diseñadores con más experiencia de Scotiabank Colpatria que evaluaran el prototipo de acuerdo a los diez principios heurísticos descritos por Nielsen. Los resultados se pueden ver en la siguiente matriz (Tabla 9). Cada regla tiene tres niveles: sí, con un valor equivalente a tres; no, equivale a uno; ni sí ni no, tiene un valor de dos; y no aplica que corresponde a 0. Los resultados revelaron un

desempeño adecuado en relación a los diez parámetros de Nielsen. Los resultados de esta evaluación muestran que tanto el principio número 7 como el 10 requieren ser tenidos en cuenta a la hora de hacer la composición final del producto, como ya se muestra en la figura 27.

Tabla 9. Matriz de evaluación de heurística

Evaluador	Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	Promedio
Principio 1	3	2	3	3	2	2.6
Principio 2	3	3	3	3	3	3
Principio 3	0	0	0	0	0	0
Principio 4	3	3	3	3	3	3
Principio 5	0	0	0	0	0	0
Principio 6	3	3	3	2	2	2.6
Principio 7	1	1	0	0	1	0.6
Principio 8	3	3	3	2	2	2.6
Principio 9	0	0	0	0	0	0
Principio 10	1	1	0	1	0	0.6

Principios heurísticos

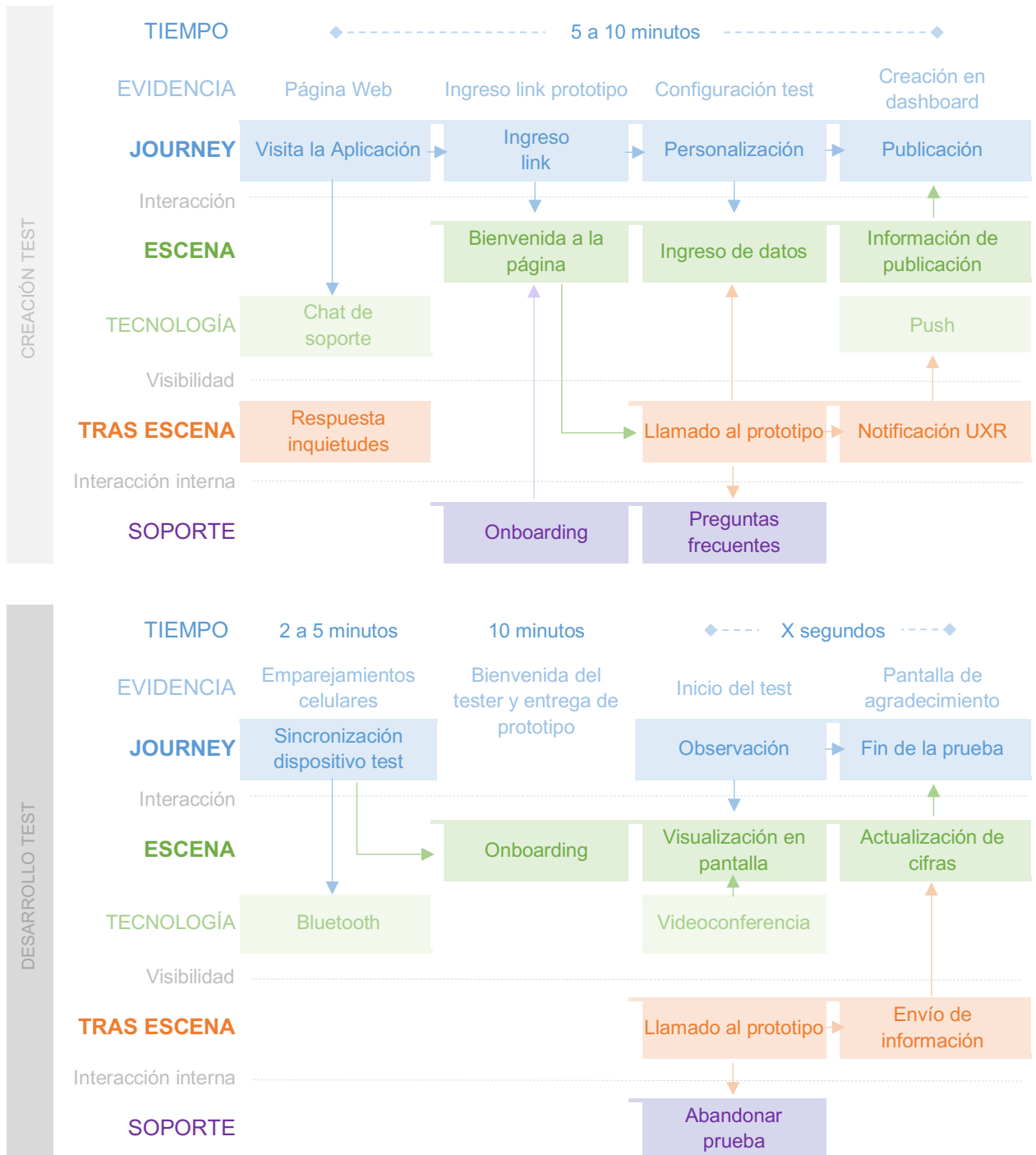
1. Informar constantemente sobre lo que está pasando en cada acción ejecutada.
2. Hablar el idioma de los usuarios con palabras y conceptos familiares para él.
3. Deshacer y rehacer acciones sin tener que pasar por un diálogo extendido.
4. Tener consistencia en los términos, frases, situaciones y acciones en todo el sistema.
5. Prevenir los errores, además de tener buenos mensajes de error.
6. Minimizar la carga de memoria del usuario mediante opciones visibles y acciones claras.
7. Acelerar la interacción del usuario, con o sin experiencia, a través de las funcionalidades.
8. Proporcionar solo información relevante, la irrelevante disminuye su visibilidad.
9. Indicar el problema en los mensajes de error y sugerir soluciones en lenguaje sencillo.
10. Ofrecer ayuda documentada, fácil de buscar y enfocada en la tarea.

4.3.5.2. Service blueprint

La matriz de puntos de contacto muestra los procesos organizacionales que se dan producto de como opera la experiencia del usuario con el producto entregado por el negocio. Esta es una actividad de planificación y organización de los recursos del negocio (personas, propósitos y procesos), que fundamentalmente contribuye a alinear el objetivo del producto,

esquematar el journey del cliente y coordinar la escena y tras escena de la experiencia (Gibbons, 2017). Dado el alcance de este trabajo final de máster, este instrumento pretende solamente explicar la propuesta final y entregar las últimas recomendaciones para la realización del producto. Elementos que pueden ser retomados en una próxima investigación.

Tabla 10. Service blueprint



5. Conclusiones

La validación de ideas con prototipos en etapas tempranas del proceso de diseño de productos reduce la incertidumbre y revelan información valiosa relativa al uso, utilidad y percepción de los usuarios. En la medida en que un artefacto cumpla con los objetivos de sus clientes, se estará más cerca de una idea relevante, en función del consumidor con alguna expectativa de retorno económico para el negocio. En esta fase, los diseñadores de experiencia también son usuarios de productos que facilitan la tarea de medición de impacto de cada propuesta. El propósito de esta investigación es contribuir al estudio del comportamiento de los individuos en su interacción con interfaces, a partir del análisis de la experiencia de quienes realizan el *test* de usabilidad para probar conceptos. El resultado fue el desarrollo de una experiencia, para facilitar a los diseñadores UX de Scotiabank Colpatria, realizar mediciones de esta naturaleza. En este proceso se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Clarificar el concepto de evaluación de usabilidad desde la revisión de la literatura académica permitió profundizar en aspectos teóricos y prácticos del concepto, para delimitar el tema de investigación, establecer un criterio técnico para la selección de herramientas del mercado que componen el *Benchmarking*, así como alinear la observación y guía de entrevistas de usuarios. Las observaciones recolectadas en esta fase de descubrimiento dan cuenta de la perspectiva cuantitativa y cualitativa del término, las oportunidades que hay en el mercado, pero también, la necesidad de una experiencia que alinee al equipo de Diseñadores de Experiencia de Scotiabank Colpatria entorno a una interfaz que facilite la realización de su trabajo y la colaboración de otros.
2. Organizar los hallazgos recolectados en campo a través de herramientas de Diseño Centrado en el Usuario han permitido generar modelos de entendimiento y síntesis de la información, así como especificar el alcance de la herramienta por medio de escenarios de uso. Sin lugar a dudas, personificar las inquietudes, deseos y motivaciones del grupo objetivo encontradas en campo y plasmadas en las personas, ha ayudado a decidir la dirección del diseño y

proyectar como se pueden satisfacer las necesidades de los usuarios. Dentro de esta definición del diseño se enfatizó en la necesidad de integrar diferentes roles durante la evaluación de la usabilidad, registrar aspectos verbales y no verbales de la prueba y obtener un análisis cuantitativo y cualitativo de los resultados.

3. Componer la nueva experiencia desde *wireframes* ha facilitado la organización visual de la herramienta a diseñar, aunque también funcionó como medio de comunicación a través del cual los usuarios hicieron reflexiones críticas sobre la propuesta de diseño. Los flujos de trabajo fueron construidos a partir de los escenarios de uso definidos en la etapa anterior, considerando la arquitectura de información definida en el *Card Sorting*, además de tener en cuenta el enfoque actual del diseño web móvil *Mobile First*. A partir del test de usabilidad, se identificaron no solo aspectos que funcionaron bien sino también oportunidades para el refinamiento del diseño. La eficiencia general del prototipo dio como resultado 40% y reveló problemas en la realización de una de las actividades para su entrega final.
4. Presentar el concepto final del producto a través de *mockups* permitió explorar las soluciones de diseño en detalle. Este entregable es el insumo para la construcción del prototipo que muestra cómo sería la experiencia del usuario y presenta el diseño final del producto listo para su desarrollo. Si bien el desarrollo no está contemplado en este proyecto, visualizar el prototipo permite presentar la idea, imaginarla y, por qué no, venderla. Para evaluar esta idea se realizó una evaluación heurística para buscar mejoras que optimicen la experiencia. La matriz de puntos de contacto dio cuenta del funcionamiento de la interfaz en la escena y trasescena. Este es un instrumento clave para el entendimiento entre el diseñador y el desarrollador, a la hora de llevar a un grado más alto su desarrollo.
5. Proyectar a futuro el desarrollo de este proyecto es el paso siguiente en este camino, donde las reflexiones se enfocan en la optimización de la experiencia desde el análisis de datos cuantitativos del comportamiento de los flujos de trabajo. Por supuesto, hay que considerar, para una etapa posterior, la especificación de flujos que no fueron abordados en esta entrega como por ejemplo el ingreso a la interface, su visualización en formato web, entre otros.

Bibliografía

- Abran, A., Khelifi, A., Suryan, W., & Seffah, A. (2003). Usability Meanings and Interpretations in ISO Standards. *Software Quality Journal*, 11, 1-14.
- Agudelo, N. y Lleras, S. (2015). *Para el salón: herramientas para el diseño centrado en el usuario*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Álvarez-gayou, J. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa: fundamentos y metodología*. Barcelona: Paidós.
- Bennett, J. (1979). The commercial impact of usability in interactive systems. En B. Shackel, (Ed.), *The user interface in interactive systems. Annual Review of Information Science and Technology* (pp. 1-17). Maidenhead: Infotech International.
- Bevan, N. (1995). Usability is Quality of Use. *6th International Conference on Human Computer Interaction*. Yokohama, Japan.
- Bevan, N., Kirakowski, J., & Maissel, J. (1991). What is usability? En Bullinger H. (Ed.), *Human Aspects in Computing, Design and Use of Interactive Systems and Work with Terminals, Proceedings of the Fourth International Conference on Human Computer Interaction* (pp. 651-655). Stuttgart: Elsevier Science Publishers.
- Brooke, J. (1996). SUS A quick and dirty usability scale. En Jordan, Thomas, Weerdmeester and McClelland (Eds.), *Usability evaluation in industry*. (pp. 189-194). London: Taylor & Francis.
- Chalil Madathil, K. (2010). *Remote Usability Testing - A New Approach Facilitated by Virtual Worlds*. (Master's Thesis). Clemson University, EE UU.
- Chapanis, A. (1981). *Evaluating ease of use*. Unpublished manuscript prepared for IBM.
- Chin, J., Diehl, V. & Norman, K. (1988). Development of an Instrument Measuring. *User Satisfaction of the Human-Computer Interface*. Proceedings of SIGCHI 88, 213-218.
- Constantine, L. & L. Lockwood. (1999). *Software for use: a practical guide to the models and methods of usage-centered design*. New York: ACM Press.
- Cruger, R. (2007). Question Everything - Jane Fulton Suri. *HOW Magazine*. 54-59.
- Design Council. (2006). *Double diamond design process*. Recuperado de www.designcouncil.org.uk/news-opiniodesign-process-what-double-diamond

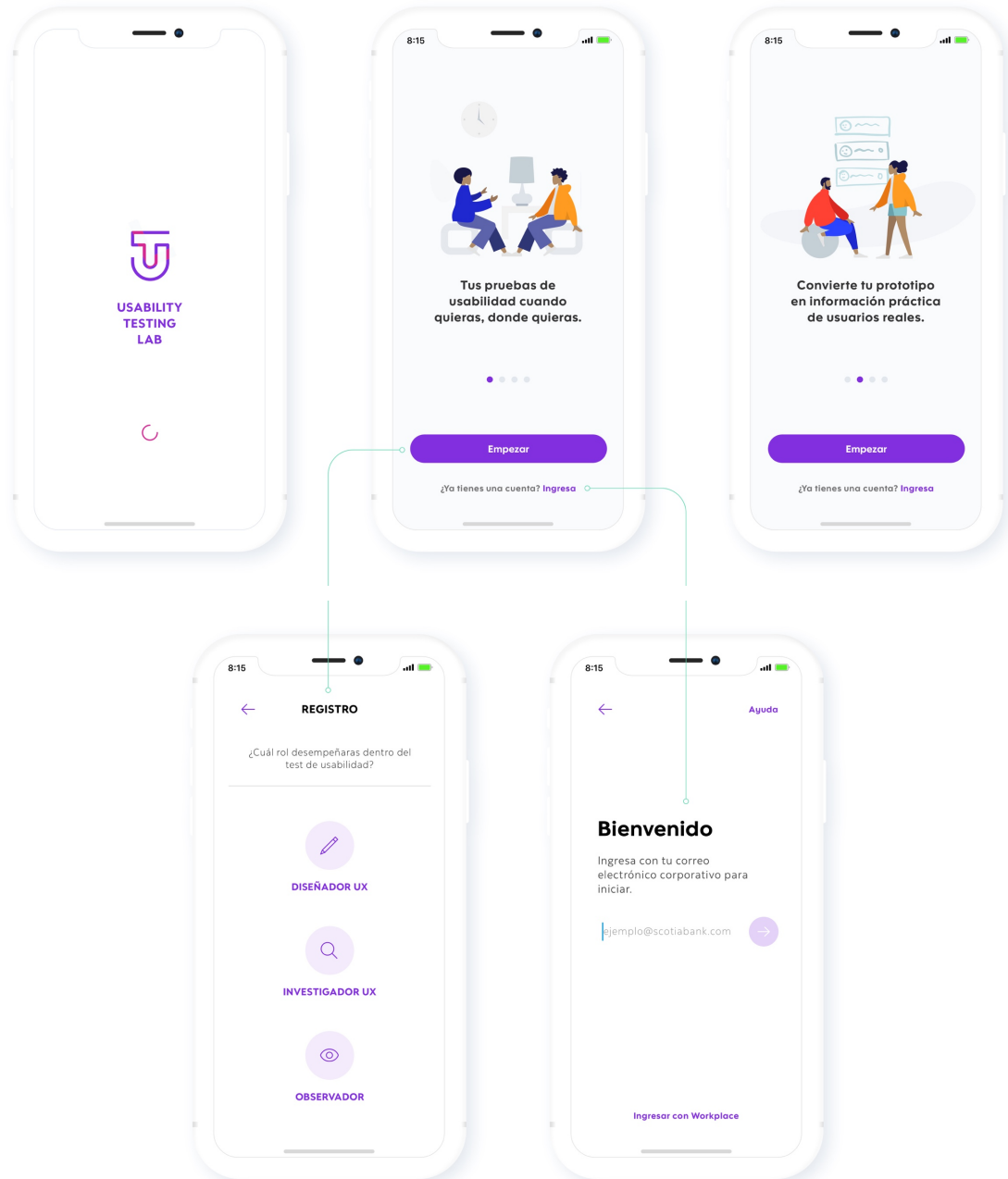
- Dillon, A. Morris, M. (1999). P3: modeling and measuring the human determinants of information systems usage. *Proceedings of the 43rd Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society*. Santa Monica, Estados Unidos.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., & Beale, R. (2004). *Human-Computer Interaction*. London: Prentice Hall.
- Gibbons, S. (2017). *UX Mapping Methods Compared: A Cheat Sheet*. Recuperado de www.nngroup.com/articles/ux-mapping-cheat-sheet/
- Goto, K. (2000). *Usability Testing: Assess Your Site's Navigation & Structure*. San Francisco: Gotomedia.
- Harley, A. (2015). *Personas Make Users Memorable for Product Team Members*. Recuperado de www.nngroup.com/articles/personal/
- Hassan, Y. (2015). *Experiencia de Usuario: Principios y Métodos*. Kindle Edition.
- Hassan, Y. y Martín, F. (2014). Card Sorting: Técnica de categorización de contenidos. *No Solo Usabilidad*, 13, 93-99. Recuperado de www.nosolousabilidad.com/articulos/cardsorting.htm
- Hassan, Y. y Ortega, S. (2009). *Informe APEI sobre Usabilidad*. Gijón: Asociación Profesional de Especialistas en Información.
- Hartson, R. y Pyla, P. (2012). *The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience*. Waltham: Elsevier.
- Heppard, B., Sarrazin, H., Kouyoumjian, G., y Dore F. (2018). *The business value of design*. McKinsey Design. Recuperado de 2018 de www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-design/our-insights
- IDEO. (2003). *Ideo method cards: 51 ways to inspire design*. Palo Alto: Featured Publishers.
- Komninos, A. (2018). *An Introduction to Usability*. The Interaction Design Foundation, Recuperado de www.interaction-design.org/literature/article/an-introduction-to-usability
- Lookback. (2019). *Simple and powerful user research*. Recuperado de www.lookback.io
- Loop11. (2019). *Online User Testing Tool*. Recuperado de www.loop11.com
- Mifsud, J. (2015). *Usability Metrics - A Guide To Quantify The Usability Of Any System*. Recuperado de www.usabilitygeek.com/usability-metrics-a-guide-to-quantify-system-usability/
- Morville, P. (2004). *User Experience Design*. Recuperado de www.semanticstudios.com/publications/semantics/000029.php
- Nielsen, J. (1995). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Recuperado el 10 de marzo de 2018 de www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics
- Nielsen, J. (2000). *Why You Only Need to Test with 5 Users*. Recuperado el 10 de enero de 2019 de www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users
- Nielsen, J. (2003). *PR on Websites: Increasing Usability*. Recuperado el 10 de julio de 2018 de www.nngroup.com/articles/pr-on-websites-increasing-usability
- Nielsen, J., & Landauer, T. (1993). A mathematical model of the finding of usability problems. *Proceedings ACM/IFIP INTERCHI'93 Conference*. Amsterdam, Netherlands.
- Nielsen, J., & Levy, J. (1994). *Measuring usability preference vs. performance*. *Communications of the ACM*, 37, 66-75.

- Pasztor, D. (2016). *Product Design - A Comprehensive Guide on Designing Digital Products People Will Love*. Budapest: UX studio Zrt.
- Preece, J., Rogers, Y. & Sharp H. (2007). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. New York: Wiley & Sons Inc.
- Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S. & Carey, T. (1994). *Human-Computer Interaction: Concepts And Design (ICS)*. Harlow: Addison-Wesley.
- Punchoojit, L. & Hongwarittorn, N. (2017). Usability Studies on Mobile User Interface Design Patterns: A Systematic Literature Review. *Advances in Human-Computer Interaction*, Article ID 6787504, 1-22. Recuperado de downloads.hindawi.com/journals/ahci/2017/6787504.pdf
- Pyla, P., & Hartson, R. (2012). *The UX book: process and guidelines for ensuring a quality user experience*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Redish, J. (1993). Are we really entering a post-usability era? *ACM SIGDOC Asterisk Journal of Computer Documentation*, 19, 18-24.
- Nielsen, J., & Hackos, J. (1993). *Usability Engineering*. San Diego: Academic Press.
- Rubin, J. & Chisnell, D. (2008). *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. Indianapolis: Wiley Publishing.
- Sauro, J. (2011). *A Practical Guide to the System Usability Scale: Background, Benchmarks & Best Practices*. Colorado: Measuring Usability LLC.
- Suominen, M. (2013). Evaluating usability in video conferencing service in metso. (Master's Thesis). JAMK University of Applied Sciences, Finland. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/38086113.pdf>
- Tognazzini, B. (2014). *First Principles of Interaction Design*. Recuperado el 10 de marzo de 2018 de www.asktog.com/atc/principles-of-interaction-design
- Trymyui. (2019). *User Testing by TryMyUI*. Recuperado de www.trymyui.com
- Tullis, T. & Stetson (2004, july). *A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability*. *Usability Professionals Association (UPA) 2004 Conference*. Minneapolis, Estados Unidos.
- Userfeel. (2019). *Remote Usability Testing tool for Websites and Apps*. Recuperado de www.userfeel.com
- Userlytics. (2019). *Remote User Testing Platform*. Recuperado de www.userlytics.com
- Useresting. (2019). *Create A Better Customer Experience*. Recuperado de www.useresting.com

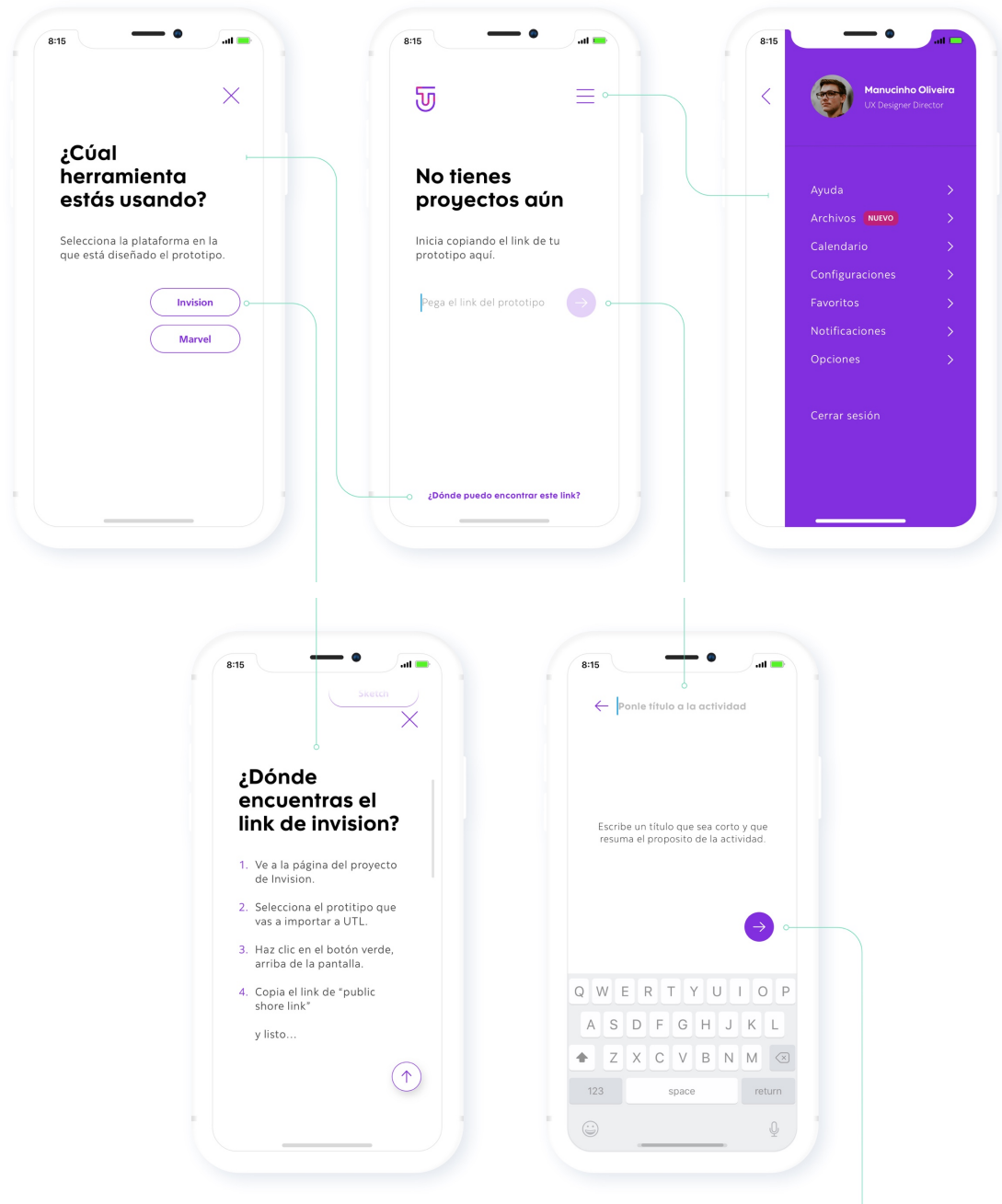
Anexos

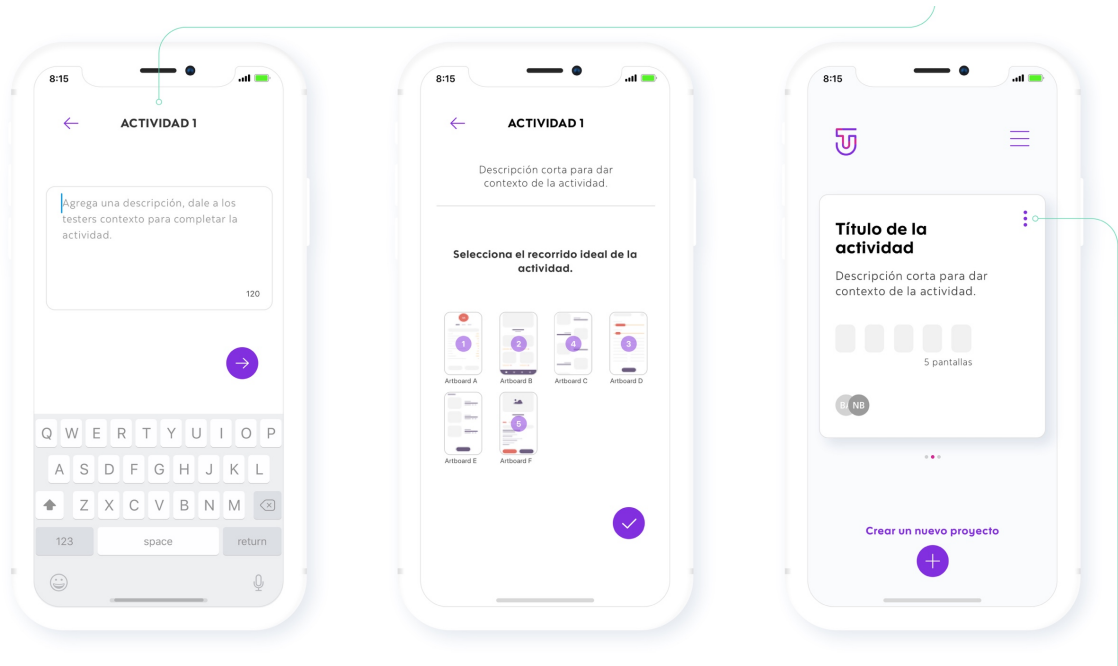
A. Anexo: Pantallas UX/UI de la herramienta

1. Bienvenida

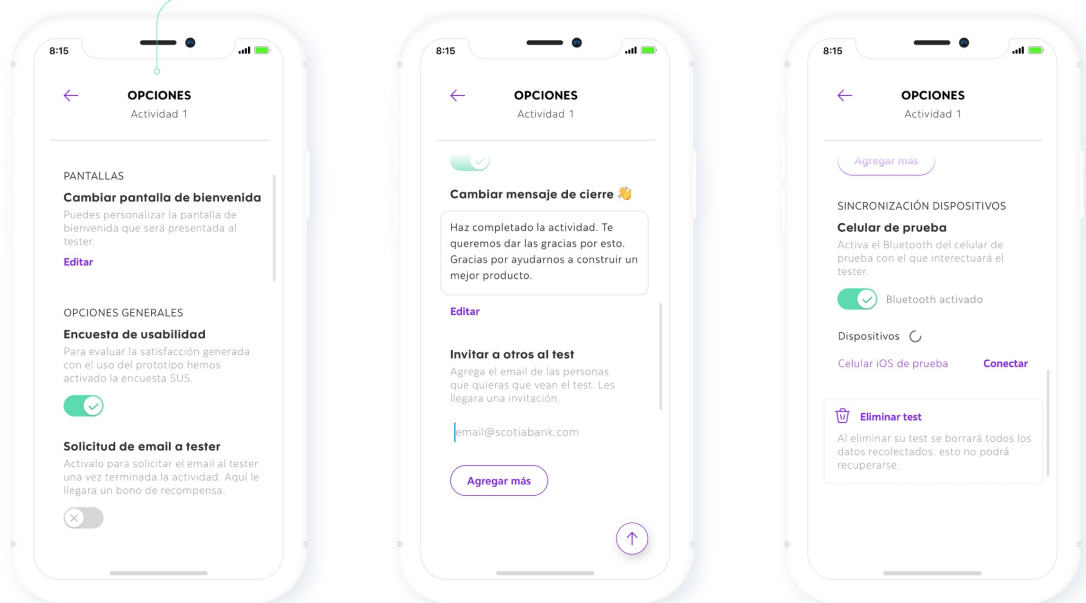


2. Nuevo proyecto





3. Personalización



4. Resultado de la prueba

