

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



**REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA
TÉCNICAS DE DISEÑO PARA LA USABILIDAD EN EL
CONTEXTO DEL M-COMMERCE**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO
ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN INFORMÁTICA**

AUTOR

ISRAEL ALFONSO MONZÓN SEMINARIO

ASESOR

MG. ABRAHAM ELISEO DÁVILA RAMÓN

SAN MIGUEL, 2020



Dedicatoria

El presente trabajo, se lo dedico a mis padres, por siempre esforzarse para que pudiera culminar una carrera universitaria; a la Virgen María, por siempre guiar mis pasos a Nuestro Señor Jesucristo; y a la Santísima Trinidad, por siempre darme una oportunidad todos los días para ser una mejor persona.



Agradecimientos

A mi asesor de maestría, el profesor Abraham Dávila y a la profesora Paula Angeleri, a través del Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software de la PUCP, por el apoyo profesional en la realización del presente trabajo de investigación y por la paciencia para absolver todas mis dudas y preguntas.

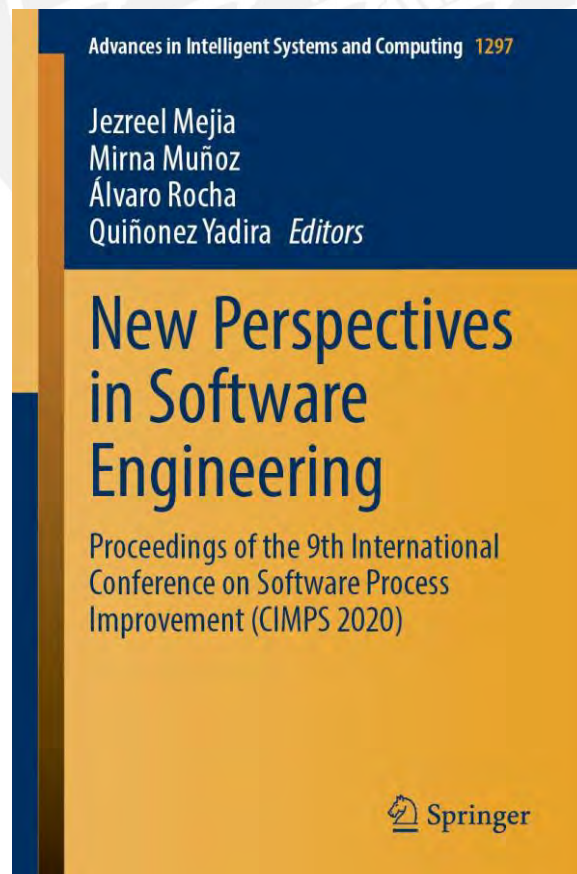
A mis amigos más cercanos, por compartir sus experiencias e inquietudes, y acompañarme durante todo este tiempo que duró la realización del presente trabajo de investigación, que ha sido una gran experiencia para crecer profesional y personalmente.

Publicación

El presente trabajo de investigación ha generado el artículo “Design Techniques for Usability in m-Commerce Context: A Systematic Literature Review”, el cual ha sido presentado en el 9vo Congreso Internacional de Mejora de Procesos de Software 2020 (CIMPS 2020), realizado en Octubre 21-23, Mazatlán Sinaloa, México. En donde, las memorias del evento se han publicado en Springer.



CIMPS 2020



RESUMEN

Antecedentes: El intensivo uso de los dispositivos móviles en todo el mundo, ha generado un nuevo escenario para el comercio electrónico denominado m-Commerce, el cual presenta características particulares por la propia naturaleza de estos tipos de dispositivos. En este contexto, la usabilidad se ha convertido en un elemento clave, pues el tamaño de los dispositivos introduce restricciones a los diseñadores de aplicaciones y esto puede determinar la aceptación o rechazo del software.

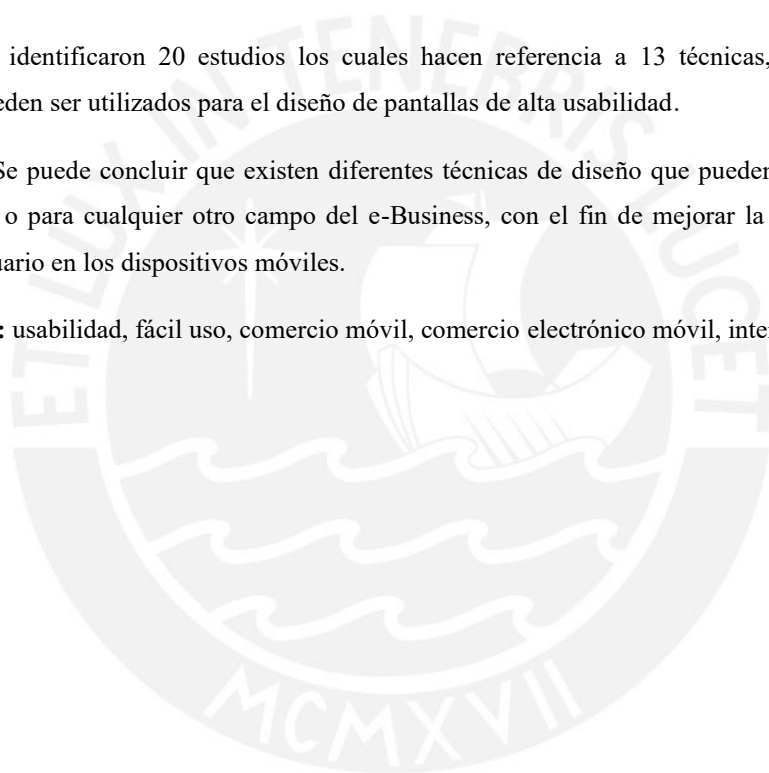
Objetivo: Analizar de manera comparada las distintas técnicas para el diseño de interfaces de usuario que proveen un alto nivel de usabilidad en las aplicaciones móviles.

Método: El método utilizado fue el de la revisión sistemática de la literatura en las bases de datos más reconocidas.

Resultados: Se identificaron 20 estudios los cuales hacen referencia a 13 técnicas, 5 enfoques y 2 métodos que pueden ser utilizados para el diseño de pantallas de alta usabilidad.

Conclusiones: Se puede concluir que existen diferentes técnicas de diseño que pueden ser usadas en el comercio móvil o para cualquier otro campo del e-Business, con el fin de mejorar la usabilidad de las interfaces de usuario en los dispositivos móviles.

Palabras Clave: usabilidad, fácil uso, comercio móvil, comercio electrónico móvil, interfaz móvil.



ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	Introducción.....	1
1.1	Evaluaciones de Usabilidad en Soluciones de Comercio Móvil.....	2
2.	Marco Teórico	3
2.1	E-Commerce	3
2.2	M-Commerce	4
2.3	Usabilidad	5
2.4	Interfaces de Usuario	9
3.	Estado del Arte	9
4.	Revisión Sistemática de la Literatura	10
4.1	Identificar la necesidad de la realización	13
4.2	Formular las preguntas de investigación.....	13
4.3	Definición de la búsqueda.....	14
4.3.1	Cadena de búsqueda.....	14
4.3.2	Criterios de selección de estudios	16
4.3.3	Procedimiento para selección de estudios.....	17
4.3.4	Esquema de evaluación de la calidad de estudios	19
4.3.5	Estrategia para la extracción de los datos	20
4.3.6	Estrategia para la síntesis de los datos	20
4.4	Validar el protocolo de la revisión	20
5.	Resultados y análisis.....	21
5.1	Obtener resultados de la búsqueda.....	21
5.2	Seleccionar los estudios primarios	26
5.3	Evaluar la calidad de los estudios	28
5.4	Extraer los datos relevantes.....	30
5.5	Sintetizar los datos extraídos.....	70
5.5.1	Pregunta de Investigación 1 (PI-1).....	70
5.5.2	Pregunta de Investigación 2 (PI-2).....	71
5.5.3	Pregunta de Investigación 3 (PI-3).....	72
5.5.4	Pregunta de Investigación 4 (PI-4).....	77
5.5.5	Pregunta de Investigación 5 (PI-5).....	80
5.5.6	Pregunta de Investigación 6 (PI-6).....	83
5.6	Redactar el informe de la revisión	86
5.6.1	Amenazas de la validez.....	86
5.6.2	Lecciones aprendidas	86
6.	Conclusiones.....	87
7.	Trabajo futuro	88
8.	Referencias	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición de la Usabilidad.....	6
Tabla 2 Heurísticas de Usabilidad (Nielsen, 1994)	8
Tabla 3 Preguntas de investigación y motivación	14
Tabla 4 Términos en inglés y conectores lógicos para la búsqueda	16
Tabla 5 Criterios de Inclusión	16
Tabla 6 Criterios de Exclusión	17
Tabla 7 Procedimientos y Criterios de Inclusión.....	18
Tabla 8 Escala de Puntuación.....	19
Tabla 9 Lista de comprobación de la calidad de los estudios.....	20
Tabla 10 Lista de extracción de datos	20
Tabla 11 Simplificación de la cadena de búsqueda bibliográfica.....	21
Tabla 12 Palabras Excluyentes.....	22
Tabla 13 Palabras Excluyentes con asteriscos.....	22
Tabla 14 Cadena de búsqueda bibliográfica usada en cada base de datos.....	25
Tabla 15 Resultados del procedimiento de la selección de estudios	26
Tabla 16 Artículos obtenidos en la selección de estudios	28
Tabla 17 Evaluación de la calidad de los estudios.....	29
Tabla 18 Artículos obtenidos en la selección de estudios y en la evaluación de calidad.....	30
Tabla 19 Técnicas de Diseño para la Usabilidad de Aplicaciones Móviles	71
Tabla 20 Ventajas de las técnicas de diseño de GUI, por estudio	74
Tabla 21 Ventajas de las técnicas de diseño de GUI, por técnica.....	75
Tabla 22 Desventajas de las técnicas de diseño de GUI, por estudio	76
Tabla 23 Problemas que se resuelven estas técnicas, por estudio.....	78
Tabla 24 Problemas que se resuelven estas técnicas, por técnica.....	79
Tabla 25 Nielsen – Sub Características de Usabilidad que dan soporte estas técnicas, por estudio.....	80
Tabla 26 Nielsen – Sub Características de Usabilidad que dan soporte estas técnicas, por técnica	81
Tabla 27 ISO/IEC 25010 – Sub Características de Usabilidad que dan soporte estas técnicas, por estudio	82
Tabla 28 ISO/IEC 25010 – Sub Características de Usabilidad que dan soporte estas técnicas, por técnica	83
Tabla 29 Elementos de GUI que dan soporte estas técnicas, por estudio	84
Tabla 30 Elementos de GUI que dan soporte estas técnicas, por técnica	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Concepto de Útil (Nielsen, 2012).....	7
Figura 2 Paradigma de la usabilidad y conceptos relacionados (Shackel, 2009).....	7
Figura 3 Perspectiva General de una Revisión Sistemática (Biolchini et al., 2005).....	10
Figura 4 Ventajas de las técnicas de diseño de GUI.....	73
Figura 5 Porcentaje de desventajas de las técnicas clasificadas por tipo de orientación	77
Figura 6 Problemas que se resuelven con las técnicas de los estudios	77
Figura 7 Elementos de usabilidad de Nielsen que dan soporte las técnicas de los estudios	80
Figura 8 Elementos de usabilidad de ISO/IEC 25010 que dan soporte los estudios	82
Figura 9 Elementos de GUI que dan soporte estas técnicas	84



1. Introducción

El intensivo uso de los dispositivos móviles en todo el mundo está siendo mayor cada año (Poushter et al., 2018), (O'Dea, 2020). En Estados Unidos de Norte América, desde el 2015, la mayoría de los ciudadanos americanos poseen un teléfono inteligente (Smith, 2015), y desde el 2019, un 37% de ellos paran conectados mayormente a internet a través de estos dispositivos (Anderson, 2019). En China, en el 2018, los usuarios de internet móvil llegaron a los 753 millones, y el 97.5% de ellos usan un teléfono móvil para acceder a internet (CNNIC, 2018). Se estima que exista alrededor de 7.26 mil millones de usuarios móviles para el 2020 (O'Dea, 2020), y para el 2025 el número de suscriptores a servicios móviles llegue a los 5.8 mil millones (GSM Association, 2019).

Los dispositivos móviles, como los teléfonos inteligentes y las tabletas, son cada vez más una buena opción para las ventas al por menor a través de internet (Taffera-Santos, 2019). Hoy en día, existen diversas aplicaciones móviles que enlazan a compradores y vendedores para concretar sus ofertas y demandas (Bayles, 2019), a tal punto que el uso de estos dispositivos han llegado a convertirse en una ampliación innata del comercio electrónico (Singh, 2016), denominando a este nuevo escenario como comercio móvil o m-Commerce. Invertir en publicidad móvil debe ser una estrategia básica de las empresas para incrementar sus ventas a través de su comercio electrónico (Chao, 2017). En los Estados Unidos, las ventas de comercio electrónico al por menor en el 2018 fueron de 525,690 millones de dólares, de los cuales el comercio móvil generó 208,130 millones de dólares (Taffera-Santos, 2019). Si bien, existe una gran variedad de tipos de servicios y aplicaciones de comercio móvil (Kale & Mente, 2018) (Du & Li, 2019), los usuarios consideran unas aplicaciones de comercio móvil más importantes que otras (Chen et al., 2011). En la India, el comercio móvil es más utilizado para el pago de recargas, pagos de cuentas o facturas, boletos y servicios de compras (George & Singh, 2015). Por lo que se puede decir, que todo dispositivo móvil desde el cual se pueda acceder a internet puede participar en el comercio móvil (Jakimoski, 2014).

Sin embargo, las características particulares de los dispositivos móviles tienen un efecto en la usabilidad de las interfaces de usuario de las aplicaciones (Iqbal et al., 2017). En donde, los retos de diseño no sólo abarcan desafíos de interacción (Huang, 2009) o de usabilidad (Lentz, 2011), sino también, en el contexto en donde se desenvuelven los usuarios, sus necesidades y preferencias (Kravets, 2018). Dificultades de uso y visibilidad durante los flujos de compra (Matlock et al., 2018), demasiados desplazamientos en la consulta de productos (Bozzi & Mont'Alvão, 2018), descuido en las validaciones de datos, confusiones en el uso de botones (Hussain et al., 2018), inconvenientes en la búsqueda o visualización de información (Hussain et al., 2019), objetivos táctiles no lo suficientemente grandes (Bozzi & Mont'Alvão, 2018), falta de mayores consideraciones de diseño para alcanzar las expectativas y necesidades de personas mayores (Wong et al., 2018) o personas con discapacidad visual (Khan et al., 2018), dificultad en la visibilidad del menú (Hussain, Mkpojiogu, et al., 2017), y fuentes de letras muy pequeñas (Bozzi & Mont'Alvão, 2018), son algunos problemas de usabilidad que se pueden encontrar en distintas aplicaciones de comercio móvil. Dificultades de usabilidad en el diseño de interfaces también se pueden apreciar en otros sectores diferentes al comercio móvil, como por ejemplo: salud (F. Alqahtani & Orji, 2019) y gobierno (Bilal et al., 2019). Encuestados en la India, reflejan tener mayor inclinación hacia las compras en internet que sobre las compras en dispositivos móviles (George & Singh, 2015). Si se toma en cuenta que la usabilidad depende también de la característica de utilidad para determinar si una aplicación es útil (Nielsen, 2012), existe una gran cantidad de usuarios que sus teléfonos inteligentes tienen problemas de visualización de contenido y las aplicaciones descargadas en ellos no funcionan adecuadamente (Smith, 2015).

En este contexto, la usabilidad es un elemento clave para ganar la confianza de los usuarios en usar las aplicaciones de comercio móvil para realizar sus compras (Hussain, Mahmood, et al., 2017) (Jung, 2017). Una mejor satisfacción de los usuarios se puede lograr a través del desempeño de estas aplicaciones (Ye & Liu, 2017). La usabilidad ayuda a determinar si las interfaces son buenas, malas o pobres (Stone et al., 2005), a encontrar errores en las interfaces que no las hacen del todo agradables o fáciles de usar (Nielsen, 1994) (Nielsen, 2011), y a tener en cuenta ciertas restricciones o limitaciones a considerar por los diseñadores de aplicaciones de dispositivos móviles (Glavinic et al., 2008) (Łobaziewicz, 2015). Si bien, existen algunos factores que impiden acelerar el crecimiento del comercio móvil, tales como: seguridad, problemas de cobertura y conexión, falta de conciencia (Singh, 2016) (Kale & Mente, 2018), carencia de información y tiempo para revisar que servicios existen, especialmente los relacionados a los servicios de compras (George & Singh, 2015). La usabilidad se ha convertido en una pieza fundamental

para la expansión (M. Alqahtani et al., 2015), el alcance de la satisfacción y la intención de continuidad de las aplicaciones de comercio móvil (Yassierli et al., 2019).

1.1 Evaluaciones de Usabilidad en Soluciones de Comercio Móvil

En el artículo “An Analysis of Usability Issues on Fashion M-commerce Websites’ Product Page”, de (Bozzi & Mont’Alvão, 2018), se evalúa la usabilidad de las páginas de productos de dos sitios web de ropa, en los cuales se encontraron los siguientes problemas de usabilidad: (i) con respecto a la información del producto: objetos que no permiten su visualización completa, demasiado desplazamiento para ver su información, información desorganizada, información que se muestra en otra ventana, carencia de información acerca del intercambio de productos, existencia de información irrelevante, carencia de una guía de tallas, mezcla de más de un idioma; (ii) con respecto a los botones e íconos: falta de botones de navegación, botones mal ubicados, dificultad en la visualización de los íconos; (iii) otros: avisos publicitarios innecesarios que ocupan espacio, objetivos táctiles no lo suficientemente grandes, fuentes de letra demasiado pequeñas y color con poco contraste.

En el artículo “Usability Evaluation of an M-Commerce System Using Proxy Users”, de (Novak & Lundberg, 2015), se evalúa la usabilidad de la interface gráfica del usuario de un sistema de comercio móvil por dos grupos de usuarios diferentes, el cual arrojó resultados similares en ambos grupos y se detectaron los siguientes errores: (i) la interface no indicaba donde encontrar funcionalidades de sumo interés para el usuario; (ii) términos inadecuados usados para las acciones; e (iii) inconsistencia con los datos de entrada. También se hizo mención de las siguientes sugerencias: (a) presencia de un botón de búsqueda; (b) contar con un botón de retorno; (c) visualizar mensaje del sistema para las actualizaciones con éxito; (d) uso y explicación de colores para el listado de transacciones históricas; y (e) exportar las transacciones históricas a un archivo pdf.

Según (Öztürk & Rizvanoğlu, 2013), en su investigación “M-Commerce Usability: An Explorative Study on Turkish Private Shopping Apps and Mobile Sites”, realizado en aplicaciones móviles para compras privadas, encontró las siguientes dificultades de usabilidad: (i) problemas de navegación a través de los menús por el tamaño de las pantallas; (ii) incidentes en ejecutar acciones no deseadas por el pequeño tamaño de los botones o las entradas gestuales; (iii) no encontrar rápidamente lo que se está buscando por haber un único método de navegación; (iv) carencia de filtros para reducir y comparar resultados extensivos de búsquedas; (v) imposibilidad de comparar productos antes de decidir la compra de uno de ellos; (vi) no proveer un acceso rápido y fácil a la información del procedimiento de compra; (vii) no ofrecer la facilidad de comprar más de un producto, de diferente marca o campaña, a la vez; (viii) carencia de ayuda en línea o de un centro de llamadas.

Según (Cooharojananone et al., 2011), en su investigación “The Evaluation of M-Commerce Interface on Smart Phone in Thailand”, realizado sobre las interfaces de las aplicaciones móviles de dinero electrónico. Describe las dificultades encontradas por parte de los encuestados en la ejecución de tareas y como algunas de ellas afectan la facilidad de uso de estas aplicaciones, tales como: (i) textos ambiguos, (ii) descripciones y abreviaciones no claras, (iii) tamaños de letras muy pequeñas, (iv) íconos que no comuniquen con suficiente claridad.

Según (Jakimoski, 2014), en su investigación, “Analysis of the Usability of M-Commerce Applications”, hace mención de: (i) una serie de dispositivos móviles, tales como: teléfonos móviles, asistentes digitales personales (PDA), blackberrys, teléfonos inteligentes, tabletas PC y laptops; (ii) características que afectan la usabilidad de estos dispositivos, tales como: dispositivos de entrada, accesibilidad de un mouse o teclado, conectividad de red, capacidad de ancho de banda, tamaño y color de la pantalla, memoria y poder de procesamiento CPU (unidad de procesamiento central), accesibilidad de un lector de tarjeta inteligente interna (ejemplo: tarjeta de memoria, tarjeta SIM), sistemas operativos (Blackberry, Microsoft pocket PC, Android, Symbian, Palm).

2. Marco Teórico

A continuación, se describe el marco teórico a utilizar para la investigación.

2.1 E-Commerce

El desarrollo del comercio electrónico (e-Commerce), surgió con el inicio del internet y de la necesidad de la expansión de los negocios (Qin, 2009). Teniendo sus orígenes en los años 60 del siglo 20 con el intercambio de datos electrónicos, conocido en inglés como “electronic data interchange” (EDI), el cual era un medio para la transferencia de documentos de negocios entre computadores (Qin, 2009).

Entre las definiciones que se tiene del e-Commerce se pueden citar las siguientes:

- Actividades comerciales que se realizan entre personas (las cuales pueden ser individuos, organizaciones y/o administraciones públicas), en donde se use la tecnología para el intercambio de datos, se lleven a cabo en una base monetaria y se obtenga un beneficio o ganancia (ISO/IEC 15944-1, 2002).
- El comercio electrónico va más allá de las presentaciones y ventas en línea, debe ser también una buena experiencia de compra en todos los niveles de contacto con el cliente, la cual debe ser completa, relevante y personalizada en todos los canales de un negocio, maximizando el provecho de su marca y presentando su valor de manera coherente a sus clientes (IBM, n.d.).
- Actividades comerciales entre las organizaciones, entre individuos y entre organizaciones e individuos, las cuales se desarrollan con la ayuda de la tecnología digital, donde gran parte de estas son efectuadas a través de internet, la web o las aplicaciones móviles (Laudon & Guercio Traver, 2013).

Según (Laudon & Guercio Traver, 2013), el e-Commerce puede ser categorizado en base a los consumidores y organizaciones que participan en las actividades comerciales o transacciones de negocio de la siguiente manera:

- Negocio a negocio: conocido en inglés como “Business to Business” (B2B), donde las actividades comerciales se realizan entre negocios.
- Negocio a consumidor: conocido en inglés como “Business to Consumer” (B2C), donde las actividades comerciales se realizan desde los negocios hacia los consumidores.
- Consumidor a consumidor: conocido en inglés como “Consumer to Consumer” (C2C), es una forma de realizar actividades comerciales entre consumidores, donde un tercero les proporciona toda la tecnología para dicho fin.

Existen autores como (Qin, 2009), (Manzoor, 2010), (Radovilsky, 2015), que consideran a los “gobiernos” como una organización importante y los mencionan como una entidad más dentro de las categorías del e-Commerce. Sin embargo, (Laudon & Guercio Traver, 2013), prefiere representar a los “gobiernos” dentro de la organización de “negocio” con el fin de simplificar esta categorización. También autores como (Manzoor, 2010), considera a grupos de personas específicos, como los “empleados” o los “ciudadanos”, dentro de las categorizaciones del e-Commerce. Esto se da, porque algunas organizaciones sólo desean venderles a estos grupos de personas específicos y no a otros (Radovilsky, 2015).

En (Laudon & Guercio Traver, 2013) se menciona como tendencia tecnológica la Web 2.0 y las comunicaciones inalámbricas que han hecho que el e-Commerce continúe extendiéndose, produciendo adicionales formas de categorizarlo, las cuales también podrían incluirse en las principales categorías de e-Commerce mencionadas anteriormente, y que se presentan a continuación:

- e-Commerce social o s-Commerce: donde las actividades comerciales se desarrollan en las redes sociales y en las relaciones sociales en línea.
- e-Commerce móvil o m-Commerce: donde las actividades comerciales se realizan a través de los dispositivos móviles.

- e-Commerce local o l-Commerce: donde las actividades comerciales se centran en conseguir consumidores a través de sus ubicaciones geográficas y en ciertos tiempos específicos.

Si se continúa revisando la literatura se pueden encontrar otras formas adicionales de categorización del e-Commerce (Radovilsky, 2015), como se lista a continuación:

- Negocio a Negocio a Consumidor: conocido en inglés como Business to Business to Consumer (B2B2C), donde las actividades comerciales se realizan desde un negocio hacia otro negocio cliente, que a su vez este tiene sus propios consumidores.
- De pares: conocido en inglés como Peer to Peer (P2P), donde se considera a la tecnología que permite compartir datos y procesamiento entre las computadoras en red entre ellas mismas directamente, el cual puede utilizarse en C2C, B2B y B2C.
- Intranegocio e-Commerce: donde las actividades comerciales se realizan únicamente dentro de la misma organización.
- e-Commerce colaborativo o c-Commerce: conocido en inglés como Collaborative Commerce (c-Commerce) donde un ambiente es creado con la finalidad que individuos o grupos puedan comunicarse o colaborar en línea.

2.2 M-Commerce

El comercio móvil (m-Commerce), también conocido como e-Commerce móvil (Qin, 2009), se caracteriza principalmente porque sus actividades comerciales o de negocio se realizan con la ayuda de la comunicación sin cables a través de un dispositivo móvil, sea este un teléfono celular, un asistente personal digital, un teléfono inteligente, un dispositivo móvil instalado en vehículos (Sandhu, 2012), entre otros (Jakimoski, 2014).

Entre las definiciones que se tiene del m-Commerce se pueden citar las siguientes:

- Es la mezcla del e-Commerce con Internet y los dispositivos de comunicación móvil (Qin, 2009).
- Uso de los dispositivos inalámbricos con acceso a internet para la realización de negocios sin restricciones de localización (Sreenivasan & Mohd Noor, 2010).
- Cualquier transacción, es decir, compra o venta de bienes o servicios, transferencia de propiedad o derechos de uso, transacción y transferencia de dinero; la cual se lleve a cabo desde un dispositivo electrónico que emplee el acceso móvil de las redes de computación (Sandhu, 2012).

Según (Liang & Wei, 2004), en base a las características de movilidad y accesibilidad de las aplicaciones de m-Commerce, en su investigación encuentra que éstas se pueden categorizar de la siguiente manera:

- Servicios de tiempo crítico (Time-Critical Services): brindan servicios de emergencia o donde el tiempo es crucial o clave, tales como: cambios en los itinerarios de los servicios de transporte, precios de productos o servicios, alarmas contra robo, entre otros.
- Servicios de reconocimiento de ubicación y sensibles de ubicación (Location-Aware and Location-Sensitive Services): brindan información acerca de la ubicación de un usuario móvil o un objetivo en movimiento y pueden ser de 2 tipos: (i) servicios de reconocimiento de ubicación, usan dicha información para ubicar los objetivos en movimiento, tales como: seguimiento de vehículos, vehículos robados, pacientes psiquiátricos, niños, entre otros; y (ii) servicios sensibles de ubicación, usan dicha información para entregar los servicios más apropiados o relevantes, tales como: ruteo de llamadas, reporte de condiciones del camino, guía turística local, localizar restaurantes cercanos, entre otros.
- Servicios de identidad aprobada (Identity-Enacted Services): proveen servicios en base a la identificación de los usuarios a través de los dispositivos móviles, tales como: banca móvil y servicios de corretaje, transferencia de dinero móvil, micro pago móviles, entre otros.
- Servicios de entrega de contenido y comunicaciones ubicuas (Ubiquitous Communications and Content Delivery Services): proveen servicios de mercadeo y publicidad móvil, servicios de entretenimiento portable, educación a distancia móvil y servicios de entrega de noticias móviles.

- La optimización de procesos de negocios (Business Process Streamlining): proveen servicios que mejoran la eficiencia de los procesos de negocios a través de actividades de ubicación sensible y tiempo crítico con el fin de reducir costos de las transacciones o mejorar la calidad del servicio.
- Oficinas móviles (Mobile Offices): son los servicios móviles que usan los trabajadores de una empresa con el fin de acceder a la información de esta, realizar sus tareas y colaborar con otros dentro de un ambiente inalámbrico.

2.3 Usabilidad

La usabilidad puede ser definida como el atributo de calidad que evalúa la facilidad de uso de las interfaces de usuarios (Nielsen, 2012). Según (Portal ISO 25000, n.d.), define la usabilidad como la capacidad del producto de software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones. En (Shackel, 2009) con la finalidad de medir y especificar la usabilidad, se propone una definición operacional de la usabilidad bajo los criterios de: eficacia, capacidad de aprendizaje, flexibilidad, y actitud; sugiriendo que estos deben expresarse en valores numéricos cuando las metas de usabilidad son definidas. En (Preece et al., 2002) se hace mención que la usabilidad también puede ser definida tomando en cuenta los siguientes principios de diseño: visibilidad, retroalimentación, restricciones, mapeo, consistencia y posibilidades de acción. La palabra “usabilidad” hace referencia también a métodos para mejorar la facilidad de uso durante el proceso de diseño (Nielsen, 2012).

En la literatura se encuentra que la usabilidad está compuesta por otras sub-características, componentes de calidad u objetivos, las cuales tienen definiciones similares, y se muestran en la Tabla 1:

(Nielsen, 2012)	(Portal ISO 25000, n.d.)	(Preece et al., 2002)
---	<p><u>Capacidad para reconocer su adecuación</u></p> <p>Lo define como la capacidad que tiene el producto de software, en donde el usuario puede percatarse o darse cuenta, si al utilizarlo es adecuado para las necesidades que tiene.</p>	<p><u>Utilidad</u></p> <p>Lo define como la capacidad del producto o del sistema de proveer las funcionalidades apropiadas para que los usuarios puedan realizar sus tareas.</p>
<p><u>Facilidad de aprendizaje</u></p> <p>Lo define como la facilidad que presenta u ofrece el diseño a los usuarios para la realización o la ejecución de las tareas simples o básicas, tomando en cuenta que es la primera vez que los usuarios usan dicho diseño.</p>	<p><u>Capacidad de aprendizaje</u></p> <p>Lo define como la capacidad que tiene el producto de software para que los usuarios puedan aprender el dominio de su aplicación.</p>	<p><u>Capacidad de aprendizaje</u></p> <p>Lo define como la capacidad que tiene un producto o un sistema para ser aprendido con facilidad por los usuarios para poder utilizarlo.</p>
<p><u>Eficiencia</u></p> <p>Lo define como la capacidad de los usuarios de realizar o ejecutar las tareas lo más rápido posible, tomando en cuenta que los usuarios se han familiarizado con el diseño anteriormente.</p>	---	<p><u>Eficiencia</u></p> <p>Lo define como la capacidad que tiene un producto o un sistema para realizar o ejecutar las tareas de los usuarios al momento de ser utilizado.</p>

(Nielsen, 2012)	(Portal ISO 25000, n.d.)	(Preece et al., 2002)
---	<p><u>Capacidad para ser usado</u></p> <p>Lo define como la capacidad que tiene el producto de software para poder ser manejado y controlado con total facilidad por parte de los usuarios al momento de utilizarlo.</p>	<p><u>Eficacia</u></p> <p>Lo define como la capacidad del producto o del sistema para saber que tan bueno es para hacer lo que tiene que hacer al momento de realizar o ejecutar las tareas de los usuarios cuando es utilizado.</p>
<p><u>Memorabilidad</u></p> <p>Lo define como la facilidad de los usuarios de volver a tomar control del dominio del diseño, siempre y cuando los usuarios lo hayan dejado de utilizar por un periodo de tiempo.</p>	---	<p><u>Memorabilidad</u></p> <p>Lo define como la facilidad del producto o del sistema para ser recordado de como debe ser usado por parte de los usuarios, una vez que lo hayan aprendido.</p>
<p><u>Errores</u></p> <p>Lo define como la forma en que está preparado el diseño para que a los usuarios se le presente la menor cantidad de errores, sobre todo errores severos. De ocasionarse estos, deben ser comunicados de la manera más amable y clara posible. A su vez, ofrecerles la posibilidad de recuperarse de estos fácilmente.</p>	<p><u>Protección contra errores de usuario</u></p> <p>Es la capacidad que tiene el producto de software de tomar todas las consideraciones del caso para evitar que los usuarios caigan o cometan errores al momento de utilizar el software.</p>	<p><u>Integridad</u></p> <p>En el caso de los sistemas basados en computación, lo hace previniendo a los usuarios de errores u ofreciendo alguna alternativa para recuperarse de estos.</p>
<p><u>Satisfacción</u></p> <p>Lo define como el grado de satisfacción que pueden sentir los usuarios al momento de realizar sus tareas con el diseño actual.</p>	<p><u>Estética de la interfaz de usuario</u></p> <p>Lo define como la capacidad de la interfaz de usuario del producto de software, que durante la interacción con los usuarios, estos se sientan agradables y satisfechos al momento de usarlo.</p>	---
---	<p><u>Accesibilidad</u></p> <p>Lo define como la capacidad del producto de software que ofrece o contempla para ser utilizado por usuarios que tienen ciertas características o discapacidades.</p>	---

Tabla 1 Composición de la Usabilidad

Para (Nielsen, 2012), la usabilidad trabaja junto a otro atributo de calidad que es la utilidad y ambos tienen el mismo grado de importancia, debido a que juntos ayudan a determinar si algo es útil o no. Además (Nielsen, 2012), declara que de nada vale algo que haga lo que se quiere si es difícil de usar, como tampoco que algo que sea fácil de usar si no hace lo que se quiere. Definiendo el concepto de útil de la siguiente manera:

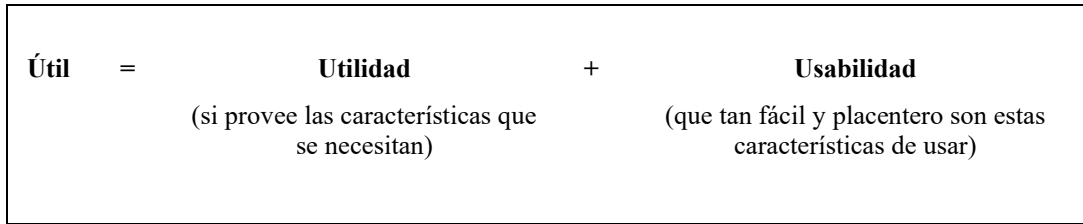


Figura 1 Concepto de Útil (Nielsen, 2012)

En (Shackel, 2009), se hace mención de como la usabilidad tiene un papel importante al desenvolverse con otros factores como la utilidad y la simpatía, que contrarrestan al costo, que finalmente conllevan a la aceptación de las cosas por parte de los usuarios y compradores. Definiendo de esta manera el siguiente paradigma de la usabilidad:

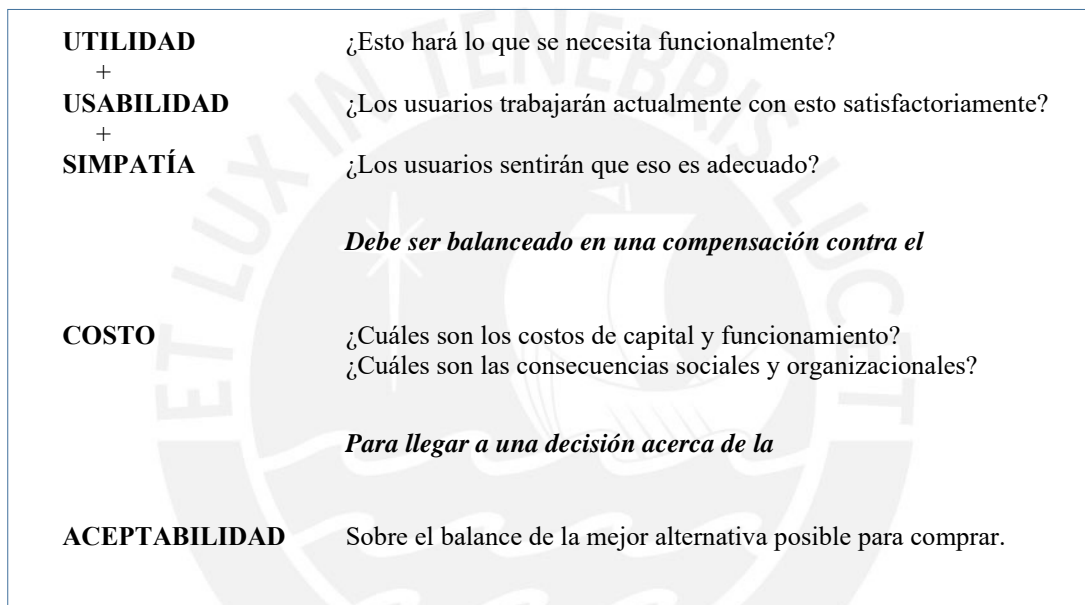


Figura 2 Paradigma de la usabilidad y conceptos relacionados (Shackel, 2009)

Existen técnicas que permiten realizar un diagnóstico de la usabilidad, como la evaluación heurística, en el cual a través de un número de evaluadores se identifican los problemas de usabilidad que puedan tener las aplicaciones en su diseño de interfaces de usuarios con respecto a una lista de principios de usabilidad reconocidos, con el fin que sean corregidos posteriormente (Nielsen, 1994). Entre los principios más reconocidos, se tienen los 10 principios de Nielsen, llamados también heurísticas de usabilidad (Nielsen, 1994), que se presentan en la Tabla 2:

Heurística de Usabilidad	Definición
Visibilidad del sistema	El sistema debe informar a los usuarios, lo que sucede con los elementos que maneja el sistema, por lo menos de los más importantes, y de los resultados de las interacciones que realizan los usuarios con éste, a través de la retroalimentación en un tiempo prudente.
Coincidencia entre el sistema y el mundo real	El sistema debe evitar usar un lenguaje técnico o el lenguaje de los desarrolladores del sistema. En su lugar, debe comunicarse con el mismo lenguaje o vocabulario que usan los usuarios en el mundo real, de una manera natural y ordenada.
Control y libertad del usuario	El sistema debe facilitar a los usuarios, de una manera clara y sencilla, el poder deshacer las acciones que ejecutaron de manera errónea o de manera involuntaria, permitiéndoles regresar al estado anterior.
Consistencia y estándares	El sistema debe seguir las convenciones y estándares más utilizados en la mayoría de los sistemas y que son conocidos o son familiares por los usuarios. Con el fin de que estos no pierdan tiempo en preguntarse o averiguar sus significados.
Prevención de errores	El sistema debe tomar las prevenciones del caso para evitar que se produzca cualquier tipo de error que pueda ser ocasionado por parte de los usuarios. Para ello, puede directamente eliminar las condiciones que favorezcan un error, o solicitar confirmaciones para continuar con las acciones ejecutadas por los usuarios.
Minimizar la carga de memoria	El sistema debe evitar que el usuario tenga que esforzarse en recordar o perder el tiempo en la búsqueda de los objetos, las acciones y las opciones del sistema. En su lugar, el sistema debe esforzarse para que estas cosas estén lo más visible o recuperable posible.
Flexibilidad y eficacia del uso	El sistema debe estar contemplado para trabajar con usuarios novatos y usuarios expertos, estos últimos ofreciéndoles aceleradores de acciones, que muy bien podrían ser no visibles a simple vista y permitiéndoles personalizar las acciones más frecuentes para que estén más al alcance de éstos.
Diseño estético y minimalista	El sistema debe evitar usar dentro de los diálogos, información que no tiene que ver con el tema, o información que no es importante para el usuario. Debe tener en cuenta que toda información adicional, de alguna forma quita espacio o visibilidad sobre la información que es realmente valiosa o importante.
Ayuda al usuario para reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	El sistema debe comunicar los mensajes de error a los usuarios de una manera sencilla, clara y precisa. En donde, debe hacer mención del problema que ha sucedido y a su vez mencionar la manera de cómo puede ser solucionado.
Ayuda y documentación	Se debe proveer a los usuarios la documentación y ayuda necesaria para el uso del sistema, aún si éste ha sido diseñado para ser utilizado sin documentación. La cual debe: estar al alcance, estar centrada en las tareas, ser clara, puntual y concreta.

Tabla 2 Heurísticas de Usabilidad (Nielsen, 1994)

2.4 Interfaces de Usuario

Según (Stone et al., 2005), las interfaces de usuario son los componentes de los sistemas computacionales con los cuales los usuarios interactúan para realizar las tareas deseadas por estos. Son relevantes por ser el primer contacto de los usuarios con el computador y por dar soporte a las tareas de los mismos.

Un buen diseño de interfaz de usuario es aquel que motive a una fácil, natural y atractiva manera de interactuar entre el usuario y el sistema de computador, de tal manera que le permita realizar sus tareas con toda comodidad y con la mínima frustración posible (Stone et al., 2005). El diseño de interacción tiene una gran utilidad en la usabilidad de los productos, puesto que se centra en que sean fáciles de aprender, eficaces de usar y que proveen una experiencia de usuario agradable (Preece et al., 2002).

Las maneras de interactuar sobre estas interfaces de usuario dependerán del tipo del sistema de computador que se use (Stone et al., 2005). En el caso de los dispositivos móviles modernos, es a través de comandos táctiles, los cuales existen una amplia serie de interacciones táctiles (Villamor et al., 2010).

Hoy en día, existe una variedad de recomendaciones en la elaboración del diseño de interfaces para los dispositivos móviles, las cuales pueden mejorar la experiencia de los usuarios sobre las aplicaciones dirigidas a estos dispositivos. Para el caso de los formularios, (Budiu, 2015) sugiere una serie de consideraciones a tener en cuenta en el diseño de las entradas de datos, (Coyle, 2016) menciona una lista de lo que se debería de hacer y de lo que se debería de evitar en el diseño de las interfaces de usuarios de los dispositivos móviles, las cuales podrían ser muy útiles para los diseñadores.

3. Estado del Arte

En una revisión preliminar de la bibliografía se encontró trabajos similares y complementarios tales como:

- Entre los trabajos similares se encontraron los siguientes: (Huang, 2009), en su artículo menciona de manera introductoria la existencia de técnicas de diseño a usar en los menús jerárquicos, y en la navegación y exploración para los dispositivos móviles. La revisión sistemática de (Qasim et al., 2019), revisa los artículos publicados entre los años 2014 al 2018 que traten sobre técnicas y herramientas que permitan el desarrollo de interfaces de usuarios para dispositivos móviles. (Burigat et al., 2008) compara tres técnicas de navegación en la ejecución de tareas dirigidas al desempeño y satisfacción del usuario. Dichas técnicas consisten en: el desplazamiento de barras de manera horizontal y vertical; el arrastre del espacio en pantalla con un control deslizante para el acercamiento o alejamiento de lo visualizado en pantalla; y una mejora del enfoque de visión general y detalle.
- Entre los trabajos complementarios se encontraron los siguientes: (Ahmad & Ibrahim, 2017) realiza una revisión de la literatura, la cual menciona varios principios de diseño y donde encuentra 7 elementos de diseño interesantes a considerar en la implementación de interfaces de las aplicaciones en el comercio móvil que son: contexto, contenido, comunidad, personalización, comunicación, conexión y comercio. (Łobaziewicz, 2015) da a conocer una serie de consideraciones de diseño a tomar en cuenta para el desarrollo de interfaces web móviles que faciliten el apoyo de las funcionalidades B2B. Las características de las interfaces de usuario de 3 dimensiones pueden aportar en la tendencia de la compra, aumentando la confianza en el comercio electrónico B2C (Miremadi et al., 2013). (Jin & Ji, 2010) evalúa los elementos de las interfaces físicas de usuarios de diversos teléfonos móviles y propone un marco de trabajo de evaluación para medir el riesgo de usabilidad de éstas. (Zapata et al., 2015) realiza una revisión sistemática que tiene como centro la revisión de métodos basados en la experiencia para evaluar la usabilidad sobre aplicaciones móviles dirigidas al sector de la salud. (Wetchakorn & Prompoon, 2015) describe un método para la creación de interfaces de usuario de aplicaciones móviles, donde muestra los mejores patrones de diseño a través de un sistema de recuperación de patrones. Dichos patrones de diseño siguieron antes una secuencia de pasos para su construcción donde se evaluó que ofrezcan la mejor calidad de usabilidad. (Li et al., 2015) describe un método para el desarrollo de interfaces de usuario basado en patrones, en el cual dicho método colabora con la eficiencia en el desarrollo y la usabilidad de las interfaces de usuario, donde la especificación del patrón se realiza a través de un lenguaje descriptivo de patrones estructurados. En el mapeo sistemático de (Paz & Pow-Sang, 2015), identifican los métodos de evaluación de usabilidad más comúnmente usados en el proceso de desarrollo del software. Anteriormente, (Paz & Pow-Sang, 2014) realizaron una revisión sistemática que refleja los métodos de evaluación de usabilidad más usados.

4. Revisión Sistemática de la Literatura

La Revisión Sistemática de la Literatura (RSL), presenta las siguientes definiciones:

Es un proceso de investigación de revisión de tipo sistemática y formal, que sigue una secuencia de pasos estrictos y muy bien definidos de acuerdo a un protocolo elaborado inicialmente, el cual permite la contestación a preguntas estructuradas, predefinidas, enfocadas y específicas acerca de un problema (Biolchini et al., 2005).

Es la ejecución de una metodología rigurosa, confiable y auditable, donde se identifica, evalúa e interpreta todas las investigaciones relevantes, llamadas también estudios primarios, para la contestación de preguntas de investigación o área temática o fenómeno de interés, generando como resultado final un estudio secundario (Kitchenham & Charters, 2007).

Las publicaciones basadas en una Revisión Sistemática pueden ser identificadas por usar los siguientes términos: visión general, revisión de la investigación, síntesis de la investigación, integración de la investigación, visión general sistemática, síntesis sistemática de la investigación, revisión integral de la investigación y revisión integrativa (Biolchini et al., 2005).

De acuerdo a (Biolchini et al., 2005), desde una perspectiva muy general, el proceso de una Revisión Sistemática puede definirse en las siguientes fases:

- La fase de los conceptos: esta fase representa el tema o problema en cuestión de una manera formal y explícita, y tiene la finalidad de conducir hacia los estudios, el cual se espera que dichos estudios contengan información que puedan proveer evidencias acerca del tema específico de la investigación.
- La fase de los estudios: esta fase toma el contenido de los estudios para seccionarlos, compararlos y algunas veces rearmarlos, con la finalidad de conducir hacia los resultados, los cuales representan la emergencia de un nuevo tipo de evidencia.
- La fase de los resultados: esta fase a través de un proceso de análisis y síntesis de los nuevos datos encontrados, con llevan a las conclusiones, los cuales son la adquisición de nuevos conocimientos acerca del tema o problema en cuestión, así como de dar soporte a algunas decisiones relacionadas a este.

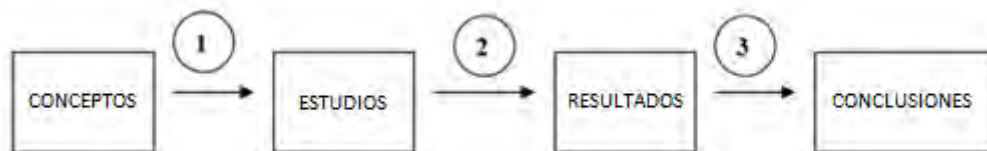


Figura 3 Perspectiva General de una Revisión Sistemática (Biolchini et al., 2005)

Según (Kitchenham & Charters, 2007), desde una perspectiva mucho más profunda y completa desde el punto de vista de ingeniería de software, una Revisión Sistemática está estructurada de la siguiente manera:

- Planificación de la Revisión: esta fase consta de las siguientes etapas:
 - Identificar la necesidad de una revisión: antes de iniciar una revisión se debe declarar cuáles son los motivos de la realización de dicha investigación. La justificación podría ser la extracción de información que ayude a obtener mejores conclusiones acerca de un tema de interés o que ayude a la realización de futuras investigaciones.
 - Encargar una revisión: algunas Revisiones Sistemáticas se realizan a solicitud de organizaciones que necesitan información de éstas, pero que no cuentan con la experiencia o el tiempo necesario para realizarlas.
 - Especificar las preguntas de investigación: ayudan a definir la metodología a emplear durante la investigación, es decir, los procesos de: (i) búsqueda, (ii) extracción de datos y (iii) análisis de datos; que deben ser usados para responder a las preguntas de investigación. El criterio PICOC

(Población, Intervención, Comparación, Resultado, Contexto) sirve para la limitación de dichas preguntas. Según (Biolchini et al., 2005), las preguntas de investigación declaran cuales son los objetivos de toda la investigación.

- Desarrollar un protocolo de revisión: especifica los pasos a seguir durante la ejecución de la revisión sistemática, la cual está compuesta de la siguiente información:
 - ✓ Los antecedentes: especifica la justificación de la realización de la investigación.
 - ✓ Las preguntas de investigación: define las interrogantes que se intentan responder.
 - ✓ La estrategia de la búsqueda: la cual incluye los términos de búsqueda y las fuentes de información (bibliotecas digitales, artículos de revistas, actas de congresos, otros) que serán utilizados en la búsqueda de los estudios primarios.
 - ✓ El criterio de selección: define las características que deben tener los estudios procedentes del resultado de búsqueda para su aceptación o rechazo.
 - ✓ Los procedimientos de selección: define cómo se realiza el criterio de selección, como por ejemplo: ¿cuántos asesores evaluarán los estudios primarios?
 - ✓ Procedimientos y lista de verificación de la calidad de los estudios: el objetivo es evaluar la calidad de los estudios que serán usados en la revisión sistemática.
 - ✓ La estrategia de la extracción de los datos: determina la manera de cómo se obtendrán los datos.
 - ✓ Síntesis de la extracción de los datos: determina la estrategia de síntesis a emplear.
 - ✓ Estrategia de diseminación.
 - ✓ Cronograma del proyecto: determina el tiempo que durará la investigación.
- Evaluar el protocolo de revisión: permite confirmar que todo el protocolo de revisión conduzca a responder las preguntas de investigación. Dicha evaluación puede ser realizada por los superiores del investigador o por un grupo de expertos independientes.
- Realización de la Revisión: esta fase está compuesta de las siguientes etapas:
 - Identificación de la investigación: su objetivo es encontrar los estudios primarios relevantes potenciales que ayudarán a contestar las preguntas de investigación. Durante su ejecución debe considerarse lo siguiente:
 - ✓ Elaborar la estrategia de búsqueda a seguir, en consulta con otros expertos, con el fin de encontrar los mejores sinónimos, abreviaciones o palabras que permitan elaborar una mejor cadena de búsqueda.
 - ✓ Tener en cuenta el sesgo de las publicaciones.
 - ✓ Contar con herramientas que permitan manejar las referencias bibliográficas obtenidas de los resultados de búsqueda.
 - ✓ Documentar el proceso de búsqueda en detalle para que pueda ser replicable.
 - ✓ Saber seleccionar y justificar la cadena de búsqueda, y considerar su adaptación a las diferentes fuentes de datos.
 - Selección de estudios primarios: su objetivo es obtener los estudios relevantes a partir de los estudios primarios relevantes potenciales obtenidos de la etapa anterior. Durante su ejecución debe considerarse lo siguiente:
 - ✓ Aplicar el criterio de selección, inclusión y exclusión para identificar los estudios primarios que sirvan para contestar directamente las preguntas de investigación. A veces, estos criterios son ajustados en el proceso de búsqueda.
 - ✓ El criterio de selección debe abarcar: los títulos, el resumen y las conclusiones de los estudios. Los criterios de inclusión y exclusión pueden abarcar: el idioma, la revista, el autor, el escenario, los participantes o sujetos, el diseño de investigación, el método de la muestra, la fecha de publicación, entre otros.

- Evaluación de la calidad del estudio: esta etapa es útil porque: (i) refuerza los criterios de inclusión y exclusión; (ii) da un peso de importancia a los estudios obtenidos; (iii) permite saber si las diferencias de calidad brindan una explicación para las diferencias en los resultados de los estudios; (iv) guía la interpretación de los resultados y determina las fuerzas de las inferencias; (v) permite brindar recomendaciones a investigaciones adicionales. Durante su ejecución se debe considerar lo siguiente:
 - ✓ La categorización de la evidencia de los estudios con el fin de restringir el tipo de estudio en caso sea necesario.
 - ✓ El uso de listas de verificación de factores para evaluar la calidad de cada estudio.
 - ✓ Especificar como se emplearán los datos de calidad obtenidos. Pueden ser usados de dos maneras o incluso ambas, las cuales son: (i) en la ayuda de la selección de los estudios primarios; (ii) en la asistencia del análisis y de la síntesis de los datos. En caso, los estudios sean de tipos diferentes, es recomendable usar criterios de calidad adecuados para cada tipo de estudio.
- Extracción y monitoreo de datos: su objetivo es elaborar o diseñar formularios para la extracción de los datos de los estudios primarios. Durante su ejecución debe considerarse lo siguiente:
 - ✓ Desde los formularios se debe obtener toda la información necesaria para la contestación de las preguntas de investigación y para el criterio de calidad de los estudios. Si el criterio de calidad es empleado para la inclusión/exclusión de los estudios, debe utilizarse formularios diferentes a las preguntas de investigación; si es empleado para la síntesis de los datos, podrían colocarse en el mismo formulario.
 - ✓ Los formularios deben incluir también información general que sea útil en las revisiones, como por ejemplo: nombre del investigador, fecha de la revisión, datos de la publicación (título, autor, revista, detalles de la publicación) y notas adicionales.
 - ✓ Definir los procedimientos de ejecución (independiente o grupal), verificación, comparación, solución de desacuerdos (consenso o arbitraria) de la extracción de los datos. Recomendable manejar un formulario aparte que contenga la corrección de los errores o la solución de los desacuerdos.
 - ✓ No usar muchas publicaciones con los mismos datos, para evitar el sesgo en la investigación. En caso, existan publicaciones duplicadas usar las más completas.
 - ✓ Es posible encontrar información importante desde: (i) publicaciones en progreso; (ii) publicaciones ambiguas o pobres; (iii) manipulaciones de las publicaciones. Para ello, solicitar los permisos correspondientes, solicitar la información completa o publicar las manipulaciones realizadas respectivamente.
- Síntesis de datos: su objetivo es reunir y resumir de los resultados de los estudios primarios. El resumen puede ser descriptivo y algunas veces acompañado con un resumen cuantitativo. Las actividades de esta etapa deben estar registradas en el protocolo de revisión. Aunque, algunos puntos sólo se resolverán cuando el análisis de los datos haya finalizado. Durante su ejecución se debe considerar lo siguiente:
 - ✓ En la síntesis descriptiva debe tabularse la información extraída de tal manera que responda a las preguntas de investigación, mostrando las similitudes y diferencias de las salidas de los estudios, e identificar si estas salidas son consistentes (homogéneos) o inconsistentes (heterogéneos).
 - ✓ En la síntesis cuantitativa también deben tabularse los datos.
 - ✓ Los resultados cuantitativos deben ser presentados gráficamente. El gráfico más usado es una caja de bosque.
 - ✓ Para sintetizar estudios cualitativos implica la integración de sus resultados y conclusiones en lenguaje naturales, para esto existen 3 enfoques: (i) traducción recíproca; (ii) síntesis refutacional; (iii) línea de síntesis de argumentos.
 - ✓ Para sintetizar estudios cualitativos y cuantitativos se debe: (i) sintetizar los estudios cualitativos y cuantitativos por separados; (ii) integrar los resultados cualitativos y cuantitativos con el fin de saber si los resultados cualitativos pueden explicar los resultados cuantitativos.

- ✓ Si se realiza una síntesis descriptiva o cuantitativa se debe aplicar un análisis de sensibilidad. También se debe revisar si existe la probabilidad que la Revisión Sistemática sea vulnerable al sesgo de publicación.
- Reporte de la Revisión: su objetivo es escribir los resultados encontrados durante la investigación. Durante su ejecución debe considerarse lo siguiente:
 - Especificar los mecanismos de diseminación: define cuales serán los medios para dar a conocer los resultados, los cuales pueden ser a través de revistas académicas, conferencias u otros.
 - Formatear el informe principal: define el formato a presentar el reporte, los cuales pueden ser en: (i) un reporte técnico o una sección de tesis de doctorado; (ii) un artículo de revista académica o de conferencia.
 - Evaluar el informe: consiste en hacer revisiones al informe final de investigación, como por ejemplo: (i) revisión en pares para los artículos de revista académica; (ii) revisión de tipo proceso de examen para las tesis doctorales. Los informes técnicos usualmente no están sujetos a ninguna evaluación independiente.

4.1 Identificar la necesidad de la realización

Es importante realizar esta investigación por las siguientes razones:

- Los teléfonos inteligentes, generan tasas de conversión favorables para las ventas al por menor en internet. Por lo tanto, las aplicaciones o los sitios web móviles son un medio para que las empresas comerciales estén más cerca de sus potenciales compradores (Taffera-Santos, 2019).
- Una característica muy importante y de éxito para los negocios que tienen aplicaciones de e-Commerce es la usabilidad de las interfaces de usuarios, puesto que es uno de los factores que llama más la atención a los usuarios y clientes (Jakimoski, 2014).
- Si los usuarios al ingresar a un sitio web, sienten que es difícil de usar, que navegar en ellos es una pérdida de tiempo o que la información que encuentran es difícil de leer. Simplemente abandonan dichos sitios web y se irán a otros (Nielsen, 2012).
- Los problemas de usabilidad son uno de los grandes motivos que impide la aceptación del comercio móvil (Jakimoski, 2014).
- Todo comercio electrónico debe tener presente que si los usuarios no puedan encontrar sus productos entonces nunca podrán comprarlos (Nielsen, 2012).
- Toda buena interfaz de usuario siempre trae mejoras en la productividad y en la satisfacción de los usuarios, a su vez no requiere demasiado entrenamiento y permite el ahorro de dinero. En cambio, las malas interfaces de usuario, resultan estresantes, producen insatisfacción, reducen la productividad y traen consigo pérdidas económicas (Stone et al., 2005).

4.2 Formular las preguntas de investigación

A continuación, se presentan las preguntas de investigación y la motivación para cada una de éstas, en la Tabla 3:

Id	Pregunta	Motivación
PI-1	¿Qué técnicas se emplean para el diseño de GUI usables en el contexto del comercio móvil?	Analizar las diferentes técnicas (maneras, formas, enfoques o métodos) que se utilizan o se emplean para la creación del diseño de UI o de los elementos de UI que han ido apareciendo y puedan ser útiles para las aplicaciones de comercio móvil.
PI-2	¿Cuáles son las semejanzas y diferencias que presentan las técnicas de diseño de GUI identificadas?	Identificar las similitudes que comparten estas técnicas que puedan servir en la creación de nuevas técnicas y las diferencias que las hacen únicas de las demás.
PI-3	¿Cuáles son las ventajas y desventajas que presentan las técnicas de diseño de GUI?	Saber las mejores cualidades que pueden tener cada una de estas técnicas, para tomar la mejor decisión en la empleabilidad de las mismas.
PI-4	¿Qué tipo de situaciones o dificultades se resuelven con estas técnicas de diseño de GUI?	Determinar el alcance de utilidad que puede tener cada una de estas técnicas sobre los problemas de las aplicaciones de comercio móvil.
PI-5	¿Qué elementos de usabilidad dan soporte estas técnicas?	Conocer los atributos de usabilidad que son abarcados por las diferentes técnicas en el diseño de GUI.
PI-6	¿Qué elementos de la GUI dan soporte estas técnicas?	Saber los distintos elementos de la GUI, por ejemplo: página, menú, resultado de búsqueda, etc., a los que están dirigidos a dar solución estas técnicas de diseño de GUI.

Tabla 3 Preguntas de investigación y motivación

4.3 Definición de la búsqueda

La definición de la búsqueda consiste en presentar la estrategia de la búsqueda bibliográfica a emplear en las bases de datos digitales para la obtención de los estudios primarios. Dicha estrategia permitirá la realización de la búsqueda, la aplicación de los criterios de selección y la evaluación de la calidad de los estudios primarios obtenidos; y posteriormente seguir con la extracción y síntesis de los datos. Para esto, se toma como base las preguntas de investigación descritas en la sección 4.2:

4.3.1 Cadena de búsqueda

Para la elaboración de las cadenas de búsquedas se decidió utilizar la estrategia PICO (siglas en inglés: Population, Intervention, Comparison, Outcomes (Kitchenham & Charters, 2007) como lo sugiere (Santos et al., 2007), en el cual durante un proceso iterativo se aplicaron los ajustes necesarios sobre la cadena de búsqueda según los resultados obtenidos en las bases de datos consultadas inicialmente. A continuación, se presenta la aplicación de PICO de manera detallada:

Población: Conjunto de entidades (reales o abstractas) de la que recoge la evidencia de la RSL realizada.

- Entidad: diseño de interfaz de usuario para la usabilidad.
 - Término principal 1: diseño.
 - Términos alternos: interfaz, pantalla, visual, navegación.

Justificante: se selecciona el término principal por corresponder al objeto de estudio y se obtienen los términos alternos por estar relacionados al término principal o por la acción que se hace sobre este.

- Término principal 2: usabilidad.
 - Términos alternos: amigable, fácil, eficiente, eficaz, rápido, veloz, estético, agradable, satisfacción, accesibilidad.

Justificante: se selecciona el término principal por corresponder al objeto de estudio y se obtienen los términos alternos por estar relacionados a una de las sub-características de la usabilidad que se usan en la industria de software.

Intervención: Tipo de acciones que interesa encontrar en la búsqueda.

- Entidad: dispositivos o aplicaciones móviles.
 - Término principal: dispositivo móvil.
 - Términos alternos: teléfono móvil, teléfono inteligente, tableta, dispositivo portátil pequeño.
Justificante: se selecciona el término principal por corresponder al objeto de estudio y se obtienen los términos alternos por ser usados en la industria de software para ser mención a un dispositivo móvil.
 - Término principal: aplicación móvil.
 - Términos alternos: web móvil, interface móvil, interfaz de usuario móvil.
Justificante: se selecciona el término principal por corresponder al objeto de estudio y se obtienen los términos alternos por ser usados en la industria de software para ser mención a una aplicación móvil.

Comparación: Usado para identificar un patrón o referencia para ser comparada con lo que se obtiene en la búsqueda. En la RSL no ha sido tomada en cuenta pues no se hace dicho contraste respecto de algún patrón.

Resultado: Tipo de artículos que interesa encontrar en la búsqueda.

- Entidad: técnicas de diseño de interfaz de usuario para la usabilidad en los dispositivos o aplicaciones móviles.
 - Término principal 1: técnica.
 - Términos alternos: método, enfoque.
Justificante: se selecciona el término principal por corresponder al objeto de estudio y se obtienen los términos alternos por estar relacionados al término principal.

Idiomas

La cadena de búsqueda de la RSL se elaboró en el idioma inglés, por ser el idioma más usado en las bases de datos digitales consideradas.

Cadenas de búsqueda

La aplicación de la estrategia PICO de manera detallada dio como resultado los siguientes valores, de los cuales se puede construir la cadena de búsqueda bibliográfica.

Concepto	Términos en inglés
Población	(design OR interface OR screen OR visual OR navigation) AND (usability OR friendly OR easy OR efficient OR effective OR quick OR fast OR aesthetic OR pleasant OR satisfaction OR accessibility)
Intervención	("mobile device" OR "mobile phone" OR smartphone OR tablet OR "small handheld device" OR "mobile application" OR "mobile web" OR "mobile interface" OR "mobile user interface")
Comparación	--
Resultado	(technique OR method OR approach)
Estrategia de búsqueda	Población and Intervención and Resultado

Tabla 4 Términos en inglés y conectores lógicos para la búsqueda

Tipo de búsqueda

Los tipos de búsquedas empleados fueron:

Búsqueda semiautomática: la cual consistió en la utilización de la cadena de búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos digitales más conocidas en el ámbito científico.

4.3.2 Criterios de selección de estudios

Los criterios considerados en esta investigación son los siguientes:

Criterios de Inclusión

Los criterios de inclusión considerados para la incorporación de los artículos son los siguientes:

Identificador	Criterios de Inclusión
CI.1	Artículos que pertenezcan a las bases de datos digitales, conferencias, publicaciones (journals), capítulos de libros, revistas científicas indexadas.
CI.2	Artículos que cumplan con el periodo de temporalidad establecida en la RSL, en el punto "4.3.2 Criterios de selección de estudios" sección "Temporalidad".
CI.3	Artículos escritos en el idioma inglés.
CI.4	Artículos que correspondan a estudios primarios.

Tabla 5 Criterios de Inclusión

Criterios de Exclusión

Los criterios de exclusión considerados para el repudio de los artículos son los siguientes:

Identificador	Criterios de Exclusión
CE.1	Artículos que sus títulos, resúmenes o contenidos, no tengan relación con el tema de investigación de la RSL.
CE.2	Artículos duplicados.
CE.3	En caso de existir artículos con títulos similares, se rechazarán los más antiguos.
CE.4	Artículos que correspondan a magazines, resúmenes de conferencias, estudios secundarios o estudios terciarios.

Tabla 6 Criterios de Exclusión

Temporalidad

Al tratarse de un tema muy especial en la industria de software, los estudios a incluir fueron a partir del año 2000, puesto que la creación de los estándares de transmisión de los sistemas de comunicación móvil con tecnología 3G empezaron en el año 2001, siendo esta tecnología la que incentivó aún más las condiciones para el crecimiento del comercio móvil (Elsen et al., 2001).

Fuentes de datos

Los artículos seleccionados corresponden a las siguientes fuentes de datos por su relevancia científica en nuestro medio:

- Scopus (<http://www.scopus.com>).
- Elsevier Science Direct (<http://www.sciencedirect.com>).
- ACM Digital Library (<http://portal.acm.org>).
- IEEE Xplore (<http://ieeexplore.ieee.org>).
- Web of Science (<http://www.webofknowledge.com>).
- Proquest (<http://www.proquest.com>).
- EBSCOhost Web (<http://search.ebscohost.com>).

4.3.3 Procedimiento para selección de estudios

El procedimiento a seguir para la selección de los estudios consistió en las siguientes etapas:

- Primera etapa: se ejecutó la cadena de búsqueda bibliográfica definida en las fuentes de datos seleccionadas (CI.1), y seguido se seleccionaron los artículos que cumplieran con el periodo de temporalidad establecido (CI.2). Luego se tomaron en consideración todos los artículos potenciales de esta etapa.
- Segunda etapa: se empezó a revisar los títulos de los artículos para excluir los que no tengan relación con el tema de investigación de la RSL (CE.1), y los que hacían alguna referencia a un magazine, estudio secundario, estudio terciario o resumen de una conferencia (CE.4). Luego se tomaron en consideración todos los artículos resultantes para la siguiente etapa.
- Tercera etapa: se inició la exclusión de los artículos duplicados (CE.2), y los artículos con títulos similares, se descartaron los menos actualizados (CE.3). Luego se tomaron en consideración todos los artículos resultantes para la siguiente etapa.

- Cuarta etapa: se leyó detalladamente los resúmenes de los artículos, con el fin de excluir los artículos que no tienen relación con el tema en estudio (CE.1) e incluir los que estaban escritos en el idioma inglés (CI.3). Luego se tomaron en consideración todos los artículos resultantes para la siguiente etapa.
- Quinta etapa: se obtuvieron los artículos y se revisó su contenido, con el fin de excluir los artículos que no tengan relación con el tema de estudio (CE.1) y los que pertenezcan a un magazine, resúmenes de conferencias, estudios secundarios o estudios terciarios (CE.4). Al mismo tiempo quedarse con los artículos de estudios primarios (CI.4) y escritos en el idioma inglés (CI.3). Para la obtención de los artículos se realizó lo siguiente:
 - ✓ Se buscaron los artículos completos en las bases de datos correspondientes.
- Los artículos faltantes se buscaron en: Scopus (<http://www.scopus.com>), IEEE Xplore (<https://ieeexplore.ieee.org>), Google Scholar (<https://scholar.google.com>), y en ResearchGate (<https://www.researchgate.net>), descargándose los artículos de libre acceso.

Adicionalmente, en esta etapa se presentaron los siguientes sucesos:

- ✓ Se revisó las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados en esta etapa, y se incorporaron 5 nuevos artículos a la investigación, los cuales son:
 - "Toward More Efficient User Interfaces for Mobile Video Browsing: An In-Depth Exploration of the Design Space", el cual se encontró en la bibliografía del estudio "A mobile interface for navigating hierarchical information space".
 - "Leaf Menus: Linear Menus with Stroke Shortcuts for Small Handheld Devices", el cual se encontró en la bibliografía del estudio "From Appearing to Disappearing Ephemeral Adaptation for Small Screens".
 - "Halo: a technique for visualizing off-screen objects" el cual se encontró en la bibliografía del estudio "Roller Interface for Mobile Device Applications".
 - "Focus+context visualization techniques for displaying large lists with multiple points of interest on small tactile screens" el cual se encontró en la bibliografía del estudio "RegionalSliding: Facilitating small target selection with marking menu for one-handed thumb use on touchscreen-based mobile devices".
 - "On the effectiveness of Overview+Detail visualization on mobile devices" el cual se encontró en la bibliografía del estudio "A mobile interface for navigating hierarchical information space".

Luego se tomaron en consideración todos los artículos resultantes para la siguiente etapa.

- Sexta etapa: se solicitó a los investigadores del proyecto la revisión de los artículos resultantes para su aprobación. Finalmente, todos los artículos aprobados se consideraron como estudios primarios para realizar la investigación.

Procedimiento	Criterio de selección
Primera etapa	CI.1, CI.2
Segunda etapa	CE.1, CE.4
Tercera etapa	CE.2, CE.3
Cuarta etapa	CE.1, CI.3
Quinta etapa	CE.1, CE.4, CI.4, CI.3

Tabla 7 Procedimientos y Criterios de Inclusión

4.3.4 Esquema de evaluación de la calidad de estudios

El esquema para la evaluación de la calidad de los estudios consistió en las siguientes etapas:

- Primero, elaboración de una lista de comprobación.
- Segundo, definición de cada respuesta posible de la lista de comprobación.
- Tercero, definición de una escala de puntuación para cada respuesta de la lista de comprobación.
- Cuarto, otorgamiento de puntuación a cada artículo según la escala de puntuación definida.
- Quinto, según los resultados obtenidos, se evaluará si los artículos de mayor puntaje serán seleccionados como los nuevos estudios primarios o tendrán mayor consideración en la asistencia del análisis y síntesis de los datos.

La escala de puntuación está representada de la siguiente manera (Rouhani et al., 2015):

Identificador	Descripción	Escala
S	Sí cumple	1
P	Cumple parcialmente	0.5
N	No cumple	0

Tabla 8 Escala de Puntuación

La lista de comprobación de la calidad de los estudios y sus respectivas respuestas están en la Tabla 9.

Identificador	Criterio de calidad del estudio
CC.1	¿Los artículos proceden de una investigación detallada o rigurosa? S: Es detalla o rigurosa. P: Es parcialmente detallada o rigurosa. N: No es detallada ni rigurosa.
CC.2	¿Los artículos abarcan su solución en diferentes tipos de dispositivos móviles? S: Si lo abarca en diferentes tipos de dispositivos móviles. P: Lo abarca en un tipo de dispositivo móvil. N: No abarca ningún tipo de dispositivo móvil.
CC.3	¿Los artículos estudian o se detecta en ellos más de una sub-característica de usabilidad? S: Si estudian o se detecta en ellos más de una sub-característica de usabilidad. P: Estudian o se detecta en ellos una sub-característica de usabilidad. N: No estudian, ni se detecta en ellos ninguna sub-característica de usabilidad.
CC.4	¿Los artículos proporcionan gráficos de sus soluciones? S: Si proporciona varios gráficos de sus soluciones. P: Proporciona pocos gráficos de sus soluciones. N: No proporciona ningún gráfico de sus soluciones.
CC.5	¿Los artículos proporcionan enlaces de sus soluciones para ser revisadas o evaluadas? S: Si proporcionan enlaces de sus soluciones. N: No proporcionan enlaces de sus soluciones.
CC.6	¿Los artículos usaron una muestra de participantes en sus evaluaciones? S: Si usan una gran muestra de participantes, donde participantes es mayor 20. P: Usan una pequeña muestra de participantes, donde participantes es entre 20 y 1. N: No usan una muestra de participantes, donde participantes es 0.

Identificador	Criterio de calidad del estudio
CC.7	¿Los artículos responden a todas las preguntas de investigación? S: Si responden a todas las preguntas de investigación. P: Responden a algunas preguntas de investigación. N: No responden a ninguna pregunta de investigación.
CC.8	¿El contexto del artículo o su solución se desarrolla en el comercio móvil? S: Si se desarrolla en el comercio móvil. N: No se desarrolla en el comercio móvil.

Tabla 9 Lista de comprobación de la calidad de los estudios

4.3.5 Estrategia para la extracción de los datos

La estrategia de la extracción de los datos consistió en las siguientes etapas:

- Primero, elaboración de un formulario para la extracción de los datos.
- Segundo, lectura completa de los artículos para la extracción de los datos.
- Tercero, recolección y almacenamiento de los datos en una hoja de cálculo, el cual contenga la estructura del formulario para la extracción de los datos especificados anteriormente, y que está especificada en la Tabla 10:

Dato	Detalle
Identificador del estudio	Identificador único del estudio para ser identificado en la RSL.
Referencia bibliográfica	Título, autor(es), país de procedencia de los autores o de la publicación, año de publicación y fuente.
Tipo de artículo	Artículo en revista, artículo en conferencia, artículo en taller.
Nombre de la publicación	Nombre de la revista o evento donde se encuentra publicado el artículo.
Sub-características de usabilidad	Sub-características de usabilidad que abarca el artículo.
Pregunta de investigación.	Respuesta a la pregunta de investigación de la RSL. Donde se realizará la lectura completa de cada artículo y se recolectará la idea principal o se recogerá el texto que ayuda a responder la pregunta de investigación. La respuesta será escrita en el idioma español. Esta fila se repite para cada pregunta de investigación. Además, internamente se maneja un título-resumen, que es un término que es descrito como parte de la respuesta.
Notas adicionales	Información relevante del artículo que sirva a la RSL.

Tabla 10 Lista de extracción de datos

4.3.6 Estrategia para la síntesis de los datos

En la presente investigación se decidió realizar una síntesis narrativa.

4.4 Validar el protocolo de la revisión

El protocolo de la RSL fue validado por el profesor Abraham Dávila, asesor de la tesis. El proceso seguido fue iterativo y permitió introducir mejoras que enriquecieron la investigación.

5. Resultados y análisis

Una vez finalizado y aprobado el protocolo de revisión, se procedió con las actividades correspondientes a su ejecución, las cuales fueron las siguientes:

5.1 Obtener resultados de la búsqueda

Antes de iniciar el proceso de búsqueda definitivo de la RSL, se realizaron previamente las siguientes actividades:

- Se procedió a realizar ciertos ajustes a la cadena de búsqueda bibliográfica con el fin de abarcar la mayor cantidad de combinaciones posibles, como por ejemplo: la colocación del asterisco en algunas palabras, estando limitado por la cantidad de palabras con asterisco que pueden aceptar las fuentes de datos.
- Se realizaron unas primeras consultas de pruebas, con el fin de mejorar la cadena de búsqueda bibliográfica para obtener un resultado más óptimo.
- Colocar todas las palabras en una variable para un mejor manejo de la documentación de estas en la actual RSL.

Finalmente se obtuvo la simplificación de la cadena de búsqueda bibliográfica, la cual está representada en la Tabla 11:

Variable	Cadena Simplificada
Población1	design OR interface OR screen OR visual* OR navigat*
Población2	usability OR friendly OR eas* OR effic* OR effective* OR quick* OR fast* OR aesthetic OR pleasant OR satisf* OR accessib*
Intervención	mobile OR tablet OR smartphone OR handheld
Resultado	technique OR method OR approach
CadenaDeBusqueda	(Población1) AND (Población2) AND (Intervención) AND (Resultado)

Tabla 11 Simplificación de la cadena de búsqueda bibliográfica

Debido a los extensos resultados de la ejecución de esta cadena de búsqueda simplificada durante las pruebas realizadas en Scopus, se decidió utilizar palabras excluyentes que no tienen que ver con el tema de investigación con el fin de obtener una menor cantidad de resultados. Dichas palabras excluyentes se presentan en la Tabla 12 y se aplicó a algunas bases de datos.

Variable	Palabras Excluyentes
Excluyente	antenna OR architecture OR "augmented reality" OR attack OR automation OR bandwidth OR behavioral OR biometric OR bionic OR broadcasting OR calibration OR cancer OR circuit OR "channel estimation" OR chemistry OR chip OR cloud OR compression OR "computer vision" OR cryptography OR disease OR drug OR "embedded system" OR electrical OR emotion OR "expert system" OR glass OR healthcare OR kernel OR keyboard OR keypad OR laser OR "learning management system" OR leisure OR lms OR "lip reading" OR "machine learning" OR malware OR mechanical OR medication OR microwave OR mining OR muting OR networking OR orchestration OR patient OR phishing OR plasma OR podcast OR probabilistic OR psychology OR radio OR recognition OR "recommender systems" OR robot OR sensor OR safety OR security OR signal OR storytelling OR surface OR theory OR transceiver OR tracking OR transcription OR treatment OR ultrasound OR "virtual reality" OR vocational OR wearable OR wifi

Tabla 12 Palabras Excluyentes

En las bases de datos que permitían usar más de 5 asteriscos, se utilizó asteriscos en las palabras excluyentes, con el fin de reducir los resultados de búsquedas. Teniendo así, las siguientes palabras excluyentes con asteriscos incorporados:

Variable	Palabras Excluyentes con asteriscos
ExcluyenteAsterisco	antenna* OR architec* OR "augmented reality" OR attack* OR automation OR bandwidth OR behavioral* OR biometric OR bionic OR broadcast* OR calibration OR cancer OR circuit* OR "channel estimation" OR chemist* OR chip OR cloud* OR compression OR "computer vision" OR crypto* OR disease OR drug* OR "embedded system" OR electric* OR emotio* OR "expert system" OR glass* OR healthcare OR kernel OR keyboard OR keypad OR laser OR "learning management system" OR leisure OR lms OR "lip reading" OR "machine learning" OR malware OR mechanic* OR medication OR microwave OR mining OR muting OR network* OR orchestration OR patient OR phishing OR plasma OR podcast OR probabilistic* OR psychol* OR radio OR recognition OR "recommender systems" OR robot* OR sensor OR safety OR security OR signal* OR story* OR surface OR theor* OR transceiver OR tracking OR transcription OR treatment OR ultrasound OR "virtual reality" OR vocational OR wearable OR wifi

Tabla 13 Palabras Excluyentes con asteriscos

A continuación, en la Tabla 14 se detallan las búsquedas realizadas, filtros y refinamientos aplicados para cada una de las fuentes de datos especificadas en la RSL, como también la manera en que se exportaron las referencias bibliográficas. En donde, para tener una mayor facilidad de representar la cadena de búsqueda se utilizan sus variables representativas, como también para representar las palabras excluyentes.

Fuente de Datos – ACM Digital Library	
Búsqueda	En la sección de entrada de la consulta, se colocó la siguiente sintaxis de búsqueda: recordAbstract: (CadenaDeBusqueda) AND (-(ExcluyenteAsterisco))
Filtros	ACM Full-Text Collection Desde el año: 2000 PDF
Fecha	2019-09-15
Coincidencias	439

Fuente de Datos – Web of Science	
Búsqueda	TS=(CadenaDeBusqueda) NOT TS=(ExcluyenteAsterisco)
Filtros	Refinado por: Idioma: inglés Rango de años: 2000-2019 Índices: Science Citations Index Expanded Tipo de documentos: article, proceedings paper, book chapter. Categorías de Web of Science: Computer Science Information Systems, Computer Science Software Engineering, Computer Science Interdisciplinary Applications.
Fecha	2019-09-16
Coincidencias	423
Fuente de Datos – Proquest	
Búsqueda	ab(CadenaDeBusqueda) NOT ab(ExcluyenteAsterisco)
Filtros	Idiomas: inglés Rango de años: 2000-2020 Tipo de documento: artículo, artículo principal, conferencia, capítulo de libro.
Fecha	2019-09-17
Coincidencias	1,325
Exportación	Debido a las restricciones para exportar los resultados, se tuvo que realizar la misma búsqueda filtrando por rango de años, teniendo así 3 sub consultas que son las siguientes:
<i>Consulta 1:</i>	
Búsqueda	ab(CadenaDeBusqueda) NOT ab(ExcluyenteAsterisco)
Filtros	Idiomas: inglés Rango de años: 2000-2013 Tipo de documento: artículo, artículo principal, conferencia, capítulo de libro.
Coincidencias	454
<i>Consulta 2:</i>	
Búsqueda	ab(CadenaDeBusqueda) NOT ab(ExcluyenteAsterisco)
Filtros	Idiomas: inglés Rango de años: 2014-2016 Tipo de documento: artículo, artículo principal, conferencia, capítulo de libro.
Coincidencias	378
<i>Consulta 3:</i>	
Búsqueda	ab(CadenaDeBusqueda) NOT ab(ExcluyenteAsterisco)
Filtros	Idiomas: inglés Rango de años: 2017-2020 Tipo de documento: artículo, artículo principal, conferencia, capítulo de libro.
Coincidencias	493
Fuente de Datos – EBSCOhost Web	
Búsqueda	(Población1) en AB Resumen AND (Población2) en AB Resumen AND (Intervención) en AB Resumen AND (Resultado) en AB Resumen AND NOT (ExcluyenteAsterisco) en AB Resumen
Filtros	Base de datos: Computers & Applied Sciences Complete. Tipos de Fuentes: Publicaciones, Publicaciones académicas, Publicaciones profesionales. Idioma: inglés Rango de años: 2000-2020
Fecha	2019-09-16
Coincidencias	562
Exportación	Se creo una cuenta de usuario. Se configuró el resultado de búsqueda a 50 registros por página. Para cada página se guardó su resultado en la opción “Compartir” y dentro de la carpeta “Resultado” correspondiente al resultado de la búsqueda respectiva. Luego se fue a la opción “Carpeta” y se exportaron los registros.

Fuente de Datos – Scopus	
Búsqueda	TITLE-ABS-KEY((CadenaDeBúsqueda) AND NOT (ExcluyenteAsterisco))
Filtros	(PUBYEAR > 1999) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE , "j") OR LIMIT-TO (SRCTYPE , "p")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "COMP")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English"))
Fecha	2019-09-15
Coincidencias	2,506
Exportación	Debido a las restricciones para exportar los resultados, se realizó la misma búsqueda filtrando por rango de años, teniendo así 2 sub consultas que son las siguientes:
<i>Consulta 1:</i>	
Búsqueda	TITLE-ABS-KEY((CadenaDeBúsqueda) AND NOT (ExcluyenteAsterisco))
Filtros	(PUBYEAR > 1999 AND PUBYEAR < 2011) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE , "j") OR LIMIT-TO (SRCTYPE , "p")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "COMP")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English"))
Coincidencias	717
<i>Consulta 2:</i>	
Búsqueda	TITLE-ABS-KEY((CadenaDeBúsqueda) AND NOT (ExcluyenteAsterisco))
Filtros	(PUBYEAR > 2010) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE , "j") OR LIMIT-TO (SRCTYPE , "p")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "COMP")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English"))
Coincidencias	1,789
Fuente de Datos – IEEE	
Fecha	2019-09-15
Coincidencias	895
Exportación	Debido a la restricción de usar un máximo de 5 asteriscos en la ejecución de una búsqueda y poder exportarlos, se fragmentó la cadena de búsqueda en 3 subconsultas:
<i>Consulta 1:</i>	
Búsqueda	(("All Metadata": Población1) AND ("All Metadata": usability OR friendly OR eas* OR effic* OR effective* OR aesthetic OR pleasant) AND ("All Metadata": Intervención) AND ("All Metadata": Resultado) AND NOT ("All Metadata": Excluyente))
Filtros	Tipo de documento: Conference, Journal. Rango de años: 2000 – 2019
Coincidencias	647
<i>Consulta 2:</i>	
Búsqueda	(("All Metadata": Población1) AND ("All Metadata": quick* OR fast* OR satisf*) AND ("All Metadata": Intervención) AND ("All Metadata": Resultado) AND NOT ("All Metadata": Excluyente))
Filtros	Tipo de documento: Conference, Journal. Rango de años: 2000 – 2019
Coincidencias	209
<i>Consulta 3:</i>	
Búsqueda	(("All Metadata": Población1) AND ("All Metadata": accessib*) AND ("All Metadata": Intervención) AND ("All Metadata": Resultado) AND NOT ("All Metadata": Excluyente))
Filtros	Tipo de documento: Conference, Journal Rango de años: 2000 – 2019
Coincidencias	39

Fuente de Datos – Science Direct	
Fecha	2019-09-18
Coincidencias	8,648
Exportación	Debido a las restricciones de utilizar una entrada de datos de longitud máxima de 250 caracteres y un máximo de 8 operadores lógicos en la ejecución de una búsqueda y poder exportarlos, se tuvo que retirar las palabras de la variable “Población2” y fragmentar la cadena de búsqueda en 4 sub consultas que son las siguientes:
<i>Consulta 1:</i>	
Búsqueda	En Title, abstract or author-specified keywords: (design OR interface OR screen OR visual OR navigation) AND (mobile) AND (technique OR approach OR method)
Filtros	Tipo de documento: Research articles, Conference info, Book chapters. Rango de años: 2000 - 2020
Coincidencias	6,024
<i>Consulta 2:</i>	
Búsqueda	En Title, abstract or author-specified keywords: (design OR interface OR screen OR visual OR navigation) AND (tablet) AND (technique OR approach OR method)
Filtros	Tipo de documento: Research articles, Conference info, Book chapters. Rango de años: 2000 - 2020
Coincidencias	1,480
<i>Consulta 3:</i>	
Búsqueda	En Title, abstract or author-specified keywords: (design OR interface OR screen OR visual OR navigation) AND (smartphone) AND (technique OR approach OR method)
Filtros	Tipo de documento: Research articles, Conference info, Book chapters. Rango de años: 2000 - 2020
Coincidencias	732
<i>Consulta 4:</i>	
Búsqueda	En Title, abstract or author-specified keywords: (design OR interface OR screen OR visual OR navigation) AND (handheld) AND (technique OR approach OR method)
Filtros	Tipo de documento: Research articles, Conference info, Book chapters. Rango de años: 2000 - 2020
Coincidencias	412

Tabla 14 Cadena de búsqueda bibliográfica usada en cada base de datos

5.2 Seleccionar los estudios primarios

Posteriormente, se descargó e instaló el programa Zotero (<https://www.zotero.org/>), para importar las referencias de los resultados de búsqueda de cada base de datos digital a este programa. En donde, para algunos casos, el programa Zotero contabilizó más o menos registros de los encontrados en los resultados de búsqueda, por lo que se tomará la cantidad mayor para definir la cantidad de artículos descubiertos. Luego dichos resultados de búsqueda fueron exportados en una hoja de cálculo para ejecutar el procedimiento de selección de los estudios primarios, como se especifica en la sección 4.3.3.

Los resultados de la aplicación del procedimiento de la selección de estudios, se ven reflejados en la Tabla 15. En donde, para los casos de los 5 artículos encontrados en la bibliografía, se sumaron directamente en el total de la etapa “5ta Etapa”:

Base de datos	Artículos descubiertos	1ra Etapa	2da Etapa	3ra Etapa	4ta Etapa	5ta Etapa
Scopus	2,506	2,505	132	126	24	11
IEEE	895	895	47	23	1	0
Science Direct	8,648	8,624	59	51	12	2
ACM DL	449	449	53	25	13	3
Web of Science	423	423	31	23	7	2
Proquest	1,325	1,323	43	33	5	1
EbscoHost Web	562	562	24	16	4	2
Totales	14,808	14,781	389	297	66	26

Tabla 15 Resultados del procedimiento de la selección de estudios

Los artículos obtenidos en la selección de estudios están enumerados en la Tabla 16:

ID	Base de Datos	Título	Referencia	Tipo de Documento
E1	ACM DL	Roller Interface for Mobile Device Applications	(Wang & Sajeev, 2007)	Conference Paper
E2	EbscoHost	Energy-Efficient Graphical User Interface Design	(Vallerio et al., 2006)	Journal Article
E3	Proquest	Complementary menus: Combining adaptable and adaptive approaches for menu interface	(Park & Han, 2011)	Journal Article
E4	Scopus	Designing interfaces in a mobile environment: An implementation on a programming language	(Rias & Ismail, 2010)	Conference Paper
E5	ACM DL	One-handed Mobile Video Browsing	(Hürst & Merkle, 2008)	Conference Paper
E6	Scopus	From appearing to disappearing ephemeral adaptation for small screens	(Bouzit et al., 2014)	Conference Paper
E7	Scopus	Improving mobile web search experience with slide-film interface	(Shtykh & Jin, 2008)	Conference Paper
E8	Scopus	Menu structuring for mobile devices	(Sauerwein et al., 2008)	Conference Paper
E9	Science Direct	A method for searching photos on a mobile phone by using the fisheye view technique	(Chun et al., 2011)	Journal Article
E10	Science Direct	RegionalSliding: Facilitating small target selection with marking menu for one-handed thumb use on touchscreen-based mobile devices	(Xu et al., 2015)	Journal Article
E11	Scopus	The mobile tree browser: A space filling information visualization for browsing labelled hierarchies on mobile devices	(Craig & Huang, 2015)	Conference Paper
E12	Scopus	Visualization by information type on mobile device	(Yoo & Cheon, 2006)	Conference Paper
E13	Scopus	Wavelet Menus on Handheld Devices: Stacking Metaphor for Novice Mode and Eyes-Free Selection for Expert Mode	(Francone et al., 2010)	Conference Paper
E14	Scopus	X-O arch menu: Combining precise positioning with efficient menu selection on touch devices	(Thalman et al., 2014)	Conference Paper
E15	Web Of Science	A mobile interface for navigating hierarchical information space	(Chhetri et al., 2015)	Journal Article
E16	Scopus	Toward More Efficient User Interfaces for Mobile Video Browsing: An In-Depth Exploration of the Design Space	(Huber et al., 2010)	Conference Paper
E17	Scopus	Leaf Menus: Linear Menus with Stroke Shortcuts for Small Handheld Devices	(Roudaut et al., 2009)	Conference Paper
E18	ACM DL	Map-based Music Interfaces for Mobile Devices	(Frank et al., 2008)	Conference Paper

ID	Base de Datos	Título	Autor	Tipo de Documento
E19	EbscoHost	Performance of smartphone users with half-pie and linear menus	(Yang et al., 2017)	Journal Article
E20	Scopus	The role of responsive design in web development	(Almeida & Monteiro, 2017)	Journal Article
E21	Scopus	Mobile device interfaces illiterate	(Nasution et al., 2015)	Conference Paper
E22	Web Of Science	“Just-in-place” information for mobile device interfaces	(Kjeldskov, 2002)	Conference Paper
E23	Scopus	Framy - Visualising geographic data on mobile interfaces	(Paolino et al., 2008)	Journal Article
E24	Scopus	Halo: a technique for visualizing off-screen objects	(Baudisch & Rosenholtz, 2003)	Conference Paper
E25	Scopus	Focus+context visualization techniques for displaying large lists with multiple points of interest on small tactile screens	(Huot & Lecolinet, 2007)	Conference Paper
E26	Scopus	On the effectiveness of Overview+Detail visualization on mobile devices	(Burigat & Chittaro, 2013)	Journal Article

Tabla 16 Artículos obtenidos en la selección de estudios

5.3 Evaluar la calidad de los estudios

A continuación, se procede con la evaluación de la calidad de los estudios obtenidos en la sección 5.2, para ello se utilizó la lista de comprobación definida en la sección 4.3.4.

ID del Estudio	CC.1	CC.2	CC.3	CC.4	CC.5	CC.6	CC.7	CC.8	Total
E1	0.5	1	1	1	0	0	1	1	5.5
E2	1	0.5	1	1	0	0.5	0.5	0	4.5
E3	1	0.5	1	0.5	0	0.5	1	0	4.5
E4	0.5	0.5	1	1	0	0.5	0.5	1	5
E5	1	0.5	0	1	0	0.5	0	0	3
E6	1	0.5	0.5	1	0	1	0.5	0	4.5
E7	0.5	0.5	1	0.5	0	1	0.5	1	5
E8	0	0.5	1	0.5	0	0.5	0.5	0	3
E9	0.5	1	0.5	1	0	1	0.5	0	4.5
E10	1	0.5	1	1	0	0.5	0.5	0	4.5
E11	0.5	0.5	1	1	0	0.5	0.5	0	4.5
E12	0	1	0.5	1	0	0	0.5	0	3
E13	1	0.5	1	1	0	0.5	0.5	0	4.5
E14	0	0.5	0.5	1	0	0	0.5	1	3.5
E15	1	1	1	1	0	1	0.5	0	5.5
E16	1	0.5	1	1	0	1	0.5	1	6
E17	0	0.5	1	1	0	0.5	0.5	0	3.5
E18	0	1	0.5	0.5	1	0	0	0	3
E19	1	0.5	1	1	0	1	0.5	0	5
E20	1	1	0	0.5	0	1	0.5	0	4
E21	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	0	2
E22	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	1	3
E23	1	0.5	1	1	0	0.5	0.5	1	5.5
E24	0.5	0.5	1	1	0	0.5	0.5	1	5
E25	0.5	0.5	1	1	0	0.5	0.5	0	4
E26	1	0.5	1	0.5	0	1	0.5	1	5.5

Tabla 17 Evaluación de la calidad de los estudios

De acuerdo al resultado de la evaluación de la calidad de los estudios, los artículos E5, E8, E12, E18, E21 y E22 tienen los puntajes más bajos, es decir, no llegan al 40% del puntaje máximo que un estudio puede alcanzar, por lo que serán excluidos de la investigación, quedando finalmente sólo 20 estudios seleccionados.

Base de datos	Artículos descubiertos	1ra Etapa	2da Etapa	3ra Etapa	4ta Etapa	5ta Etapa	6ta Etapa
Scopus	2,506	2,505	132	126	24	11	8
IEEE	895	895	47	23	1	0	0
Science Direct	8,648	8,624	59	51	12	2	2
ACM DL	449	449	53	25	13	3	1
Web of Science	423	423	31	23	7	2	1
Proquest	1,325	1,323	43	33	5	1	1
EbscoHost Web	562	562	24	16	4	2	2
Totales	14,808	14,781	389	297	66	26	20

Tabla 18 Artículos obtenidos en la selección de estudios y en la evaluación de calidad

5.4 Extraer los datos relevantes

A continuación, se presentan los datos extraídos para la respuesta de las preguntas de investigación de cada estudio obtenido, según lo especificado anteriormente en la “Tabla 10 Lista de extracción de datos”, en la cual se ha añadido una breve descripción del tema de cada estudio con el fin de responder mejor a la pregunta PI-2 de la “Tabla 3 Preguntas de investigación y motivación”. En dicha recolección de datos, en más de la mayoría de los casos, se ha realizado la traducción del inglés al español, colocando la idea principal para conservar los derechos de autor. También se ha colocado un título para simplificar en que consisten. Adicionalmente, se está utilizando las siglas RB para hacer referencia al texto “Referencia bibliográfica”, para un mejor manejo del espacio en la tabla de extracción de datos.

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E1
RB - Título	Roller Interface for Mobile Device Applications
RB - Autores	Wang, Lijian; Sajeev, A. S. M.
RB – País	Australia
RB – Año publicación	2007
RB - Fuente	ACM DL
Tipo de artículo	Artículo de Conferencia (en inglés, Conference Paper)
Nombre de la publicación	Aparece en dos publicaciones, los cuales son: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eighth Australasian User Interface Conference (AUIC2007), Ballarat, Australia. (Proceedings of the Eight Australasian Conference on User Interface - Volume 64). ▪ Conferences in Research and Practice in Information Technology (CRPIT), Vol. 64. Wayne Piekarski and Beryl Plimmer, Eds.
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.
Preguntas de investigación	
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnica de Interfaz de Rodillo (en inglés, Roller Interface Technique).
Breve descripción de la técnica para responder la PI-2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apariencia de primas trigonal 3D: es una técnica con apariencia de un prisma trigonal en 3D, permitiendo la navegación de pantallas como si las estuviera envolviendo y desenvolviendo (rodar y desrodar). Cuando se envuelve, se puede ver la información continua o interna, y al desenvolver se regresa a la información anterior. ▪ Prisma 3D que consta de cinco lados: los cuales son: izquierdo, derecho, posterior, superior e inferior. En donde, las interfaces de la aplicación o las unidades de datos son mostradas en los lados: izquierdo, derecho y posterior. En cambio, en los lados superior e inferior no se muestran datos. ▪ Ofrece funciones para presentar la información: esta técnica ofrece funciones de: a) <u>rodadura</u>: que consiste en presentar cosas a través de rodar a la izquierda o derecha; b) <u>reveladoras</u>: que consiste en exponer cosas abriendo puertas para ver lo que hay dentro o cerrándolas para ver el exterior. ▪ 3D: capacidad de visualizar las interfaces en 3 dimensiones. ▪ Manejo de datos: <ul style="list-style-type: none"> - <u>Lineal</u> (Ej.: navegación sobre páginas web): cuando estos datos se visualizan, pueden ser colocados en un paño lo bastante largo, y posteriormente envolver este paño alrededor del rodillo. - <u>Jerárquica</u> (Ej.: menús y submenús): cuando estos datos se visualizan, se hace al ingresar al lado del prisma, en donde se pueden encontrar los datos secundarios, de su jerarquía respectiva. ▪ Visualiza datos de manera compacta y flexible: los datos pueden ser visualizados de una manera compacta y flexible. ▪ Función de balanceo: ofrece desplazamiento vertical u horizontalmente, es decir, el usuario puede rodar/desrodar las interfaces de la pantalla a la izquierda o derecha horizontalmente, o hacia arriba o hacia abajo verticalmente. ▪ Barra superior: para el caso de interfaces de aplicaciones, se añadió una barra superior con las opciones del menú que el usuario navega sobre una pantalla con muchas unidades de presentación, permitiéndole retornar o salir del área de visualización actual, puesto que en un lado del prisma se muestra las dos últimas pantallas navegadas de la jerarquía de un menú.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Barra de desplazamiento: aparece cuando un panel tiene más información de la que puede mostrar. ▪ Presentación de información: trabaja a la vez con <u>información rica en contexto</u> como con <u>información de enfoque</u>, facilitando la ubicación de los usuarios en toda la información que navega. 	
PI-3	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Visualiza más información en pantalla: al utilizar un formato en 3D, permite visualizar mucha más información en una pantalla que una interface tradicional, como también el acceso y manejo de esta. Adicionalmente, la visibilidad de los detalles no se reduce mientras se navega sobre la información del sitio web. ▪ Ofrece una clara noción del espacio durante la interacción. ▪ Mejora la interacción: <u>al mostrar 2 pantallas con información a la vez, otorga mayores posibilidades de interacciones sobre estas.</u> Reajustando el tamaño de éstas en caso de ser necesario. Incluso, podría usarse para que participen más de un usuario en la pantalla y de esta manera puedan ayudarse entre sí. ▪ Reduce el desplazamiento: los desplazamientos se reducen al poner más información en la pantalla del dispositivo móvil. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Operaciones de mapas en 3D con limitaciones: limitaciones para el manejo de operaciones de mapas en 3D, debido que esta manipulación es en cada píxel en función de sus valores de coordenadas en el espacio 3D. ▪ Más memoria y mayor procesamiento para el diseño en 3D: el uso del diseño en 3D exige más memoria y un mayor procesamiento por parte de los dispositivos móviles restringiendo el uso de los recursos. Aun así, los autores no lo consideran tanto como una debilidad debido que cada vez que aparecen nuevos dispositivos móviles vienen con mejores características que sus predecesores. 	
PI-4	Objetivo o Finalidad	Por lo tanto, problema que resuelve:
	Visualización eficiente de grandes cantidades de información dentro de las pequeñas pantallas de los dispositivos móviles.	Visualización ineficiente (<i>de grandes cantidades de información</i>).
	Prevenir que el usuario sienta pérdida de ubicación u orientación, durante la navegación sobre grandes volúmenes de información.	Evitar pérdida de ubicación u orientación (<i>durante la navegación sobre grandes cantidades de información</i>).
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiencia / Capacidad para ser usado. ▪ Satisfacción / Estética de la interfaz de usuario. 	
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estructuras lineales. ▪ Páginas web. ▪ Estructuras jerárquicas. ▪ Aplicaciones de interfaces. 	
Notas adicionales		
Problemas recurrentes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentar la información de una manera eficiente para su visualización, sobre todo si es bastante información. ▪ Pérdida o Desubicación de los usuarios durante la navegación en interfaces que contengan grandes cantidades de información en pantallas pequeñas. 	

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E2
RB - Título	Energy-Efficient Graphical User Interface Design
RB - Autores	Vallerio, Keith S.; Lin Zhong; Jha, Niraj K.
RB – País	Estados Unidos
RB – Año publicación	2006
RB - Fuente	EbscoHost
Tipo de artículo	Artículo en Revista (en inglés, Journal Article)
Nombre de la publicación	IEEE Transactions on Mobile Computing.
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.
Preguntas de investigación	
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnicas de Diseño de GUI para Energía Eficiente.
Breve descripción de la técnica para responder la PI-2	<p>El diseño de GUI para Energía Eficiente (E²GUI) se divide en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnicas de reducción de potencia: disminuyen la energía utilizada en el subsistema de visualización. Técnicas usadas: <ul style="list-style-type: none"> + Esquema de colores de baja energía: utilizan colores y patrones de color que consumen menos energía. + Cambios de pantallas reducidos: disminuyen en lo posible toda actividad de conmutación y cálculo para la creación de datos de pantalla. ▪ Técnicas de mejora del rendimiento: disminuyen la energía utilizada a través de la <u>reducción del tiempo de interacción del usuario, mejorando así su productividad</u>. Técnicas usadas: <ul style="list-style-type: none"> + Teclas de acceso rápido: no son muy usadas en dispositivos móviles. + Cachés de entradas de usuario: disminuye el tiempo de entrada de datos, de letras y frases. + Colocación de contenido: <u>disminuye el tiempo de interacción</u> del usuario para entradas frecuentes, creando el diseño del contenido de la GUI de una manera conveniente para lograr dicho objetivo. Consideraciones para el diseño de GUI: <ul style="list-style-type: none"> - <u>Capacidad de percepción:</u> La idea principal es que el usuario encuentre las cosas más rápidamente sin tener que realizar muchos movimientos oculares. Ejemplo: llamar el interés del usuario primero por letras o imágenes de mayor tamaño para las cosas más importantes, luego por textos más pequeños, también con el manejo de textos en párrafos; todo con el fin de que el usuario entienda e interactúe sin retardo. - <u>Velocidad motora:</u> disminuye la latencia (retardo) motora, es decir, las tareas deben realizarse con la menor cantidad de interacciones posibles, como por ejemplo: juntar los botones más usados y hacerlos de un tamaño grande; para el desplazamiento de la página, emplear toda la página, en vez de usar pequeños botones o la barra de desplazamiento en un lado. - <u>Velocidad cognitiva:</u> disminuye la latencia (retardo) cognitiva. Esto es alcanzable cuando los usuarios tienen una menor cantidad de opciones a escoger o seleccionar. ▪ Técnicas de facilitadores: no se centran directamente en la disminución de la energía sino en colaborar que otras técnicas se implementen de una manera más efectiva. Técnicas usadas:

	<ul style="list-style-type: none"> + Pantalla paginada: Parecido a los paneles con pestañas o a las hojas de trabajo de los programas de cálculo. Por medio de esta técnica, se puede añadir una página de botones para incrementar la velocidad de interacción del usuario. Al usar botones grandes, esto ayuda a disminuir el consumo de energía. + Botones rápidos: La interacción del usuario con la aplicación puede ser mejorada a través del uso de botones de hardware como las teclas <SHIFT> o <CTRL> conjuntamente con otras combinaciones de teclas. Esto no es viable para los dispositivos móviles. La idea de emplear botones rápidos es facilitar el cambio entre las pantallas paginadas. 	
PI-3	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prolonga la vida útil de la batería: la prolongación de la vida útil de la batería del dispositivo móvil, se da mediante la disminución del consumo de energía. ▪ Mejora la interacción: al <u>disminuir el tiempo de interacción</u> del usuario, su productividad aumenta. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Espacio en pantalla disminuido por uso de entradas en cache: debido al espacio reducido de las pantallas de los dispositivos móviles, el uso de entradas de cache, disminuye aún más este espacio, que podría ser utilizado para elementos de GUI más importantes. 	
PI-4	Objetivo o finalidad	Por lo tanto, problema que resuelve
	Ayudar en la disminución del consumo de la energía de los dispositivos móviles que es causado por el diseño de los GUI que se implementan en estos, debido a las restricciones que tienen las características y tamaño de su batería.	Consumo elevado de la energía.
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiencia / Capacidad para ser usado. ▪ Facilidad de aprendizaje / Capacidad de aprendizaje. 	
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interface de aplicaciones en general. 	
Notas adicionales		
Preferencias de usabilidad de los usuarios sobre las aplicaciones móviles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante las pruebas, se detecta como preferencia, que los usuarios sintieron que fue una mejor opción navegar con los botones que usar la barra de desplazamiento (con el lápiz óptico). Además, que el uso de la barra de desplazamiento consume más energía. Aceptarían reemplazar la barra de desplazamiento por otro mecanismo que le permita mayor disponibilidad de energía en la batería del dispositivo móvil. ▪ Las GUIs deben estar preparadas para facilitar el ingreso de los datos de la manera más rápida posible, puesto que es un factor muy importante. ▪ El usuario ha empezado a preferir que el diseño de las GUIs se tome en cuenta la eficiencia energética. ▪ De mayor a menor se menciona el orden de las preferencias del usuario para las restricciones de diseño de las GUIs: <ul style="list-style-type: none"> - Altamente productivo (ahorra tiempo). - Energéticamente eficiente. - Fácil de aprender. - Estéticamente agradable. 	
Opinión de los usuarios de la nueva técnica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La E²GUI fue percibida, por la mayoría de los usuarios, más veloz que la GUI original. Además, admiten una preferencia por este diseño. ▪ El fácil aprendizaje también fue hallado en la E²GUI como en la original. ▪ Una forma de darse el consentimiento del uso de las E²GUI por parte del usuario es que la performance de la GUI se mantenga o sea mayor. ▪ Con tal de obtener una mejor eficiencia de la energía de la batería de los dispositivos móviles, los usuarios podrían aceptar una disminución del fácil aprendizaje y de la estética en las GUIs. 	

Otros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motiva el uso de técnicas de optimización: motiva a que los diseñadores no tomen sólo en cuenta el tamaño de la pantalla de los dispositivos móviles, sino también las técnicas de optimización que puedan emplearse en estas y en el consumo de la energía de la batería. ▪ La barra de desplazamiento es sin duda un componente de la GUI que no es muy útil en los dispositivos móviles, además exigen mucho consumo de energía. ▪ El uso de menos botones y sobre todo que estos sean grandes, favorecen a disminuir la latencia (que existe sin manifestarse o exteriorizarse, retardo temporal) originada por la interacción con los humanos. ▪ Si se desea ahorrar en el ingreso de varias pulsaciones de tecla, allí son muy útiles las cachés de entrada de datos, pero no cuando el escenario es el inverso. ▪ Recomendaciones para sistemas con presupuestos energéticos ajustados: <ul style="list-style-type: none"> - Reducir tiempo de interacción del usuario. - Evitar los vestigios de los sistemas de escritorio (barras de desplazamiento, animaciones extrañas, etc.). - Aprovechar al máximo el espacio disponible en la pantalla (tamaño del botón y la ubicación del contenido). - Caché de entradas de usuario largas y de uso frecuente. - Una barra de desplazamiento delgada y el uso de botones de página arriba y abajo, ayudan a mejorar la eficiencia energética y a su vez la satisfacción del usuario. ▪ Las técnicas de E²GUI pueden dar aportes para alcanzar una experiencia del usuario más satisfactoria. ▪ El rendimiento de la aplicación, la facilidad de uso o la estética no deben ser una preocupación cuando trabaja junto con los beneficios de la eficiencia energética siempre y cuando se use un diseño de GUI correcto.
-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E3
RB - Título	Complementary menus: Combining adaptable and adaptive approaches for menu interface
RB - Autores	Park, Jungchul; Han, Sung H.
RB – País	Corea del Sur
RB – Año publicación	2011
RB - Fuente	Proquest
Tipo de artículo	Artículo en Revista (en inglés, Journal Article)
Nombre de la publicación	International Journal of Industrial Ergonomics
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.
Preguntas de investigación	
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Método de acoplamiento de enfoques adaptable y adaptativo.
Breve descripción de la técnica para	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción de enfoque adaptable y adaptativo: <ul style="list-style-type: none"> - Enfoque adaptable: donde el usuario administra todo el proceso de adaptación.

<p>poder responder PI-2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Enfoque adaptativo: donde el sistema administra todo el proceso de adaptación. ▪ Método de acoplamiento: consiste en utilizar <u>los enfoques adaptable y adaptativo juntos</u> sobre un diseño de menú, proponiendo 2 nuevos menús complementarios, donde: <ul style="list-style-type: none"> - <u>El primero, maneja el enfoque adaptable</u>, pero combinado con el soporte del sistema, en donde el usuario tiene dominio del proceso y el sistema le da soporte a éste. - <u>El segundo, maneja el enfoque adaptativo</u>, pero combinado con la supervisión del usuario, en donde el sistema tiene dominio del proceso y el usuario supervisa o aprueba a éste de manera directa o indirecta. ▪ Comparación del método de acoplamiento: para realizar la comparación se creó 4 tipos de interfaces para el diseño de menús. Estos tipos de interfaces fueron: <ul style="list-style-type: none"> a) Interface de tipo adaptable: donde el usuario administra todo el proceso de adaptación. b) Interface de tipo adaptable con soporte del sistema: donde el usuario tiene dominio del proceso y el sistema le da soporte a éste. Para el experimento, el sistema da soporte en: motivar al usuario a adaptar la interfaz. Aquí, el sistema registra la frecuencia de selección y resalta los elementos seleccionados frecuentemente para que el usuario pueda adaptarlos. c) Interface de tipo adaptativo: donde el sistema administra todo el proceso de adaptación. d) Interface de tipo adaptativo con soporte del usuario: donde el sistema tiene dominio del proceso y el usuario supervisa o aprueba a éste de manera directa o indirecta. Para el experimento, el usuario supervisa o aprueba cuando el sistema le: ofrece la adaptación en forma de propuesta (el usuario puede aceptar o rechazar la adaptación). En donde, también se registra la frecuencia de selección, pero la adaptación la lleva a cabo cuando el usuario la aprueba. <p>El proceso de adaptación consiste en añadir los elementos más frecuentemente seleccionados a una lista de consulta y selección rápida de un elemento.</p>
<p>PI-3</p>	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Interface de tipo adaptable con soporte del sistema: sus ventajas principales son: <ul style="list-style-type: none"> - Facilidad para adaptar la lista de elementos frecuentes. - Facilidad para localizar los elementos más frecuentes (por el uso del asterisco que coloca el sistema para identificar los elementos más frecuentes). b) Interface de tipo adaptativo con soporte del usuario: sus ventajas principales son: <ul style="list-style-type: none"> - Parcialmente provee cierta adaptabilidad. - Es controlado por el usuario. - Nota: añadir el soporte del usuario no afecta significativamente la performance, ni la satisfacción del usuario del menú adaptativo. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Interface de tipo adaptable con soporte del sistema: sus desventajas principales son: <ul style="list-style-type: none"> - Necesita más información de la frecuencia detallada. b) Interface de tipo adaptativo con soporte del usuario: sus desventajas principales son: <ul style="list-style-type: none"> - Distrae. - Esfuerzo adicional.

PI-4	Objetivo o finalidad	Por lo tanto, problema que resuelve
	Contar con un producto o una única solución de diseño que cumpla o sea compatible con las necesidades o requerimientos de cualquier tipo de usuario. Para este caso en particular de como las interfaces adaptables y adaptativas facilitan el uso de menú.	Insatisfacción de las necesidades o requerimientos <i>(de los usuarios con respecto al uso del menú)</i> . Baja disponibilidad de datos/información <i>(elementos del menú de mayor uso o preferencial)</i> .
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interface de tipo adaptable con soporte del sistema: Eficiente / Capacidad para ser usado. Satisfacción del usuario / Estética de la interfaz de usuario. ▪ Interface tipo adaptativo con soporte del usuario: Eficiente / Capacidad para ser usado. Satisfacción del usuario / Estética de la interfaz de usuario. 	
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menús. 	
Notas adicionales		
<p>Ventajas:</p> <p>c) Interface de tipo adaptable: sus ventajas principales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puede ser organizado por el usuario. - El usuario puede escoger cuales serán los elementos más frecuentes. <p>d) Interface de tipo adaptativo: sus ventajas principales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La principal ventaja es que habilita la selección eficiente de los elementos más frecuentes sin realizar ningún esfuerzo ni tiempo adicional por el usuario. - No necesita adaptar por parte del usuario. - Selección eficiente habilitada. - Ordenamiento automático de la frecuencia. <p>Desventajas:</p> <p>c) Interface de tipo adaptable: sus desventajas principales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Requiere esfuerzo para adaptar. - Dificultad para determinar que adaptar, por el hecho de no saber que elemento adaptar. <p>d) Interface de tipo adaptativo: sus desventajas principales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No participa el usuario en la adaptación para seleccionar cuales deben ser los elementos del menú más frecuentes, y le cuesta al usuario tener en mente que elementos están en dicha lista, ni tener una representación mental estable, por los cambios constante que esta lista pueda tener. - Dificultad para recordar los elementos de la lista de frecuentes. - No participa o no es adaptable por el usuario. 		

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E4
RB - Título	Designing interfaces in a mobile environment: An implementation on a programming language
RB - Autores	Rias, R.M.; Ismail, F.
RB – País	Malasia
RB – Año publicación	2010
RB - Fuente	Scopus

Tipo de artículo	Artículo de Conferencia (en inglés, Conference Paper)							
Nombre de la publicación	International Conference on User Science Engineering (i-USER)							
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.							
Preguntas de investigación								
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> Técnica de navegación entre nodos. 							
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-2	<ul style="list-style-type: none"> Apuntar y Clic: La técnica de navegación se basa en la interacción de apuntar y hacer clic en la <u>estructura jerárquica de los enlaces</u>. Navegación de nodo: La técnica de navegación, también puede ser descrita como la <u>navegación entre nodos</u>, es decir, hacer clic en la actividad en un nodo (nodo externo), para llegar a otro nodo (nodo interno). Encontrar información: La técnica de navegación permite al usuario <u>hallar información específica</u> mediante la navegación de páginas, y <u>a su vez poder retornar</u> a las páginas anteriores. Empleo de colores: con la finalidad de <u>atraer la atención del usuario</u> sobre ciertas palabras de interés o específicas. 							
PI-3	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> La técnica puede apoyarse en: <ul style="list-style-type: none"> Reduce el desplazamiento: la estructura jerarquía del contenido, mostrando así, solo una parte pequeña de la información en un momento dado y, a su vez, ayuda a minimizar el desplazamiento. Esto a su vez, puede emplearse como un método de desplazamiento. Evita el ingreso de texto: la selección de palabras para usarlas <u>con fines de búsqueda</u>, en vez de los ingresos de texto, debido a lo pequeño que es el tamaño de la pantalla lo cual lo hace incómodo. Mejora la interacción: <u>disminuye el ingreso de entrada de texto</u>, siendo una buena alternativa de interacción. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> No específica. 							
PI-4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Objetivo o finalidad</th> <th>Por lo tanto, problema que resuelve</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ayuda a encontrar una información específica y regresar cuando sea necesario.</td> <td>Baja disponibilidad de información (<i>específica</i>).</td> </tr> <tr> <td>Ayuda a minimizar el desplazamiento de un contenido.</td> <td>Navegación ineficiente (<i>por alto desplazamiento de un contenido</i>).</td> </tr> </tbody> </table>	Objetivo o finalidad	Por lo tanto, problema que resuelve	Ayuda a encontrar una información específica y regresar cuando sea necesario.	Baja disponibilidad de información (<i>específica</i>).	Ayuda a minimizar el desplazamiento de un contenido.	Navegación ineficiente (<i>por alto desplazamiento de un contenido</i>).	
Objetivo o finalidad	Por lo tanto, problema que resuelve							
Ayuda a encontrar una información específica y regresar cuando sea necesario.	Baja disponibilidad de información (<i>específica</i>).							
Ayuda a minimizar el desplazamiento de un contenido.	Navegación ineficiente (<i>por alto desplazamiento de un contenido</i>).							
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> Satisfacción del usuario / Estética de la interfaz del usuario. Fácil de navegar y usar / Facilidad de uso / Eficiencia / Capacidad para ser usado. Útil, Adecuado / Capacidad para reconocer su adecuación. Facilidad de aprendizaje / Capacidad de aprendizaje. Errores / Protección contra errores de usuario. 							
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> Enlaces 							
Notas adicionales								
¿Qué opinión tienen los usuarios acerca de la nueva técnica de GUI?	<ul style="list-style-type: none"> La mayoría de usuarios, durante la navegación del prototipo, hallaron pocas dificultades de usabilidad, según lo que arrojó las pruebas de usabilidad. Un participante prefería que se hubiera empleado una guía de rastro (en inglés, breadcrumb), porque visualiza la ruta de la navegación de la jerarquía de prototipos. No obstante, la limitación de la pantalla, impide este tipo de soluciones. Para la mayoría de los usuarios, la aplicación de esta técnica, refleja en el prototipo una entendible secuencia de pantallas, y a su vez, hace fácil y directo el retroceso. 							

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Con respecto a la presentación de los estilos: - Existieron comentarios positivos. - Para algunos usuarios, los enlaces fueron útiles para no perderse en la estructura jerárquica. - Durante la navegación en el prototipo, no hubo problemas de saber la ubicación actual, ni tampoco de encontrar los enlaces para avanzar y retroceder, y se sabía fácilmente hacia donde se iría a continuación. - La información visualizada fue fácil de comprender. - La mayoría de los usuarios declararon que fue interesante el aprendizaje a través del prototipo.
Problemas recurrentes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entrada de texto: debido al tamaño pequeño de las pantallas de los dispositivos móviles, esto impide que los mecanismos de entrada de texto se ejecuten con rapidez, haciéndolas totalmente inapropiadas. ▪ Desplazamiento: en una página grande, dentro de un dispositivo móvil produce en el usuario la sensación de estar perdido durante la navegación, además de tener presente la última acción ejecutada cuando ya no ven el contenido anterior. ▪ Consideraciones antes de diseñar: problemas a tener en cuenta antes de diseñar las interfaces en los dispositivos móviles: <ul style="list-style-type: none"> - El <u>desplazamiento</u> ocasiona cargas adicionales en la lectura. - La limitación del <u>tamaño de la pantalla</u>. - La <u>búsqueda de información</u> tiende a producir más errores y a su vez prolonga el tiempo de ejecución de las tareas. ▪ Migrar la información: desde una pantalla grande, proveniente de una computadora personal, a una pantalla pequeña, en el cual el diseño y el contenido deben ser entendibles por el usuario, y sea fácil su navegación sobre estas.
Otros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En los dispositivos móviles, el tamaño de la pantalla, es el mayor obstáculo para el aprendizaje. ▪ Aplicar las técnicas de navegación, en una estructura jerárquica, por lo visto tiene una buena aceptación en los usuarios.

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E6
RB - Título	From appearing to disappearing ephemeral adaptation for small screens
RB - Autores	Bouzit, S.; Chêne, D.; Calvary, G.
RB – País	Francia
RB – Año publicación	2014
RB - Fuente	Scopus
Tipo de artículo	Artículo de Conferencia (en inglés, Conference Paper)
Nombre de la publicación	Proceedings of the 26th Australian Computer-Human Interaction Conference, OzCHI 2014
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.

Preguntas de investigación	
PI-1	<p>Menús Adaptativos, utilizan técnicas (de interacción) de adaptación que desaparece la adaptación efímera:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desaparición dentro de contexto (en inglés, In Context Disappearing (ICD)). ▪ Desaparición fuera de contexto (en inglés, Out of Context Disappearing (OCD)). <p>Dentro del artículo, los mencionan como enfoques.</p>
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adaptación efímera: este estudio parte de la idea de la adaptación efímera, la cual consiste primero en la aparición de una cantidad de elementos en la primera iteración y después mostrar el resto de elementos en una segunda iteración. ▪ Desaparición gradual: en cambio <u>este estudio da un enfoque contrario al usar y desaparecer la adaptación efímera</u>, con el fin de mejorar la eficiencia en caso la predicción de los elementos sea correcta o no, es decir, pone más énfasis en la desaparición de la predicción de los elementos presentados de manera gradual, que en la presentación de los demás elementos presentados gradualmente. ▪ Enfoques adaptativos: este estudio presenta dos formas de menús adaptativos usando estos enfoques adaptativos: <ul style="list-style-type: none"> - Desaparición dentro de contexto (ICD). - Desaparición fuera de contexto (OCD). <p>Desaparición dentro de contexto (ICD):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ventana de aviso: este enfoque consiste en mostrar una ventana de aviso con la predicción de los elementos encima de la lista principal de elementos, en donde los elementos de dicha lista son visibles y accesibles en cualquier momento. ▪ Tres elementos frecuentes: <u>los tres elementos del menú con mayor frecuencia de uso</u> son mostrados en la ventana de aviso. ▪ Desaparición gradual: <u>después de transcurrir 500 ms</u>, la ventana de aviso empieza a desaparecer gradualmente. Por lo tanto, aunque no lo mencione directamente el estudio, se observa que usa <u>un efecto visual</u> para esta acción. <p>Desaparición fuera de contexto (OCD):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desaparición y aparición gradual: Este enfoque utiliza la desaparición progresiva y el comienzo gradual al mismo tiempo. Por lo tanto, aunque no lo mencione directamente el estudio, se observa que usa <u>un efecto visual</u> para esta acción. ▪ Visualización de elementos: la visualización de los elementos es en dos pasos: <ul style="list-style-type: none"> - <u>Tres elementos frecuentes:</u> al abrir el menú, en la parte superior se visualizan tres elementos de predicción. - <u>Desaparición y aparición gradual:</u> <u>después de 500 ms</u>, la lista de los demás elementos aparece gradualmente, mientras que los tres elementos mencionados anteriormente desaparecen de manera gradual.
PI-3	<p>Ventajas: ICD/OCD:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejora la interacción: facilitan que la interacción del usuario sea más rápida al visualizar una predicción de los elementos más frecuentes del menú. Puesto que <u>los tiempos de búsqueda visual y de navegación son disminuidos</u>. Además, la interacción del usuario no se ve afectada, en caso la predicción de los elementos mostrados haya sido incorrecta. ▪ Facilita la disponibilidad de datos/información: en caso, la predicción haya sido correcta, el usuario tiene <u>el elemento del menú</u> que desea a su alcance para ser seleccionado. <u>Para el caso del ICD:</u> el usuario tiene <u>la opción de continuar navegando o desplazándose dentro de la lista principal</u> aun así la predicción haya sido incorrecta, para ello no es necesario que haya desaparecido por completo la ventana de aviso. Puede seleccionar cualquier elemento que no esté debajo de la ventana de aviso.

	Desventajas: ICD: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Restricciones para seleccionar ciertos datos/información: existe la restricción de no poder seleccionar los elementos de la lista principal que están debajo de la ventana de aviso, <u>hasta que esta no desaparezca en su totalidad.</u> OCD: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Restricciones para seleccionar ciertos datos/información: el usuario tiene que esperar a que aparezca la lista principal en su totalidad para seleccionar el elemento deseado en caso la predicción haya sido incorrecta. 	
PI-4	Objetivo o finalidad	Por lo tanto, problema que resuelve
	Reducir los tiempos de navegación.	Tiempos elevados de navegación (<i>dentro de un menú</i>).
	Reducir los tiempos de búsqueda visuales.	Tiempos elevados de búsqueda (<i>durante las búsquedas visuales</i>)
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiencia / Capacidad para ser usado. 	
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menús. 	
Notas adicionales		
Otros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El uso de la desaparición dentro de contexto (ICD) es mejor que el uso de la desaparición fuera de contexto (OCD). 	

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E7
RB - Título	Improving mobile web search experience with slide-film interface
RB - Autores	Shtykh, R.Y.; Jin, Q.
RB – País	Japón
RB – Año publicación	2008
RB - Fuente	Scopus
Tipo de artículo	Artículo de Conferencia (en inglés, Conference Paper)
Nombre de la publicación	2008 IEEE International Conference on Signal Image Technology and Internet Based Systems
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.
Preguntas de investigación	
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interfaz de película deslizando. Utiliza un enfoque de película deslizando.
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sin barra de desplazamiento: no emplea la barra de desplazamiento para navegar por el resultado de las búsquedas. ▪ Elementos independientes: los elementos de la lista del resultado de búsqueda son independientes, y la relación entre ellos es la búsqueda de una información específica. ▪ Simple e Intuitiva: uno de sus principales objetivos es contar con una interfaz simple e intuitiva para <u>mostrar la información de un resultado de búsqueda</u> procedente de una búsqueda convencional.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación en diapositiva o página: los elementos del resultado de búsqueda son <u>presentados de una manera muy particular, es decir, en una diapositiva o página</u>, lo cual lo hace sencillo de manejar. En esta diapositiva se visualiza un título, la URL, un resumen y el título del siguiente resultado de búsqueda con el fin de poder tener una idea del siguiente resultado de búsqueda y compararlo de alguna forma con el actual. ▪ Navegación a través del dispositivo móvil: el usuario puede consultar los elementos del resultado de la búsqueda web, <u>a través de las opciones de navegación que le ofrezca el dispositivo móvil</u>, tanto para avanzar hacia adelante sobre las páginas como para retroceder sobre ellas. ▪ Enlaces de accesos directos: se tiene disponible un acceso directo para <u>empezar una nueva búsqueda</u>, como también <u>ver la lista de títulos de los elementos de búsqueda consultados anteriormente</u> en caso se necesite volver a uno de estos. Para no perderse en los resultados de búsqueda, el usuario puede ayudarse a través de los números de página y la lista de títulos, tomándolos como “información espacial”. 							
PI-3	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Visualiza más información en pantalla: no hay necesidad de una barra de desplazamiento y, por consiguiente, se <u>elimina las dificultades que esta traía en los dispositivos móviles</u>. Se dispone de un <u>mayor espacio de la pantalla para mostrar cada resultado de búsqueda</u>, donde, se puede mostrar todo el resumen de cada resultado sin preocuparse de que tan dificultosa sea la búsqueda. ▪ Mejora la visibilidad y facilita la memorización: los resultados de búsqueda son altamente visibles y más fáciles de memorizar las interfaces desde que se empieza a consultar cada una de ellas. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No específica. 							
PI-4	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="445 1048 932 1115">Problema</th> <th data-bbox="932 1048 1380 1115">Por lo tanto, problema que resuelve</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="445 1115 932 1240">La frustración y la fatiga ocular producto de las revisiones de la lista de resultados de búsqueda en las pequeñas pantallas durante la navegación.</td> <td data-bbox="932 1115 1380 1240">Frustración y fatiga ocular.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="445 1240 932 1330">El tiempo elevado que se toma durante las búsquedas individuales y la pobre calidad que tiene.</td> <td data-bbox="932 1240 1380 1330">Tiempo elevado de búsqueda (<i>durante las búsquedas individuales</i>).</td> </tr> </tbody> </table>	Problema	Por lo tanto, problema que resuelve	La frustración y la fatiga ocular producto de las revisiones de la lista de resultados de búsqueda en las pequeñas pantallas durante la navegación.	Frustración y fatiga ocular.	El tiempo elevado que se toma durante las búsquedas individuales y la pobre calidad que tiene.	Tiempo elevado de búsqueda (<i>durante las búsquedas individuales</i>).	
Problema	Por lo tanto, problema que resuelve							
La frustración y la fatiga ocular producto de las revisiones de la lista de resultados de búsqueda en las pequeñas pantallas durante la navegación.	Frustración y fatiga ocular.							
El tiempo elevado que se toma durante las búsquedas individuales y la pobre calidad que tiene.	Tiempo elevado de búsqueda (<i>durante las búsquedas individuales</i>).							
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficacia / Capacidad para ser usado. ▪ Eficiencia / Capacidad para ser usado. ▪ Memorabilidad / Capacidad para ser usado. ▪ Facilidad de aprendizaje / Capacidad de aprendizaje. ▪ Visibilidad / Estética de la interfaz de usuario. ▪ Fácil de usar / Eficiencia / Capacidad para ser usado. ▪ Satisfacción / Estética de la interfaz de usuario. 							
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de búsqueda. 							
Notas adicionales								
<p>¿Qué preferencias de usabilidad tienen los usuarios sobre las aplicaciones móviles?</p> <p>¿Qué opinión tienen los usuarios acerca de la nueva técnica de GUI?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Para el caso de esta técnica sobre los dispositivos móviles, los usuarios se inclinan hacia ella por las siguientes preferencias, las cuales son mencionadas por orden de importancia: ✓ Alto grado de importancia: <ul style="list-style-type: none"> - <u>Alta visibilidad</u> de los resultados de búsqueda. - <u>Facilidad de recordar</u> la interfaz en la primera interacción. ✓ Menor grado de importancia: <ul style="list-style-type: none"> - Intuición en las operaciones. - Disminución de la fatiga ocular. - Cantidad de tiempo empleado para la búsqueda de información. 							

Problemas recurrentes	<ul style="list-style-type: none"> En el entorno de los dispositivos móviles, el desplazamiento es un obstáculo o adversidad.
Otros	<ul style="list-style-type: none"> Sobre este tipo de estudio, se encuentra que la experiencia de búsqueda produce un mayor impacto en la satisfacción del usuario que la velocidad de la búsqueda, por lo que la interfaz de película deslizante produce una mejor satisfacción que el método convencional de búsqueda. La interfaz de película deslizante puede ser una solución para las exigencias de acceso de la información en la web móvil, puesto que logra que sea más agradable y productivo en las búsquedas largas o de mayor tamaño.

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E9
RB - Título	A method for searching photos on a mobile phone by using the fisheye view technique
RB - Autores	Chun, Jaemin; Han, Sung H.; Im, Hyunsuk; Park, Yong S.
RB – País	Sur Corea
RB – Año publicación	2011
RB - Fuente	Science Direct
Tipo de artículo	Artículo en Revista (en inglés, Journal Article)
Nombre de la publicación	International Journal of Industrial Ergonomics 41 (2011) 280 - 288
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.
Preguntas de investigación	
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> Método para la búsqueda de imágenes o fotos. Usa la técnica de vista de ojo de pez.
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-2	<ul style="list-style-type: none"> Método de búsqueda de imágenes o fotos: combina las vistas de <u>imágenes en miniatura</u> con la <u>técnica de vista de ojo de pez</u>. El actual estudio ayuda a encontrar las especificaciones de diseño del método de búsqueda de imagen propuesto. Técnica de ojo de pez: sobre la lista de imágenes, después de un periodo de tiempo, al no presionar ningún botón, muestra la imagen donde está ubicado el cursor con la técnica de vista de ojo de pez, es decir, <u>agranda dicha imagen, con la finalidad de facilitar la identificación de la misma.</u> Agranda una imagen de manera automática, cuando existe un tiempo de inactividad sobre el listado de imágenes. Escaneo y Enfoque de Movimiento: para la búsqueda de imágenes combina una tarea de "<u>escaneo</u>" y una tarea de "<u>enfoque en movimiento</u>". Los usuarios escanean las imágenes en miniaturas presentadas en una pantalla, y luego mueven el foco del cursor para alcanzar la imagen objetivo.
PI-3	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reduce los tiempos de búsqueda y los errores (mejora la interacción): es efectivo o útil para encontrar una imagen en miniatura pequeña en donde su contexto es difícil de identificar, <u>puesto que el tiempo de búsqueda y los errores disminuyen</u> (Experimento 1).

	Desventajas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Algunas veces la búsqueda se realiza con imágenes distorsionadas, esto es durante el escaneo, cuando se activa la vista ojo de pez. ▪ Mayor desplazamiento si el número imágenes es pequeño: se tiene que desplazar más sobre esta o hacer más clic en los botones de navegación. ▪ Tiempo de espera para agrandar una imagen limitado: si el tiempo de espera para agrandar una imagen, es más de 0.8 segundos, entonces se producen más cancelaciones de búsqueda, puesto que el usuario no espera a que se muestre la imagen con la técnica vista ojo de pez para consultarla (Experimento 1). ▪ Manejo de técnica de vista de ojo de pez limitada: no es conveniente usar la técnica de la vista del ojo de pez cuando las imágenes en miniatura son un poco grandes (Experimento 2). 	
PI-4	Objetivo o finalidad La búsqueda sobre grandes cantidades de imágenes o fotos puede ser dificultosa, especialmente en pantallas pequeñas. Un método eficiente y efectivo para mejorar la usabilidad de las tareas de búsqueda es necesario.	Por lo tanto, problema que resuelve Búsqueda ineficiente de imágenes (<i>en pantallas pequeñas</i>).
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiencia / Capacidad para ser usado. ▪ Satisfacción / Estética de la interfaz de usuario. ▪ Errores / Protección contra errores de usuario. 	
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Imágenes o fotos. 	
Notas adicionales		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna. 	

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E10
RB - Título	RegionalSliding: Facilitating small target selection with marking menu for one-handed thumb use on touchscreen-based mobile devices
RB - Autores	Xu, Wenchang; Yu, Chun; Liu, Jie; Shi, Yuanchun
RB – País	China
RB – Año publicación	2015
RB - Fuente	Science Direct
Tipo de artículo	Artículo en Revista (en inglés, Journal Article)
Nombre de la publicación	Pervasive and Mobile Computing
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.
Preguntas de investigación	
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnica de Deslizamiento Regional (en inglés, RegionalSliding): Técnica de selección de objetivo, que usa un menú de marcado.
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnica de Deslizamiento Regional: <u>consiste en ofrecer una nueva presentación del elemento seleccionado, y de los elementos cercanos a este, a través de un menú de marcado dentro de un área de la pantalla no ocluida, cuando los usuarios presionan la pantalla sin levantar el dedo.</u>

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Posición y relación de la distancia: la detención de estos elementos, es en base a la función de la posición y las relaciones de distancia euclidiana, para ser representados en el menú de marcado y completar su selección al deslizar el dedo sin levantar. ▪ Menú de marcado: es un sistema de menú basado en gestos, que visualiza elementos de menú en un diseño radial alrededor del cursor. ▪ Algoritmo de detección de objetivos y visualización de llamadas: la selección de un destino consiste en que después que el usuario ha presionado en la pantalla, la llamada se procesará en función del <u>algoritmo de detección de objetivos y visualización de llamadas</u>. Si el objetivo deseado es el objetivo seleccionado inicialmente, el usuario solo necesita levantar su dedo. Si el objetivo deseado es uno de los objetivos "circundantes", el usuario puede deslizar hacia la dirección correspondiente y ajustar la dirección con la guía de la llamada. ▪ Máximo elementos del menú de marcado: el número de partición de los elementos del menú de marcado no deben ser más de 8 para tener un buen desempeño. 				
PI-3	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El tamaño del objetivo no le afecta mucho: cuando adquiere objetivos cuadrados pequeños. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo de elementos (del menú) limitado: para mantener un buen desempeño, es recomendable que el menú de marcado no sea mayor de 8 elementos. 				
PI-4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Objetivo o finalidad</th> <th>Por lo tanto, problema que resuelve</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Seleccionar objetivos pequeños en pantallas pequeñas y táctiles generalmente trae problemas a los usuarios debido a la oclusión del objetivo por el dedo del usuario, y por qué parte del dedo genera el punto de contacto.</td> <td>Selección imprecisa (<i>en la selección de un objetivo pequeño, sólo o acompañado, el cual se dificulta a la oclusión del objetivo por el dedo del usuario y por parte de este que genera el contacto</i>).</td> </tr> </tbody> </table>	Objetivo o finalidad	Por lo tanto, problema que resuelve	Seleccionar objetivos pequeños en pantallas pequeñas y táctiles generalmente trae problemas a los usuarios debido a la oclusión del objetivo por el dedo del usuario, y por qué parte del dedo genera el punto de contacto.	Selección imprecisa (<i>en la selección de un objetivo pequeño, sólo o acompañado, el cual se dificulta a la oclusión del objetivo por el dedo del usuario y por parte de este que genera el contacto</i>).
Objetivo o finalidad	Por lo tanto, problema que resuelve				
Seleccionar objetivos pequeños en pantallas pequeñas y táctiles generalmente trae problemas a los usuarios debido a la oclusión del objetivo por el dedo del usuario, y por qué parte del dedo genera el punto de contacto.	Selección imprecisa (<i>en la selección de un objetivo pequeño, sólo o acompañado, el cual se dificulta a la oclusión del objetivo por el dedo del usuario y por parte de este que genera el contacto</i>).				
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiencia / Capacidad para ser usado. ▪ Errores / Protección contra errores de usuario. ▪ Facilidad de aprendizaje / Capacidad de aprendizaje. 				
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enlaces concentrados en una página. ▪ Etiquetas agrupadas en mapas. ▪ Menús. 				
Notas adicionales					
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna. 				

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E11
RB - Título	The mobile tree browser: A space filling information visualization for browsing labelled hierarchies on mobile devices
RB - Autores	Craig, P.; Huang, X.
RB - País	China
RB - Año publicación	2015
RB - Fuente	Scopus
Tipo de artículo	Artículo de Conferencia (en inglés, Conference Paper)

Nombre de la publicación	2015 IEEE International Conference on Computer and Information Technology; Ubiquitous Computing and Communications; Dependable, Autonomic and Secure Computing; Pervasive Intelligence and Computing
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.
Preguntas de investigación	
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Navegador de árbol móvil (The Mobile Tree Browser). Técnica de visualización para navegar sobre jerarquías etiquetadas.
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnica de visualización: es una técnica que permite mostrar información, en este caso, <u>jerarquía etiquetada</u>, con el fin de navegar sobre ella en los dispositivos móviles. Esta técnica optimiza los datos mostrados para una mayor legibilidad y navegación sobre pantallas pequeñas, apoyándose en: i) <u>la animación</u>, durante la navegación de la jerarquía de los datos, de esta manera la transición de una vista a otra se vea de una manera más suave. ii) <u>la distorsión de ojo de pez</u>, para los casos en que se necesite navegar sobre listas largas de datos. ▪ Usa el diseño llenado de espacio: esta técnica usa <u>el diseño de llenado de espacio</u> inicialmente desarrollado por la <u>aplicación Editor de Relaciones Conceptuales</u>. ▪ Apilación de nodos adyacentes: este diseño apila los nodos adyacentes con el fin de optimizar la legibilidad. ▪ Usa animación: cuando el usuario hace clic en un nodo para navegar sobre la jerarquía, esta técnica usa la animación con <u>el fin suavizar la transición sobre las vistas</u>. ▪ Prioridad de visualización: esta técnica muestra en un <u>tamaño considerablemente grande</u> los <u>nodos adyacentes, del nodo seleccionado</u>, es decir, <u>a los nodos hijos del nodo seleccionado, luego a los nodos hermanos, y también a los hermanos de cualquier ancestro</u>. De esta manera, el usuario puede ver al mismo tiempo los nodos que están alrededor del nodo seleccionado mientras navega por la jerarquía. ▪ Efecto de distorsión ojo de pez: adicionalmente esta técnica facilita ver <u>más nodos en pantalla</u>, debido a que cuenta con <u>un efecto de distorsión ojo de pez</u>, y a su vez ofrece la funcionalidad para que el usuario pueda escoger entre los diferentes modos de selección para reemplazar o agregar el nodo o los nodos seleccionados actuales. ▪ Diseño longitudinal: su diseño está orientado longitudinalmente como en los teléfonos inteligentes, para acceder a la funcionalidad sólo basta con usar el pulgar de la mano derecha para hacer clic en la pantalla, y no oculta información importante más a la izquierda de la pantalla. ▪ Usuarios Zurdos: la técnica permite realizar el cambio horizontalmente de la pantalla para ser manipulada por los usuarios zurdos. ▪ Diseño Editor de Relaciones Conceptuales: apila las etiquetas de manera horizontal o vertical según sea necesario. No descuida el espacio de los nodos que están alrededor del nodo seleccionado, es decir, a los nodos ancestros, hermanos e hijos, para facilitar la navegación del usuario. Y se apoya en la distorsión de ojo de pez para ajustar la altura de las etiquetas que no tienen suficiente espacio y que están debajo del nodo seleccionado.
PI-3	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Visualiza más información en pantalla: maneja más elementos en una pantalla más pequeña y ofrece una mejor visión general de los datos. ▪ Mejora la interacción: permite al usuario <u>ver más datos a lo largo del tiempo, y a interactuar con ellos</u>, sin saturar el espacio de visualización limitado. Adicionalmente, usa grandes botones para la selección de los nodos. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No es fácil de aprender: en la encuesta se aprecia que por alguna razón no es tan fácil de aprender a comparación de una vista de árbol o una vista de tabla.

PI-4	Objetivo o finalidad	Por lo tanto, problema que resuelve
	Selección precisa de los datos.	Selección imprecisa (<i>en la selección de datos</i>).
	Mostrar más datos a lo largo del tiempo según la selección del usuario.	Visualización ineficiente (<i>por mostrar pocos datos a lo largo del tiempo</i>)
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiencia / Capacidad para ser usado. ▪ Satisfacción / Estética de la interfaz de usuario. ▪ Fácil de usar / Eficiencia / Capacidad para ser usado. ▪ Claridad / Estética de la interfaz de usuario. ▪ Atractivo / Estética de la interfaz de usuario. ▪ Navegación / Fácil de usar / Eficiencia / Capacidad para ser usado. ▪ Legibilidad / Estética de la interfaz de usuario. ▪ Accesibilidad. 	
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estructura jerárquica o árbol. 	
Notas adicionales		
¿Qué opinión tienen los usuarios acerca de la nueva técnica de GUI?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hubo una buena impresión y aceptación positiva por el efecto de animación. ▪ Observaron que, para una pantalla pequeña, la interfaz puede trabajar con varios elementos y dar una mejor visión general de los datos. ▪ Apreciaron la utilidad de la interfaz y a su vez que esta los incentiva en la interacción de mayores elementos de datos en los dispositivos móviles. 	

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E13
RB - Título	Wavelet Menus on Handheld Devices: Stacking Metaphor for Novice Mode and Eyes-Free Selection for Expert Mode
RB - Autores	Francone, J.; Bailly, G.; Lecolinet, E.; Mandran, N.; Nigay, L.
RB – País	Francia
RB – Año publicación	2010
RB - Fuente	Scopus
Tipo de artículo	Artículo de Conferencia (en inglés, Conference Paper)
Nombre de la publicación	AVI '10 Proceedings of the International Conference on Advanced Visual Interfaces
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.
Preguntas de investigación	
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menús Wavelet. Técnica (de interacción o de menú) para navegar sobre un menú de marcado etiquetado jerárquico.
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menú Wavelet: consiste en un <u>menú de marcado jerárquico concéntrico</u> utilizando gestos simples. <u>Es una extensión del menú Wave para dispositivos móviles.</u> Donde su diseño es circular. ▪ Tipos de Modos: tiene un modo novato y un modo experto. ▪ Modo Novato: sus propiedades claves son: <ul style="list-style-type: none"> - <u>Visualiza el menú concéntrico</u>, el cual se ve dentro de toda la pantalla, donde la jerarquía de las opciones del menú se muestra de manera invertida, es decir, cuando se navega por el menú, los submenús siempre aparecen en el centro de la pantalla, y los menús padres están en los bordes externos.

	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Administración eficiente del espacio en pantalla</u>: permite interactuar con grandes jerarquías, puesto que ofrece trabajar con un diseño de menú circular y lineal, a pesar de no tener espacio para mostrar los menús padres. - <u>Pre visualización del submenú</u>: permite una visualización previa del submenú antes de decidir quedarse en este. - <u>Metáfora de apilamiento</u>: sirve para apoyar la percepción de la jerarquía del diseño visual y a entender mejor el funcionamiento de la técnica. ▪ Modo Experto: sus propiedades clave son: <ul style="list-style-type: none"> - <u>Permite accesos directos de trazo</u>, los cuales son libres de inflexión, es decir, arqueamiento o torsión. <u>Estos se pueden ejecutar antes de que aparezca el menú</u>. Además, se libera una pequeña vibración cada vez que el usuario pasa sobre un nuevo elemento del menú, para dar a conocer los límites de estos y se mejore la precisión de la selección. - <u>Selección de comandos frecuentes</u>, sin necesidad de verlos o de usar los ojos. ▪ Funcionamiento del modo novato: <ul style="list-style-type: none"> - El menú principal tiene forma de anillo y se ubica en el centro de la pantalla. - Para visualizar un submenú, se hace un trazo partiendo desde el área central del anillo hacia el submenú deseado. Mientras va apareciendo el submenú, si el usuario descontinúa con el trazo, el submenú regresa nuevamente de donde salió. En caso contrario, si se visualiza todo el submenú, el usuario puede dejar de hacer el trazo para que el submenú se mantenga visualizado. - Los menús padres a medida que vayan visualizándose los submenús se deslizan hacia afuera. - Para regresar al menú anterior, basta con un toque en el área central para que se cierre el submenú actual. Si se desea regresar al menú principal, basta con un doble en el área central y se cierran todos los submenús. También se puede arrastrar un menú hacia adentro o hacia afuera para cerrar o abrir un submenú. ▪ Menú híbrido: maneja dos formas de mostrar los submenús, que son: <u>en forma circular o en forma de lista o lineal</u>. El menú lineal aparece en la parte posterior del menú Wavelet, una vez que el usuario deja de pulsar la pantalla, con la <u>ayuda de una animación, desaparece progresivamente el anillo circular</u>. Esto permite conservar la metáfora del apilamiento. ▪ Pre visualización de submenús: se puede consultar automáticamente los submenús, simplemente realizando un gesto circular continuo por el anillo, permitiendo una navegación más natural y eficiente. ▪ Respuesta táctil: en el caso del modo experto, al pasar por un nuevo elemento de menú, se siente una vibración corta que avisa acerca de los límites de cada menú y así ayudar al usuario a mejorar la precisión de la selección. ▪ Resumen de características: comparando Wavelet Menú con Wave Menú: diseño circular, pre visualización de submenús, atajos de golpe, metáfora de apilamiento, administración de listas largas, plataforma iPhone, producto avanzando.
PI-3	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilita trabajar con jerarquías grandes: su diseño circular y lineal, da la opción de trabajar con jerarquías grandes, a pesar de no visualizar todos los menús padres por falta de espacio. ▪ Facilita la exploración, el aprendizaje y la memorización: cuenta con una pre visualización de los submenús, facilitando la exploración y aprendizaje del contenido de cada menú de una manera más eficiente. Por lo tanto, aunque no lo mencione directamente el estudio, también facilita la memorización. ▪ Mejora la interacción: al contar con dos modalidades de uso del menú: <u>una para novatos y otra para expertos</u>, donde en el último se puede manejar una selección de comandos libre de visualización.

	Desventajas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Posibilidad de no visualizar o interactuar con menús padres: posibilidad de no visualizar o interactuar con los menús padres a medida que se vaya introduciendo en los menús hijos, debido a las limitaciones de la pantalla del dispositivo móvil. 	
PI-4		Por lo tanto, problema que resuelve
	La carencia de buenas alternativas para manejar menús lineales jerárquicos grandes en espacios de pantalla reducidos.	Visualización ineficiente (<i>por espacio reducido para interactuar con jerarquías de datos grandes</i>).
	La falta de una pre visualización de los submenús, para ver rápidamente y saber si son las opciones que busca el usuario.	Búsqueda ineficiente (<i>de los elementos de un menú por la carencia de una pre visualización de los mismos</i>).
	Dificultad en implementar atajos para las opciones de menú lineales, por la falta de un teclado	Carencia de accesos directos o abreviados (<i>a los elementos del menú</i>).
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Satisfacción / Estética de la interfaz de usuario. ▪ Facilidad de Uso / Eficiencia / Capacidad para ser usado. ▪ Facilidad de Aprendizaje / Capacidad de aprendizaje. ▪ Fácil de comprender / Capacidad para comprender su adecuación. ▪ Eficiente / Eficiencia / Capacidad para ser usado. ▪ Memorabilidad / Capacidad para ser usado. 	
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menús. 	
Notas Adicionales		
¿Qué preferencias de usabilidad tienen los usuarios sobre las aplicaciones móviles?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menciona en referencia por parte de otros autores, que el manejo de los dispositivos móviles con una sola mano es mucho más preferido que usar ambas manos, en el caso de usar un lápiz óptico. 	

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E14
RB - Título	X-O arch menu: Combining precise positioning with efficient menu selection on touch devices
RB - Autores	Thalmann, F.; Heckel, M.; Von Zadow, U.; Dachselt, R.
RB – País	Alemania
RB – Año publicación	2014
RB - Fuente	Scopus
Tipo de artículo	Artículo de Conferencia (en inglés, Conference Paper)
Nombre de la publicación	ITS 2014 - Proceedings of the 2014 ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.

Preguntas de investigación	
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menú de arco X-O (X-O arch menu). Técnica de menú.
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menú Jerárquico: consiste en la selección de un <u>menú jerárquico</u>, procedente de una posición precisa. Su diseño se basa en un <u>menú pie optimizado</u>, es decir, en forma de <u>anillo semi circular</u>. ▪ Posición específica: permite dar información sobre una posición específica. Ejemplo de uso: ubicación de símbolos sobre mapas. Combinando la posición precisa, y un rápido y jerárquico selección de menú. ▪ Técnica Take-Off: para contar con una selección precisa se apoya en la técnica Take-Off juntamente <u>con un menú circular</u> que ayuda en <u>evitar la oclusión</u> (tapar u ocultar algo, obstrucción, cierre). ▪ Pasos básicos para su uso: usa un control que se puede arrastrar por la pantalla, conformada por una X y una O, llamado “control X-O”, luego de desplazar el control hasta el punto deseado se abre un menú circular. Existen 2 maneras de seleccionar las opciones del menú, que son: al tocar los elementos del menú circular (modo novato) o si se realiza movimientos rápidos hacia los elementos del menú circular (modo experto). En caso de existir menús jerárquicos, estos aparecen en la misma posición del menú actual. ▪ Elementos del menú de arco X-O: <ul style="list-style-type: none"> - El menú consta de: a) el “control X-O central” que sirve para posicionar, donde su “Puntero X” sirve para ubicar la posición seleccionada y su “Manija O” ayuda para desplazar al puntero; b) el “arco” que contiene los elementos del menú. - El controlador O: aparte de ayudar en la indicación de la ubicación, es usado como un botón y visualiza el estado del menú. (icono de arrastre = estado estándar, icono de marca de opción = gestos de trazo (modo experto), icono de marca de verificación = un botón de confirmación). - El Puntero X: es un pequeño puntero en forma de X y sirve para indicar con precisión una posición. Luego de seleccionarla, se muestra los elementos de la jerarquía del menú. Si se toca el “puntero X” este regrese al menú anterior en caso se haya seleccionado uno, sino el menú se cierra. - El arco: se visualiza una vez marcada una posición y muestra los elementos del menú alineados en forma a un arco. Al desplazarlo con el “control X-O”, todo el menú se pone inactivo y se aprecia puesto que el arco se pone semitransparente. ▪ Interacción y flujo de trabajo: El menú de arco X-O admite dos modos de uso: novato y experto. <ul style="list-style-type: none"> - <u>Modo novato:</u> si se desea apertura del menú es realizada con un doble toque sobre la pantalla. En caso, se necesite hacer ajustes de la posición, se puede mover la "manija O". Para acceder a los elementos del menú, se hace clic en ellos. Esto hace que el elemento seleccionado vaya a una pila (pila de historial), la cual está dentro del "puntero X", y en caso hubiera un nivel de jerarquía nuevo lo muestra en vez del anterior menú. Si uno toca el "puntero X" se regresa al menú anterior. Y si uno toca la "manija O" está aprobando la elección y seguido desaparece el menú. - <u>Modo experto:</u> incorpora gestos adicionales para el uso del menú. Cuando se desea aperturar el menú, se puede dejar de lado el último paso del doble toque, es decir, un toque y medio, el cual coloca el menú en posición, luego se pasa a realizar los ajustes de la posición si es necesario. Luego se puede hacer un toque inverso, es decir, un evento de arriba a abajo, para poner el menú en modo de marcado, y para seleccionar un elemento, simplemente se desliza primero hacia el elemento y luego hacia atrás, en caso hubiera un nivel de jerarquía nuevo lo muestra en vez del anterior menú. Con esta serie de pasos, sin necesidad de levantar el dedo, se va seleccionando los elementos del menú. Finalmente, al levantar el dedo de la "manija O" se acepta y cierra el menú, y a su vez habilita los controles del modo novato.

PI-3	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Visualiza más información en pantalla, al ocupar un espacio constante: el espacio del menú se mantiene constante, para todas las profundidades jerárquicas del menú. ▪ Mejora la interacción: al ofrecer dos maneras de usar el menú: para novatos y otra para expertos. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabaja con un nivel de menú a la vez: sólo muestra a la vez, un nivel de ítems de menú. ▪ Navegación más larga sobre los menús y submenús: ofrece caminos táctiles más largos para navegar sobre todos los menús y submenús. ▪ No usable cerca de los bordes de pantalla: no es posible apuntar cerca de los bordes de la pantalla usando los menús de arco X-O. Esto no es una restricción en el caso de un fondo que se puede panear, como un mapa, pero podría ser un problema en otros casos de uso. 	
PI-4	<p>Objetivo o finalidad</p> <p>Integra la posición y da información pertinente sobre esta. Ej. de uso: ubicación de símbolos sobre mapas.</p> <p>Un objetivo de diseño de este estudio fue evitar la oclusión (tapar u ocultar algo).</p>	<p>Por lo tanto, problema que resuelve</p> <p>Baja disponibilidad de información (<i>pertinente o importante relacionada con una posición</i>).</p> <p>Oclusión de datos.</p>
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Satisfacción de usuario / Estética de la interfaz de usuario. ▪ Eficiencia / Capacidad para ser usado. ▪ Facilidad de aprendizaje / Capacidad de aprendizaje. 	
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menús. 	
Notas Adicionales		
Otros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacen mención de haber utilizado este menú, en una aplicación de gestión de desastres, en el cual se coordinan los equipos de ayuda, y las decisiones necesitan ser rápidas y efectivas. Dicha aplicación se llama MobiKat. 	

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E15
RB - Título	A mobile interface for navigating hierarchical information space
RB - Autores	Chhetri, A. P.; Zhang, K.; Jain, E.
RB – País	USA, China
RB – Año publicación	2015
RB - Fuente	WebOfScience
Tipo de artículo	Artículo en Revista (en inglés, Journal Article)
Nombre de la publicación	Journal of Visual Languages and Computing
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.

Preguntas de investigación	
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Árbol de bordes radial mejorado (Enhanced Radial Edgeless Tree - ERELT). Enfoque de visualización para estructuras de árbol.
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estructura Jerárquica: la visualización de su diseño está orientada para trabajar con una estructura jerárquica de datos, <u>mejorando la velocidad de la visualización de los datos</u> a comparación de otras estructuras de árbol. ▪ Visualización parcial: debido a las limitaciones de la pantalla, y del tamaño de la estructura jerárquica del árbol de datos, <u>escoge una cantidad de datos a mostrar en pantalla</u> basándose en que puedan ser claramente legibles, <u>permitiendo consultar los demás datos en otra interacción.</u> ▪ Navegación por gestos: para acceder a los demás datos de la estructura jerárquica del árbol que no se muestran en la pantalla, el usuario puede acceder a ellas a través de la navegación de gestos basados en el tacto. ▪ Esta técnica <u>se centra</u> en: <ul style="list-style-type: none"> - <u>No desperdiciar en nada el</u> espacio en pantalla disponible para visualizar las estructuras jerárquicas. - <u>Facilitar a un más la navegación y exploración</u> de las estructuras jerárquicas a través de la interacción intuitiva. ▪ Mejora del RELT: es una versión mejorada del árbol radial sin bordes, (en inglés: Radial Edgeless Tree, siglas en inglés: RELT), y a su vez ofrece una visualización dinámica. ▪ Mayor consistencia: su diseño genera una mayor forma de consistencia, orientación de los nodos y sus etiquetas. ▪ Forma del nodo: los nodos tienen una forma de rectángulos proporcionales, acompañados de unas divisiones lineales o radiales. De esta manera las etiquetas se visualizan de manera consistente y con una alta legibilidad. ▪ Mecanismo de navegación: cuenta con un <u>mecanismo de navegación</u> sobre un árbol más grande mientras sólo muestra una parte de este. Adicionalmente, con el fin de facilitar la navegación visualiza en la parte superior <u>un borde regular entre los diferentes niveles</u> de la estructura jerárquica. ▪ Efectos de color: usa efectos de color que ayudan a <u>reconocer los diferentes grupos de nodo</u> que puede tener el árbol mientras se va navegando. ▪ Apariencia de botón: se añade un diseño de botón a los elementos de la estructura jerárquica para que tengan una apariencia más interactiva en la pantalla. ▪ Algoritmo de visualización: cuenta con un algoritmo de visualización para el uso del rendimiento de los gráficos, el cual tiene mejoras para ser mucho más rápido. ▪ Diseño rectangular: muestra una estructura jerárquica para interactuar con esta en varios niveles de jerarquía visualmente proporcionales, los cuales tienen forma de rectángulos. Donde el rectángulo inicial está fijado en la esquina superior izquierda de la pantalla y a medida que se profundiza en los niveles de la jerarquía, los cuales son representados por rectángulos más grandes. ▪ Diseño - divisiones: el algoritmo de diseño visualiza la estructura jerárquica realizando divisiones, tales como: primero en niveles del árbol, luego cada uno de estos niveles en diferentes nodos. Además, dicho algoritmo de diseño es recursivo, por lo que se repite para cada subárbol debajo de la raíz. ▪ Diseño - escalabilidad: para que las etiquetas sean legibles y claras, el algoritmo usa ciertas limitaciones, que son: i) umbral de nivel: muestra un máximo número de niveles por pantalla, según dimensiones de esta, por ejemplo: para dispositivos móviles entre 4 a 5 pulgadas, mostrar hasta 4 niveles, para menos de 4 pulgadas, mostrar hasta 3 niveles, para entre 5 o 6 pulgadas mostrar entre 5 o 6 niveles. ii) umbral de ramificación: número de nodos secundarios que se muestran debajo de sus nodos padres a la vez, donde 3 nodos secundarios es el óptimo en términos generales. Según estos dos umbrales, se muestra la parte del árbol correspondiente. En caso, de haber nodos restantes, se ocultan, y se acceden a ellos mediante flechas, que están ubicados a los lados de los nodos hermanos. Si se desea ver alguna parte del árbol, simplemente se selecciona un nodo como raíz y se muestra el subárbol respectivo.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño - color: para una mayor distinción de los nodos, nodos padres y nodos hijos, el algoritmo utiliza una definición de colores dinámico, que consiste en asignar diferentes colores, en base a su cercanía entre ellos. Para esto utiliza el tono (color), saturación (intensidad del color) y luminosidad (cantidad de negro o blanco en el color), definiendo a los nodos con el mismo color que su nodo principal y luego cambiando en base a los 3 elementos antes mencionados a los nodos hijos de acuerdo al nivel o posición de estos. ▪ Diseño - navegación: con el fin de tener una mejor claridad y legibilidad muestra sólo un subárbol de toda la estructura jerárquica. Donde para la navegación, el diseño acepta interacciones táctiles y gestos intuitivos, ejemplos: las acciones de toque (tap) ayudan a navegar a los niveles de árbol, ocultos debido al umbral de nivel; los gestos de desplazamiento (scroll) ayudan a navegar en los nodos hermanos, ocultos debido al umbral de bifurcación; los movimientos rápidos (flick), si se hace el movimiento hacia la derecha muestra el primer elemento hijo debajo de la raíz actual, y si se hace el movimiento hacia la izquierda muestra el último elemento hijo debajo del nodo raíz actual. 						
<p>PI-3</p>	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Visualiza más información en pantalla: aprovecha al máximo todo el espacio disponible en pantalla para <u>mostrar la mayor cantidad de los datos</u> procedentes de las estructuras jerárquicas, tomando en cuenta la claridad de los datos. ▪ Facilita la navegación: utiliza flechas indicadoras para indicar la existencia de nodos hermanos ocultos y facilitar la navegación sobre estos. <u>También se apoya con el botón de Retroceso del dispositivo móvil para navegar sobre los nodos.</u> ▪ Mejora la interacción: utiliza un esquema de colores dinámico para ayudar a <u>identificar de una mejor manera a los nodos padres, nodos hijos y nodos hermanos, sobre todo en niveles más profundos.</u> <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo de elementos (del menú) limitado: la estructura jerárquica está restringida por <u>la cantidad máxima de elementos del árbol que se pueda mostrar en pantalla</u>, como también a la claridad de los datos de estos. El límite máximo de niveles a mostrar por el algoritmo es de 5 niveles. Aun así, mostrar 4 niveles es adecuado para que las etiquetas sean legibles. ▪ Baja notoriedad de la existencia de más elementos: falta de notoriedad de los indicadores de flechas para saber acerca de la existencia de nodos ocultos. Por consiguiente, falta una comunicación más apropiada para decirle al usuario donde están los nodos. 						
<p>PI-4</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visualizar estructuras jerárquicas y tabulares en dispositivos móviles es difícil, sobre todo si estos manejan una gran cantidad de datos y son de naturaleza jerárquica. ▪ Los teclados y botones en pantalla, quitan espacio en los dispositivos móviles. Por lo que es preciso apoyarse en métodos de interacción intuitivos para no desperdiciar el poco espacio que se tiene en pantalla para la entrada de los datos. <table border="1" data-bbox="427 1541 1369 1879"> <thead> <tr> <th data-bbox="427 1541 906 1570"></th> <th data-bbox="906 1541 1369 1570">Por lo tanto, problema que resuelve</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="427 1570 906 1727">Existen estructuras jerárquicas mostradas en formas de listas en los dispositivos móviles, que brindan interacción rápida pero sólo pueden mostrar un nivel de jerarquía a la vez.</td> <td data-bbox="906 1570 1369 1727">Visualización ineficiente (<i>visualización limitada, puesto que sólo muestra una jerarquía a la vez</i>).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="427 1727 906 1879">Este estudio está dirigido a 2 principales problemas, el uso de espacio optimizado y la rápida navegación de estructuras jerárquicas.</td> <td data-bbox="906 1727 1369 1879">Visualización ineficiente (<i>por el uso de espacio no optimizado</i>). Tiempos elevados de navegación (<i>sobre estructuras jerárquicas</i>).</td> </tr> </tbody> </table>		Por lo tanto, problema que resuelve	Existen estructuras jerárquicas mostradas en formas de listas en los dispositivos móviles, que brindan interacción rápida pero sólo pueden mostrar un nivel de jerarquía a la vez.	Visualización ineficiente (<i>visualización limitada, puesto que sólo muestra una jerarquía a la vez</i>).	Este estudio está dirigido a 2 principales problemas, el uso de espacio optimizado y la rápida navegación de estructuras jerárquicas.	Visualización ineficiente (<i>por el uso de espacio no optimizado</i>). Tiempos elevados de navegación (<i>sobre estructuras jerárquicas</i>).
	Por lo tanto, problema que resuelve						
Existen estructuras jerárquicas mostradas en formas de listas en los dispositivos móviles, que brindan interacción rápida pero sólo pueden mostrar un nivel de jerarquía a la vez.	Visualización ineficiente (<i>visualización limitada, puesto que sólo muestra una jerarquía a la vez</i>).						
Este estudio está dirigido a 2 principales problemas, el uso de espacio optimizado y la rápida navegación de estructuras jerárquicas.	Visualización ineficiente (<i>por el uso de espacio no optimizado</i>). Tiempos elevados de navegación (<i>sobre estructuras jerárquicas</i>).						
<p>PI-5</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiencia / Capacidad para ser usado. 						
<p>PI-6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estructuras jerárquicas. 						

Notas Adicionales	
¿Qué opinión tienen los usuarios acerca de la nueva técnica de GUI?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Percibieron una mayor rapidez al usar el EREL, que en el uso de la interface de lista de vista. ▪ La mayoría de los usuarios, sintieron que el diseño del árbol ayudaba a trabajar mucho más rápido. ▪ Existió insatisfacción por parte de los usuarios al navegar por los nodos ocultos.

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E16
RB - Título	Toward More Efficient User Interfaces for Mobile Video Browsing: An In-Depth Exploration of the Design Space
RB - Autores	Huber, J.; Steimle, J.; Mühlhäuser, M.
RB – País	Alemania
RB – Año publicación	2010
RB - Fuente	Scopus
Tipo de artículo	Artículo de Conferencia (en inglés, Conference Paper)
Nombre de la publicación	MM '10 Proceedings of the 18th ACM international conference on Multimedia
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.
Preguntas de investigación	
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceptos de diseño para la exploración de videos. Navegación de Videos Móviles: nuevos conceptos de interfaces y uno estándar: <ul style="list-style-type: none"> + Basadas en la interfaz gráfica del usuario tradicional: <ul style="list-style-type: none"> - GUI Clásica (en inglés, Classical GUI). - GUI + Fotogramas clave (en inglés, GUI + Keyframes). - GUI + Hipervínculo (en inglés, GUI + Hyperlink). + Basadas en las capacidades táctiles de los dispositivos móviles: <ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de Movimiento Temporal (en inglés, Temporal Flick Interface). - Interfaz de Movimiento Fotograma clave (en inglés, Keyframe Flick Interface). - Interfaz de Movimiento Fotograma clave + Visión General (en inglés, Keyframe Flick+Overview interface). - Interfaz de Movimiento 2D (en inglés, 2D Flick Interface).
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cubre el espacio de diseño con respecto a la navegación del video móvil con el fin de mejorar la interacción con los usuarios, partiendo en la GUI y conceptos innovadores como la interacción tangible y de gestos. ▪ Basadas en la interfaz gráfica del usuario tradicional: <ul style="list-style-type: none"> - GUI Clásica: (<i>Navegación en un Segmento Individual</i>) la GUI de iPhone para navegar en segmentos de video individuales, contiene los siguientes elementos ubicados en el centro de la pantalla: i) botón de reproducción / pausa, ii) dos botones para ir al anterior y siguiente video de la lista de reproducción, y cuando se pulsan por mayor tiempo, sirven para rebobinado o avance rápido respectivamente, iii) un deslizador en la parte de abajo para controlar el volumen iv) una línea de tiempo en la parte superior el volumen. Nota: al tocar el botón más tiempo y arrastrarlo verticalmente, se activa la técnica restregado, donde la interfaz adapta la granularidad de navegación, en niveles discretos.

	<ul style="list-style-type: none"> - GUI + Fotogramas clave: (<i>Navegación en un Video Grande Individual</i>) es una versión mejorada de la “GUI clásica” del reproductor de video de iPhone, con dos botones adicionales ubicados a los lados de los últimos botones anteriores, que permiten alternar entre unidades semánticamente segmentadas para navegar más rápido sobre un video mucho más grande. - GUI + Hipervínculo: (<i>Navegación en Colección de videos interrelacionados</i>) es una mejora del “GUI + Fotogramas claves”, la cual <u>adiciona también la navegación entre videos relacionados por tema, pertenecientes a una colección de videos interrelacionados</u>. Para acceder a ellos, simplemente al tocar la pantalla, para el segmento actual, se visualizan una lista de hipervínculos que al hacer clic en cualquiera de ellos, reproducen el video respectivo. Además, se puede <u>regresar a navegar en el historial</u>, pulsando el botón que está al lado izquierdo de la lista, similar a un botón de retroceso de un navegador web. ▪ Basadas en las capacidades táctiles de los dispositivos móviles: <ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de Movimiento Temporal: (<i>Navegación en un Segmento Individual</i>) se puede utilizar la línea de tiempo de la interfaz para navegar dentro de un video individual. También cuenta con cuadros del video para navegar, los cuales se pueden mover horizontalmente, tanto hacia adelante como hacia atrás. La reproducción y pausa del video se alternan al tocar la pantalla. - Interfaz de Movimiento Fotograma clave: (<i>Navegación en un Video Grande Individual</i>) es una extensión de la "Interfaz de Movimiento Temporal", la cual, al momento que el usuario da pausa al video, se visualiza una lista de fotogramas clave, mostrando primero el fotograma actual del video pausado, brindando al usuario la posibilidad de navegar entre ellos, avanzando o retrocediendo entre dicha lista de manera horizontal, y al tocar la pantalla se reproduce el video nuevamente. - Interfaz de Movimiento Fotograma clave + Visión General: (<i>Navegación en un Video Grande Individual</i>) es una extensión de la “Interfaz de Movimiento Fotograma clave”, la cual consiste en visualizar todos los fotogramas clave del video en miniatura en la parte inferior en una cuadrícula como una visión general de los mismos, donde el fotograma actual esta resaltado. Además de poder hacer las interacciones descritas que las de su predecesor se puede ir directamente a cualquier fotograma clave tocando su imagen miniatura respectiva. También se puede navegar sobre estos fotogramas claves deslizando con el dedo sobre ellos. Si el dispositivo móvil se pone en modo horizontal o tocar dos veces el video actual en la parte superior, se activa la "Interfaz de Movimiento Fotograma clave". - Interfaz de Movimiento 2D: (<i>Navegación en Colección de videos interrelacionados</i>) esta técnica permite una interacción intuitiva y a manera de <u>navegación espacial</u>: i) mientras se accede a los segmentos de un video (desplazándose con el dedo a la izquierda o la derecha), ii) se puede acceder a hipervínculos de videos relacionados (pulsando primero flecha en la esquina superior derecha, y luego desplazándose con el dedo hacia arriba o hacia abajo), iii) y navegar en el historial de videos (una opción de acceso, pulsando en la pantalla por más de un segundo, aparece una pila de imágenes encima del video, y luego navegando verticalmente sobre este). ▪ Basadas en las capacidades de manipulación en el espacio físico de los dispositivos móviles: <ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de Inclinación Temporal: (<i>Navegación en un Segmento Individual</i>) consiste en: i) tener una línea circular en la parte inferior derecha que representa la línea de tiempo del video. ii) contiene el modo reproducción y pausa, que se activa de manera alternada al tocar la pantalla. iii) al tocar la pantalla de manera prolongada, se visualiza un control deslizante, que al arrastrar a la derecha se activa el modo de navegación. iv) inclinar el dispositivo a la derecha / izquierda permite avanzar / rebobinar el video. v) maneja dos velocidades de grabación discretas, que se activan según el ángulo de inclinación. - Interfaz de Inclinación de Fotogramas clave: (<i>Navegación en un Video Grande Individual</i>) este caso, utiliza la capacidad de manipulación de la inclinación para navegar entre segmentos de videos grande, es decir, al inclinar el dispositivo, se salta o retrocede entre los segmentos del video.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de Inclinación 2D: (<i>Navegación en Colección de videos interrelacionados</i>) el usuario puede usar esta técnica para navegar sobre el conjunto de videos interrelacionados al inclinar el dispositivo, hacia la izquierda, derecha, arriba o abajo, igual que la "Interfaz de Movimiento "D". 								
PI-3	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilita la navegación: GUI + Fotogramas clave: cuenta con <u>2 botones de navegación adicionales</u>, facilitando una revisión más rápida de un video grande. ▪ Facilita la disponibilidad de datos/información: la GUI + Hipervínculo: ofrece la opción de <u>revisar videos que estén relacionados</u> al video actual. ▪ Visualiza más información en pantalla: la Interfaz de Movimiento Temporal: no necesita el uso de botones para desplazarse, <u>dejando de esta manera la pantalla más libre</u>. ▪ Facilita la navegación: la Interfaz de Movimiento Fotograma clave: permite la navegación desde el punto de vista de fotogramas clave del video. ▪ Facilita la navegación: la Interfaz de Movimiento Fotograma clave + Visión General: visualiza todos los fotogramas clave del video, dejando al usuario los consulte de manera espontánea. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No especifica ninguna para las seleccionadas. 								
PI-4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolver problemas de navegación sobre los videos en los dispositivos móviles, tales como: <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Por lo tanto, problema que resuelve</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Navegación más eficiente y obtención de información específica sobre el tema del contenido actual en un segmento de video individual.</td> <td>Navegación ineficiente (<i>sobre el contenido de un video individual</i>). Baja disponibilidad de información (<i>obtener información específica sobre el tema del contenido actual en un segmento de video individual</i>).</td> </tr> <tr> <td>Contar con un panorama general y eficiente de un video grande, y a su vez brindar un acceso rápido y fácil hacia sus contenidos.</td> <td>Navegación ineficiente (<i>falta de un panorama general y eficiente de un video grande; y falta de un acceso rápido y fácil hacia el contenido de un video grande</i>).</td> </tr> <tr> <td>Navegación rápida y fácil a la información relacionada con el tema actual dentro de una colección de videos interrelacionados.</td> <td>Navegación ineficiente (<i>por lentitud y dificultad hacia la información relacionada al tema actual dentro de una colección de videos interrelacionados</i>).</td> </tr> </tbody> </table>		Por lo tanto, problema que resuelve	Navegación más eficiente y obtención de información específica sobre el tema del contenido actual en un segmento de video individual.	Navegación ineficiente (<i>sobre el contenido de un video individual</i>). Baja disponibilidad de información (<i>obtener información específica sobre el tema del contenido actual en un segmento de video individual</i>).	Contar con un panorama general y eficiente de un video grande, y a su vez brindar un acceso rápido y fácil hacia sus contenidos.	Navegación ineficiente (<i>falta de un panorama general y eficiente de un video grande; y falta de un acceso rápido y fácil hacia el contenido de un video grande</i>).	Navegación rápida y fácil a la información relacionada con el tema actual dentro de una colección de videos interrelacionados.	Navegación ineficiente (<i>por lentitud y dificultad hacia la información relacionada al tema actual dentro de una colección de videos interrelacionados</i>).
	Por lo tanto, problema que resuelve								
Navegación más eficiente y obtención de información específica sobre el tema del contenido actual en un segmento de video individual.	Navegación ineficiente (<i>sobre el contenido de un video individual</i>). Baja disponibilidad de información (<i>obtener información específica sobre el tema del contenido actual en un segmento de video individual</i>).								
Contar con un panorama general y eficiente de un video grande, y a su vez brindar un acceso rápido y fácil hacia sus contenidos.	Navegación ineficiente (<i>falta de un panorama general y eficiente de un video grande; y falta de un acceso rápido y fácil hacia el contenido de un video grande</i>).								
Navegación rápida y fácil a la información relacionada con el tema actual dentro de una colección de videos interrelacionados.	Navegación ineficiente (<i>por lentitud y dificultad hacia la información relacionada al tema actual dentro de una colección de videos interrelacionados</i>).								
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En el estudio menciona que fueron evaluados en los siguientes elementos de usabilidad, pero no dan los resultados específicos de cada uno: <ul style="list-style-type: none"> - Eficiencia / Capacidad para ser usado. - Eficacia / Capacidad para ser usado. - Facilidad de aprendizaje / Capacidad de aprendizaje. - Satisfacción del cliente / Estética de la interfaz de usuario. ▪ En la navegación de un segmento individual: <ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de Movimiento Temporal: Eficiencia / Capacidad para ser usado. - GUI Clásica e Interfaz de Movimiento Temporal: Eficacia / Capacidad para ser usado. - Interfaz de Movimiento Temporal: Satisfacción / Estética de la interfaz de usuario. - Interfaz de Inclinación Temporal: Eficacia / Capacidad para ser usado. - La "Interfaz de Movimiento Temporal" resultó ser la mejor técnica para la navegación temporal dentro de segmentos de video individuales. ▪ Navegación de un video largo: <ul style="list-style-type: none"> - Los participantes pudieron completar las tres tareas de forma significativamente más rápido utilizando la "Interfaz de Movimiento Fotograma clave" o la "Interfaz de Movimiento Fotograma clave + Visión General" (Eficiencia / Capacidad para ser usado) que utilizando la "GUI + Fotogramas clave". 								

	<ul style="list-style-type: none"> - Al comparar la "Interfaz de Movimiento Fotograma clave" con la " Interfaz de Movimiento Fotograma clave + Visión General", encontramos que los participantes fueron significativamente más rápidos utilizando la "Interfaz de Movimiento Fotograma clave + Visión General" (Eficiencia / Capacidad para ser usado). - Por lo tanto, la "Interfaz de Movimiento Fotograma clave" y la "Interfaz de Movimiento Fotograma clave + Visión General" son percibidas como las más usables (Eficacia / Capacidad para ser usado) y más atractivas (Satisfacción / Estética de la interfaz de usuario) que la "GUI + Fotogramas clave". <ul style="list-style-type: none"> ▪ Navegación entre videos interrelacionados: <ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de Inclinación 2D: (Eficiencia / Capacidad para ser usado). - Interfaz de Inclinación 2D: percibida como la más usable (Eficacia / Capacidad para ser usado) y las más atractiva (Satisfacción / Estética de la interfaz de usuario) más que la "interfaz GUI+hiperlink".
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Video.
Notas Adicionales	
Otros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Soporte de la navegación espacio-temporal con interacciones rápidas: según la evaluación hecha en este estudio, declara que los gestos con movimiento son más eficientes en la navegación temporal dentro de segmentos cortos de video. Y que los errores fueron menores en la interfaz en movimiento que las interfaces en GUI. ▪ Coloque los elementos de la GUI para que sean accesibles para el pulgar del usuario: puesto que además de facilitar que estén al alcance inmediato y se puedan ejecutar acciones, también evita que oculten la pantalla mientras navega. ▪ En el análisis de error acerca de la usabilidad, se aprecia que, si los elementos de la interfaz no son colocados en lugares apropiados o correctos, simplemente puede causar fallas graves en la usabilidad. ▪ Las áreas como entretenimiento, aprendizaje y entrenamiento, estas 2 últimas en el campo laboral, han sabido ser muy bien aprovechadas por los navegadores de videos móviles para su uso.

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E17
RB - Título	Leaf Menus: Linear Menus with Stroke Shortcuts for Small Handheld Devices
RB - Autores	Roudaut, A.; Bailly, G.; Lecolinet, E.; Nigay, L.
RB – País	Francia
RB – Año publicación	2009
RB - Fuente	Scopus
Tipo de artículo	Artículo de Conferencia (en inglés, Conference Paper)
Nombre de la publicación	IFIP Conference on Human-Computer Interaction - INTERACT 2009: Human-Computer Interaction
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.

Preguntas de investigación	
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menús hoja (en inglés, Leaf Menus). Técnica de menú.
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menú hoja: es un <u>menú contextual lineal</u>, especialmente diseñado para trabajar con dispositivos móviles de pantalla táctil, el cual ofrece también accesos directos (atajos) de trazo para los elementos del menú. <u>Su diseño es compacto</u>, permite interactuar con los dedos de manera precisa, <u>gestiona la oclusión</u> y <u>se puede utilizar cerca de los bordes de la pantalla</u>. ▪ Tipos de Modos: ofrecen un modo principiante y otro experto. ▪ Menús hoja son jerárquicos: en el modo principiante, funcionan igual que los menús lineales: los submenús aparecen a la izquierda o a la derecha del elemento principal. En el modo experto, se ejecuta una serie de marcas superpuestas "simples", una marca por nivel de menú. ▪ Modo Experto: si el usuario presiona un destino de la pantalla y no decide esperar a que aparezca el menú, puede realizar los trazos respectivos para seleccionar un elemento del menú. ▪ Accesos directos de trazo: son usados con el fin de <u>seleccionar comandos frecuentes</u> en modo experto y ayudar a la selección sin ojo. ▪ Características y diferencias con los menús lineales: <ul style="list-style-type: none"> - El menú se visualiza después de 0,3 segundos desde que se inicia su activación, esto con el fin de dar oportunidad de utilizar el modo experto. - El menú aparece hacia el suroeste de preferencia para personas diestras para evitar la oclusión. - Los elementos del menú cuentan con un trazo para ser usado en el modo experto, es decir, inmediatamente. - Los accesos directos de trazo <u>se ven en el menú</u>, para que sean <u>legibles y aprendidos</u>. - Hay <u>retroalimentación visual</u> después de la activación de un elemento para aprender los métodos abreviados de trazo; - Si, el espacio debajo del punto de activación es demasiado pequeño para mostrar el menú, se usa un <u>efecto espejo</u>. ▪ Efecto espejo: la idea es tener siempre el primer elemento del menú, como el más cercano, para ello cuando no se pueda visualizar el menú como siempre, se invierte el orden de los elementos mediante una simetría vertical, a esto se le llama el efecto espejo. En comparación con un menú lineal, el primer elemento está alejado cuando se trata de activar cerca del borde inferior de la pantalla, porque simplemente el menú se desplaza hacia arriba. Por lo tanto, aunque no lo mencione directamente el estudio, el efecto espejo facilita el menú para las <u>personas zurdas</u>. ▪ Mínimo un acceso directo de trazo: como siempre <u>está disponible el modo experto desde donde se active el menú</u>, gracias al efecto de espejo, esta flexibilidad hace posible tener siempre <u>al menos un acceso directo de trazo disponible para seleccionar un elemento del menú</u>, en cualquier lugar de la pequeña pantalla.
PI-3	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejora la interacción: puesto que: <ul style="list-style-type: none"> - Se puede <u>utilizar cerca de los bordes de la pantalla</u>. - Cuenta con un <u>modo novato</u> y un <u>modo experto</u>. Este último se puede usar antes que aparezca el menú para novatos y siempre está disponible desde donde se active. - Además de hacer posible la selección sin ojos, es decir, sin ver la opción del menú o antes que aparezca. - Tiene accesos directos en base a trazos (o gestos) para favorecer los comandos más frecuentes en modo experto. ▪ Facilita el aprendizaje y la memorización: cada vez que se ve el menú, muestra directamente los trazos, como un recordatorio o ayuda, para usarlos en modo experto. ▪ Facilita la disponibilidad de los datos/información: cuenta con un efecto espejo, lo que ofrece al usuario tener siempre <u>al alcance los primeros elementos del menú</u>. Lo que conlleva a que cada elemento del menú tenga más de un trazo y tener al

	<p>menos un trazo disponible desde cualquier punto de la pantalla. A su vez, sin que lo mencione directamente este estudio, indirectamente esto facilita ser manejado tanto para usuarios diestros como zurdos.</p> <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo de accesos directos de trazo limitado: limitado a un máximo de 7 accesos directos (3 rectos y 4 curvos) para los comandos más frecuentes utilizados en el modo experto. 	
PI-4	Objetivo o finalidad	Por lo tanto, problema que resuelve
	Evita la oclusión (tapar u ocultar algo) del pulgar.	Oclusión de datos
	Ofrece accesos directos de trazo para los elementos del menú, proporcionando una alternativa a los métodos abreviados del teclado para los elementos de los menús.	Carencia de accesos directos o abreviados (<i>a los elementos del menú</i>)
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilidad de aprendizaje / Capacidad de aprendizaje. ▪ Eficiencia / Capacidad para ser usado. ▪ Memorabilidad. ▪ Accesibilidad. 	
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menús. 	
Notas Adicionales		
¿Qué opinión tienen los usuarios acerca de la nueva técnica de GUI?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Según la mayoría de los participantes, los gestos usados en el modo experto (número de bloques > 5) tienen una mejor precisión que usar el modo novato. Además de ser precisos y a su vez más rápidos, también causaban menos errores a los participantes. ▪ Tuvo muy buena aceptación el efecto espejo, y muchos de los participantes lo ven como algo lógico de existir a comparación del menú lineal. Además, de agradecerles dibujar marcas para seleccionar elementos del menú. 	
Adicionales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hace mención en la introducción, una breve comparación con la interfaz de una computadora clásica, y la de los dispositivos móviles, la cual se empobrecen drásticamente, debido a: <ul style="list-style-type: none"> ▪ La falta de espacio en pantalla no es adecuada para mostrar mucha información. ▪ La falta de teclas de acceso rápido porque a menudo no hay teclado. ▪ No hay la facilidad de hacer clic derecho como cuando se usa un mouse mientras se usa una pantalla táctil. 	

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E19
RB - Título	Performance of smartphone users with half-pie and linear menus
RB - Autores	Yang, Hsi-Hsun; Chen, Zheng-Nan; Hung, Chung-Wen
RB – País	Taiwan
RB – Año publicación	2017
RB - Fuente	EbscoHost
Tipo de artículo	Artículo de Revista (en inglés, Journal Article)
Nombre de la publicación	Behaviour & Information Technology
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.

Preguntas de investigación								
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> Técnica de Menú de Medio Pastel (half-pie menú – HPM). 							
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-2	<ul style="list-style-type: none"> Menú de medio pastel: es una representación <u>semicircular del menú pastel</u> o una versión mejorada de éste. Menú de medio pastel mejorado: adicionalmente, el estudio propone un menú de medio pastel mejorado (HPM mejorado), <u>donde en el submenú de segundo nivel debe extenderse desde la parte superior o inferior de la pantalla en lugar del lado izquierdo de la pantalla</u>. Donde: i) en la prueba del sistema de escalabilidad de usabilidad, el menú fue considerado como bueno. ii) Según el cuestionario para la satisfacción del usuario, el menú es fácil de aprender. 							
PI-3	<p>Técnica de Menú de Medio Pastel (half-pie menu), el cual sus ventajas y desventajas provienen del menú pastel (pie menu), donde:</p> <p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Más rápidos y confiables que los menús lineales. Más amigable para novatos. La distancia desde los elementos centrales es la misma en el menú circular (adecuándose a la Ley Fitt). El área objetivo del menú circular tiene muchas más opciones de selección. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo es más difícil que un menú lineal. A niveles más profundos, se necesita más espacio. Usuarios no están familiarizados con este tipo de menú. Toma más tiempo la lectura de los textos de los menús. 							
PI-4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Objetivo o finalidad</th> <th>Por lo tanto, problema que resuelve</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Explorar si la operación de la mano derecha afecta la eficiencia de la operación del menú (enfocándose en un dispositivo móvil de 5”).</td> <td>Ineficiencia de la operación del menú (<i>con la mano derecha de un dispositivo móvil</i>).</td> </tr> <tr> <td>Explorar si la operación de la mano derecha afecta la velocidad de caminar de los participantes (enfocándose en un dispositivo móvil de 5”).</td> <td>Disminución de la velocidad al caminar (<i>mientras se opera un dispositivo móvil con la mano derecha</i>).</td> </tr> </tbody> </table>	Objetivo o finalidad	Por lo tanto, problema que resuelve	Explorar si la operación de la mano derecha afecta la eficiencia de la operación del menú (enfocándose en un dispositivo móvil de 5”).	Ineficiencia de la operación del menú (<i>con la mano derecha de un dispositivo móvil</i>).	Explorar si la operación de la mano derecha afecta la velocidad de caminar de los participantes (enfocándose en un dispositivo móvil de 5”).	Disminución de la velocidad al caminar (<i>mientras se opera un dispositivo móvil con la mano derecha</i>).	
Objetivo o finalidad	Por lo tanto, problema que resuelve							
Explorar si la operación de la mano derecha afecta la eficiencia de la operación del menú (enfocándose en un dispositivo móvil de 5”).	Ineficiencia de la operación del menú (<i>con la mano derecha de un dispositivo móvil</i>).							
Explorar si la operación de la mano derecha afecta la velocidad de caminar de los participantes (enfocándose en un dispositivo móvil de 5”).	Disminución de la velocidad al caminar (<i>mientras se opera un dispositivo móvil con la mano derecha</i>).							
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> LSLM, HPM para pulgares cortos: Eficiencia / Capacidad para ser usado. RSLM, HPM: Errores / Protección contra errores de usuario. RSLM, HPM: Facilidad de aprendizaje / Capacidad de aprendizaje. 							
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> Menús. 							
Notas Adicionales								
Técnica de Menú Lineal	<ul style="list-style-type: none"> En paralelo, se menciona la Técnica de Menú Lineal (lineal menu): <ul style="list-style-type: none"> Menú Lineal de Lado Derecho (right side lineal menu - RSLM). Menú Lineal de Lado Izquierdo (left side lineal menu - LSLM). <p>Técnica de Menú Lineal:</p> <p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lista los elementos de arriba hacia abajo. Su diseño está en una sola dirección. Facilidad para mostrar jerarquías vía submenús. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se debe buscar el menú antes de seleccionar un elemento. No siempre está alineado con la Ley de Fitt. 							

Adicionales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La longitud del pulgar afecta el tiempo de operación del menú, donde, personas con un pulgar más corto consumen menos tiempo de operación que las personas con un pulgar más largo, es decir, hacen las operaciones más rápido. ▪ Los tipos de menú afectan de manera significativa la frecuencia de error de la operación del menú. Donde, el mayor porcentaje lo tiene LSLM, seguido por RSLM y luego HPM. Éste último es más bajo, porque los elementos del pulgar están al alcance del pulgar.
--------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E20
RB - Título	The role of responsive design in web development
RB - Autores	Almeida, F.; Monteiro, J.
RB – País	Portugal
RB – Año publicación	2017
RB - Fuente	Scopus
Tipo de artículo	Artículo de Revista (en inglés, Journal Article)
Nombre de la publicación	Webology
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.
Preguntas de investigación	
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnica de Diseño Web Responsivo.
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adaptación de contenido a pantalla del dispositivo: la técnica de diseño web responsivo adapta el contenido de un sitio web al tamaño de la pantalla del dispositivo (computadora de escritorio, computadora portátil, tablet o teléfono inteligente) que accede a la página de este sitio. ▪ Adaptación dinámica: adapta el sitio web dinámicamente al ancho del dispositivo. ▪ Componentes: está compuesta por tres componentes: <ul style="list-style-type: none"> - <u>Cuadrícula fluida:</u> asignan una unidad relativa a los elementos de una página. - <u>Imágenes flexibles:</u> son dimensionadas en unidades relativas. - <u>Consultas de medios:</u> hacen posible cambiar entre los diferentes CSS en función de las características del dispositivo. ▪ Crear un diseño receptivo incluye: <ul style="list-style-type: none"> - Adaptar el diseño de la página a la resolución del dispositivo. - Redimensionar las imágenes automáticamente; ocultar elementos innecesarios en dispositivos más pequeños. - Adaptar el tamaño de los botones y enlaces a las interfaces táctiles donde el puntero del mouse es reemplazado por el dedo del usuario. - Usar funciones inteligentes en dispositivos móviles, como la geolocalización y el cambio de orientación de la vista de contenido.

PI-3	<p>Ventajas/Beneficios:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Buena experiencia de usuario. ▪ Aumenta la accesibilidad. ▪ Incrementa la productividad. ▪ Alta flexibilidad. <p>Menos relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiempo y costos de mantenimiento bajos. ▪ Tiempo y costos de desarrollo bajos. ▪ Menor tasa de rebote. <p>Desventajas/Limitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de compatibilidad con navegadores web antiguos. ▪ Altos tiempos de carga. ▪ Dificultades en la optimización de la experiencia de usuario. <p>Menos relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mala adaptación de contenido. ▪ No adecuado para proyectos complejos. ▪ Disponibilidad de consultas de medios. 	
PI-4	<p>Garantizar que las páginas de un sitio web, <i>(en la misma manera que fue diseñada y desarrollada)</i>, puedan ser accedidas independientemente del dispositivo que se utilice.</p>	<p>Por lo tanto, problema que resuelve</p> <p>Inaccesibilidad de páginas web <i>(independientemente del dispositivo que se utilice)</i>.</p>
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiencia / Capacidad para ser usado. 	
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Páginas web, imágenes, botones, enlaces. 	
Notas Adicionales		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna. 	

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E23
RB - Título	Framy - Visualising geographic data on mobile interfaces
RB - Autores	Paolino, L.; Sebillio, M.; Tortora, G.; Vitiello, G.
RB – País	Italia
RB – Año publicación	2008
RB - Fuente	Scopus
Tipo de artículo	Artículo de Revista (en inglés, Journal Article)
Nombre de la publicación	Journal of Location Based Services
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.

Preguntas de investigación	
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnica de Visualización - Framy.
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso de cornisas: visualiza una cornisa (C) <u>a lo largo del borde de la pantalla</u> del dispositivo, que se divide en varias partes <u>de colores semitransparentes</u>, correspondientes a diferentes sectores del espacio fuera de la pantalla. Donde, la intensidad del color de cada porción es proporcional al número de objetos resultantes ubicados en el sector del mapa correspondiente fuera de la pantalla. Por lo tanto, la cornisa puede indicar tanto la distancia como la dirección de un punto de interés (PDI) específico, pero también puede representar la cantidad de PDI ubicados en una dirección específica. ▪ Permite la división del mapa en sectores: el usuario puede elegir dividir el mapa en cualquier número que sea una potencia de dos. Comenzando desde el centro de la pantalla, se dibuja un círculo ficticio y el mapa se divide en sectores de igual ancho ($360 / n$). ▪ Intensidad de color de la cornisa en base a consulta del usuario: una vez que el usuario plantea una consulta, la intensidad de color de cada cornisa (C_i) se modifica en función de un valor que agrega una propiedad de los objetos en el lugar no visible (U_i), como un recuento de pedido, o calcula la distancia entre el foco del mapa y el PDI en U_i. Luego, cuanto mayor sea el número de características seleccionadas dentro de un U_i, más intensamente se colorea (es decir, es una función monótonica creciente). ▪ Con respecto a otros enfoques, Framy no solo se dirige a visualizar los resultados de una función específica (es decir, la proximidad), sino que también se puede personalizar de acuerdo con una función elegida. De hecho, el usuario puede incluso elegir la capa en la que se aplica y el nivel de granularidad de la subdivisión, es decir, cuántas porciones del mapa componen la cornisa. ▪ Crear y comparar cornisas: otra propiedad importante de Framy es la <u>posibilidad de crear más cornisas y compararlas visualmente</u>. De hecho, como se muestra en la Figura 2 (c), <u>las cornisas pueden estar anidadas para comparar la intensidad del color entre capas dentro de un sector</u>. Es decir, el usuario puede visualizar los hoteles más cercanos en una cornisa y las áreas de estacionamiento más cercanas en una cornisa anidada para descubrir qué par de hotel / estacionamiento está mejor ubicado con respecto a la posición actual. Esta capacidad puede ayudar a los usuarios a elegir el mejor lugar para llegar teniendo en cuenta la proximidad del hotel y la cantidad de PDI en un mapa. ▪ Detecta dinámicamente la dirección de un objetivo: Framy puede ser útil para detectar dinámicamente la dirección correcta hacia un PDI objetivo, al verificar la variación de color a medida que cambia el centro del mapa. Como ejemplo, si la cornisa se usa para ubicar los hoteles más cercanos, los usuarios pueden verificar si se están acercando a ella controlando la variación de la intensidad del color para el C_i correspondiente a esa dirección. ▪ Color en base al Modelo HSV: la técnica para asignar un color con sus diferentes grados de intensidad a una cornisa se basa en el modelo Tono (Hue), Saturación (Saturation) y Valor (Value) (HSV). ▪ Actualiza colores de las cornisas automáticamente: al navegar por el mapa, actualiza los colores de las cornisas para visualizar la situación actual alrededor del foco del mapa.
PI-3	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejora la interacción: la técnica de visualización Framy, apoya la interacción del usuario <u>mediante la integración de información analítica</u> con sugerencias sobre objetos fuera de la pantalla, en términos de resumen visual, permitiendo tener una idea de lo que hay alrededor. ▪ Facilita la búsqueda: al mostrar un resumen visual de los objetivos a buscar, a través de la intensidad de color de cada cornisa, que es proporcional al número de objetivos ubicados en el sector fuera de la pantalla correspondiente. ▪ Permite comparar búsquedas de objetivos diferentes: permite agregar cornisas para comparar búsquedas de diferentes objetivos.

	Desventajas: <ul style="list-style-type: none"> No menciona. 	
PI-4		Por lo tanto, problema que resuelve
	En los dispositivos móviles, ver una amplia porción de un mapa podría tener conflictos con ciertas características de éste para visualizarlas de manera detallada. Adicionalmente, la limitación de las pantallas pequeñas afecta fuertemente la efectividad y la eficiencia derivadas de la visualización de datos geográficos en un mapa.	Visualización ineficiente (<i>de no ver una amplia porción de un mapa y visualizar sus datos específicos</i>).
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> Eficiencia / Capacidad para ser usado. Eficacia / Capacidad para ser usado. Satisfacción / Estética de la interfaz de usuario. 	
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> Mapa. 	
Notas Adicionales		
	<ul style="list-style-type: none"> Ninguna. 	

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E24
RB - Título	Halo: a technique for visualizing off-screen objects
RB - Autores	Baudisch, P.; Rosenholtz, R.
RB – País	Estados Unidos
RB – Año publicación	2003
RB - Fuente	Scopus
Tipo de artículo	Artículo de Conferencia (en inglés, Conference Paper)
Nombre de la publicación	The CHI 2003 New Horizons Conference Proceedings: Conference on Human Factors in Computing Systems
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.
Preguntas de investigación	
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> Técnica de Visualización – Halo.
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-	<ul style="list-style-type: none"> Técnica de visualización: que soporta la cognición espacial con la finalidad de <u>mostrar la localización de objetos fuera de la pantalla</u>. Uso de anillos alrededor del objetivo: que son lo suficientemente grandes para alcanzar el borde de una pantalla y verse parte de ellos como un arco. Estos anillos <u>son translucidos</u> y permiten al usuario deducir que existe un objetivo de interés que está fuera de pantalla. Dicho objetivo está ubicado en el centro del anillo.

2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actualiza los anillos automáticamente: a medida que se va alejando un objetivo de la pantalla. El anillo es lo suficientemente grande para alcanzar el borde de la pantalla. Si es pequeño, indica que el objeto está cerca, si es más grande, indica que el objeto está más lejos. ▪ Implementa una metáfora de farola modificada: representando las ubicaciones de los objetos como farolas abstractas, pero con unas personalizaciones, en donde: crea un aura; esta aura en vez de ser redonda <u>es un anillo para evitar la oclusión</u>; el color del aura se superpone a <u>los objetos sin ocluirlo</u>, donde su color es claro en fondos oscuros y viceversa; el desvanecimiento del aura con la distancia proporciona una señal visual adicional sobre la distancia de la farola. ▪ Maneja un gran número de localizaciones: i) para los casos en que se den arcos superpuestos, <u>lo maneja en un solo arco múltiple</u>; ii) para los casos en que existan demasiados objetivos fuera de pantalla: a) si las tareas donde las ubicaciones representan alternativas, permiten suprimir la representación de ubicaciones que caen por debajo de un cierto umbral de relevancia específico de rango. b) si las tareas requieren visitar todos los objetivos, permite mostrar todos los objetivos al fusionar arcos en arcos múltiples mediante el agrupamiento de abajo hacia arriba. ▪ Usa forma de arco, longitud de arco y opacidad: para transportar información sobre la ubicación, es decir, variables de diseño como el color, la textura y el grosor del arco, sirven para informar acerca de los objetivos fuera de la pantalla. 	
PI-3	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilita la búsqueda: ofrece una vista única no distorsionada, que permite a los usuarios inspeccionar información detallada sin perder contexto. ▪ No requiere anotaciones de distancia adicionales: puesto que los arcos proporcionan información completa sobre la ubicación de los objetos fuera de la pantalla, no solo su dirección. ▪ Mejora el rendimiento o incrementa la productividad: la distancia codificada en los arcos se refiere a la escala de la escena actual, permitiendo a los usuarios realizar cálculos de distancia visualmente, esto puede mejorar significativamente el rendimiento del usuario. ▪ Facilita la búsqueda: al mostrar un resumen de los objetivos de interés a buscar. A pesar que no lo menciona directamente el estudio, pero se puede observar claramente que es así. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No menciona. 	
PI-4	<p>Dentro de un mapa, en donde existen objetivos de interés para los usuarios. A medida que el usuario se desplaza o amplía el mapa, puede perder de vista algunos objetivos de interés y ubicarse estos fuera de la pantalla. Comparar la localización de dichos objetivos, requeriría por parte de los usuarios realizar repetidamente acciones de alejamiento o acercamiento del mapa, lo cual causaría una pérdida de tiempo que difícilmente se puede ejecutar durante la marcha, especialmente sobre dispositivos móviles o sistemas de navegación de autos, limitando la capacidad del usuario con respecto a las tareas de cognición espacial.</p>	<p>Por lo tanto, problema que resuelve</p> <p>Visualización ineficiente (<i>al no permitir comparar la localización de objetivos de interés, limitando la capacidad del usuario con respecto a las tareas de cognición espacial</i>).</p>
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiencia / Capacidad de ser usado. ▪ Errores / Protección contra errores de usuarios. ▪ Satisfacción / Estética de la interfaz de usuario. 	
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mapa. 	
Notas Adicionales		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna. 	

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E25
RB - Título	Focus+context visualization techniques for displaying large lists with multiple points of interest on small tactile screens
RB - Autores	Huot, S.; Lecolinet, E.
RB – País	Francia
RB – Año publicación	2007
RB - Fuente	Scopus
Tipo de artículo	Artículo de Conferencia (en inglés, Conference Paper)
Nombre de la publicación	11th IFIP TC 13 International Conference on Human-Computer Interaction
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.
Preguntas de investigación	
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnicas de Visualización Enfoque + Contexto: <ul style="list-style-type: none"> - Representación en espiral y contexto aumentado. - Lista de espiral (en inglés, SpiraList). - Lista de caracoles (en inglés, SnailList).
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnica de Visualización: el cual maneja listas grandes en dispositivos móviles, a través de <u>un diseño espiral dividido en sectores</u> para mostrar datos, combinada con una estrategia de enfoque + contexto para aumentar la longitud de las listas visualizables en una cantidad limitada de espacio en pantalla. ▪ Área de contexto y de enfoque: su diseño visual combina: <ul style="list-style-type: none"> - <u>Un área de contexto</u>, que es una zona periférica donde los elementos se muestran en tamaño reducido o de forma simplificada. - <u>Un área de enfoque</u>, donde los datos de mayor interés se muestran a tamaño completo o con todos los detalles. <p>Representación en espiral y contexto aumentado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La función de visibilidad no implica distorsiones geométricas, pero controla si la etiqueta de este elemento debe ser mostrada o no, y cuántas letras deben ser visualizadas. ▪ La etiqueta de un elemento ubicado en la revolución más externa (zona de enfoque) es completamente visible. En cambio, las primeras letras de las etiquetas de los elementos que se muestran en las revoluciones más internas (zona de contexto) sólo se muestran 3 letras, luego 2 y luego solo 1. ▪ La visibilidad del elemento en la zona de contexto cuyas etiquetas comienzan con las mismas letras se contraen para utilizar menos espacio. Se pueden expandir moviéndolos interactivamente en la zona de enfoque. ▪ Elementos que transmiten información importante pueden permanecer siempre visibles, cual sea su ubicación en la espiral. Esto es llamando "contexto aumentado", porque resalta objetos de interés en la vista contextual. ▪ Artefactos visuales como los colores, los efectos de parpadeo y las marcas especiales también se pueden usar para proporcionar información variada sobre estos elementos. ▪ Las siguientes técnicas tienen unas variantes con respecto a las ya mencionadas.

	<p>Lista de Espiral: una estrategia de Contexto + Enfoque espacial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Esta técnica se apoya en una estrategia espacial que sigue el paradigma Contexto+Enfoque. ▪ Los elementos se muestran en orden alfabético en el diseño en espiral. ▪ El área de enfoque está en la parte inferior de la revolución más externa así las etiquetas son visibles en una pantalla en modo vertical (en modo horizontal, el foco aparece a la derecha de la espiral). De esta manera, el elemento seleccionado aparece en el medio de la zona de enfoque. El resto de la espiral contiene el área de contexto. ▪ Las etiquetas de los elementos se recortan y agrupan progresivamente mientras avanzan dentro de la espiral. Para evitar la superposición de texto, las etiquetas se rotan según su posición en la espiral. ▪ Las etiquetas que comienzan con una letra diferente a la etiqueta anterior en la lista se muestran en negrita. ▪ Los sectores coloreados indican elementos que nunca se colapsan porque transmiten información útil. ▪ Mover el cursor sobre los elementos muestra sus etiquetas completas. ▪ Una vez que el cursor alcanza el elemento que está buscando el usuario (o el grupo de elementos que lo contiene), puede mover este elemento al área de enfoque simplemente soltando el dedo. ▪ Alternativamente, la lista se puede "desplazar" dentro de la espiral arrastrando las flechas azules ubicadas en su lado derecho. ▪ El área de enfoque siempre permanece en el mismo lugar, pero los datos se mueven para aparecer en la zona de enfoque. <p>Lista de caracoles: una estrategia de Contexto + Enfoque temporal:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene una <u>zona de contexto</u> que aparece primero en la parte más interna de la espiral y siempre se muestra en la misma ubicación. Donde contiene todas las letras alfabéticas y los objetos de atención que deben permanecer visibles. ▪ El usuario selecciona una de las letras para que aparezca el foco. Si el elemento elegido es un atajo alfabético, la lista de todos los elementos que comienzan con esta letra aparece en la espiral, al final de la <u>zona de contexto</u>, en una <u>zona intermedia</u>. Donde las 3 primeras letras de los elementos son visualizadas sin rotar el texto. Luego, el usuario busca el elemento deseado, hace clic sobre éste, para que aparezca el detalle completo en la <u>zona de enfoque</u>, que está en la parte de <u>arriba de la espiral</u>.
<p>PI-3</p>	<p>Ventajas: Para todas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Visualiza más información en pantalla: visualiza una mayor cantidad de elementos simultáneamente. ▪ Mejora la interacción: al facilitar la interacción con los dedos, al ser un diseño circular, es más fácil alcanzar los elementos con el pulgar cuando se manipula el dispositivo móvil con una mano. <p>Lista de caracoles: una estrategia de Contexto + Enfoque temporal</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Visualiza más información en pantalla: reduce el número de elementos que se muestran simultáneamente y, por lo tanto, el número y la dificultad de las búsquedas visuales. <p>Desventajas: Para todas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo de elementos limitado: cantidad de elementos a mostrar según el máximo número de sectores que maneja el diseño espiral. ▪ A niveles más internos se necesita más espacio: elementos ubicados en las revoluciones más internas no se pueden mostrar con detalles completos porque sus etiquetas de texto serían demasiado grandes.

	<p>Lista de Espiral: una estrategia de Contexto + Enfoque espacial</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo de elementos limitado: no muy adecuado para listas mayores a 100 elementos. El algoritmo de agrupación automática utilizado en la zona de contexto no era lo suficientemente eficiente para listas grandes. <p>Lista de caracoles: una estrategia de Contexto + Enfoque temporal</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo de elementos limitado: la vista intermedia maneja un límite de hasta 45 elementos por defecto. Por lo que dependería de otras alternativas para manejar más elementos. 	
PI-4		Por lo tanto, problema que resuelve
	Interactuar con grandes cantidades de datos con dispositivos pequeños sigue siendo un problema desafiante que se agrava cuando varios objetos de interés deben resaltarse simultáneamente (visualización multi-enfoque) y ser usados durante la movilidad.	Interactuar con grandes cantidades de datos (<i>los cuales algunos de ellos deben ser resaltados simultáneamente</i>).
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiencia / Capacidad para ser usado. ▪ Errores / Protección contra errores de usuarios. ▪ Satisfacción / Estética de la interfaz de usuario. 	
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Listas grandes. 	
Notas Adicionales		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna. 	

Dato	Detalle
Identificador del estudio	E26
RB - Título	On the effectiveness of Overview+Detail visualization on mobile devices
RB - Autores	Burigat, S.; Chittaro, L.
RB – País	Italia
RB – Año publicación	2013
RB - Fuente	Scopus
Tipo de artículo	Artículo de Revista (en inglés, Journal Article)
Nombre de la publicación	Pers Ubiquit Comput
Sub-características de usabilidad	Respondido en la PI-5.

Preguntas de investigación							
PI-1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enfoque de visualización de vista general y de detalle. 						
Breve descripción de la técnica para poder responder PI-2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnica de visualización: que sirve para visualizar espacios grandes de información, es decir, sus interfaces soportan navegación del espacio de la información. ▪ Provee información de contexto y detallada a la vez: en 2 vistas separadas simultáneamente: <ul style="list-style-type: none"> - Vista de general o de contexto: vista en miniatura que contiene todo el espacio de información y resalta un área de esta, la cual su contenido es mostrada en la vista de detalle. Dicha área resaltada es manipulada a través de operaciones clic y arrastre. La vista general puede ser ocultada. - Vista de detalle: vista de mayor tamaño, la cual contiene el contenido del área resaltada en la vista de contexto. ▪ Características incorporadas: este estudio, incorpora dentro del espacio de diseño para interfaces móviles basado en el enfoque vista general y detalle, lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - <u>Capacidad interactiva:</u> manipular el área resaltada dentro de la vista general para navegar sobre mapas. - <u>Capa de información semántica:</u> efecto de resaltar posibles objetos de interés en la vista general para soportar tareas de búsqueda. ▪ Para el experimento, la vista general cubre el 10% de toda la pantalla del dispositivo móvil. 						
PI-3	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilita la navegación: al permitir manipular el área resaltada dentro de la vista general para navegar sobre mapas. ▪ Facilita la búsqueda: al resaltar posibles objetos de interés en la vista general. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No menciona. 						
PI-4	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Por lo tanto, problema que resuelve</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Visualizar espacios de grandes cantidades de información.</td> <td>Visualización ineficiente (<i>de espacios de grandes cantidades de información</i>).</td> </tr> <tr> <td>Visualizar detalle de la información mientras conserva el seguimiento del contexto global.</td> <td>Visualización ineficiente (<i>del detalle de la información mientras conserva el seguimiento del contexto global</i>).</td> </tr> </tbody> </table>		Por lo tanto, problema que resuelve	Visualizar espacios de grandes cantidades de información.	Visualización ineficiente (<i>de espacios de grandes cantidades de información</i>).	Visualizar detalle de la información mientras conserva el seguimiento del contexto global.	Visualización ineficiente (<i>del detalle de la información mientras conserva el seguimiento del contexto global</i>).
	Por lo tanto, problema que resuelve						
Visualizar espacios de grandes cantidades de información.	Visualización ineficiente (<i>de espacios de grandes cantidades de información</i>).						
Visualizar detalle de la información mientras conserva el seguimiento del contexto global.	Visualización ineficiente (<i>del detalle de la información mientras conserva el seguimiento del contexto global</i>).						
PI-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiente / Capacidad para ser usado. ▪ Errores / Protección contra errores de usuarios. ▪ Satisfacción / Estética de la interfaz de usuario. ▪ Memorabilidad / Capacidad para ser usado. 						
PI-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mapa. 						
Notas Adicionales							
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna. 						

5.5 Sintetizar los datos extraídos

5.5.1 Pregunta de Investigación 1 (PI-1)

¿Qué técnicas se emplean para el diseño de GUI usables en el contexto del comercio móvil?

Existe una cantidad de técnicas, enfoques o métodos que se pueden usar para el diseño de GUI de los dispositivos móviles. De los 20 estudios seleccionados (100%) en la presente investigación, se encontraron 13 técnicas (65%), 5 enfoques (25%) y 2 métodos (10%) para el diseño de la GUI. Según la orientación de su aplicación, se pueden clasificar en 5 categorías, las cuales son:

- Orientado a la interfaz (15%): técnica de diseño web responsivo (E20), técnicas de diseño de GUI para energía eficiente (E2) y técnica de interfaz de rodillo (E1).
- Orientado a la búsqueda (20%): técnica de navegación entre nodos (E4), enfoque de película deslizante (E7), enfoque de navegación o exploración de videos móviles (E16) y método para la búsqueda de imágenes utilizando la técnica de ojo de pez (E9).
- Orientado a la visualización (30%): técnica de visualización navegador de árbol móvil (E11), técnica de visualización Framy (E23), técnica de visualización Halo (E24), técnica de enfoque + contexto (E25), enfoque de árbol de borde radial mejorado (E15), y enfoque de vista general y detalle (E26).
- Orientado a la interfaz del menú (30%): técnica de menú wavelet (E13), técnica de menú de arco X-O (E14), técnica de menú hoja (E17), técnica de menú medio pastel (E19), enfoque de desaparición de la adaptación efímera (E6) y método de acoplamiento de enfoques adaptable y adaptativo (E3).
- Orientado a la selección (5%): técnica de deslizamiento regional (E10).

A continuación, en la Tabla 19, se presenta un resumen de las técnicas encontradas en los estudios primarios:

N°	Estudio	Nombre	Técnica	Enfoque	Método
Orientadas a la interfaz					
1	E20	Web Responsivo	X		
2	E2	Energía Eficiente	X		
3	E1	Interfaz de Rodillo	X		
Orientadas a la búsqueda					
4	E4	Navegación entre nodos	X		
5	E7	Película Deslizante		X	
6	E9	Búsqueda de imágenes con técnica de ojo de pez			X
7	E16	Exploración de Videos Móviles		X	
Orientadas a la visualización					
8	E11	Navegador de árbol móvil	X		
9	E15	Árbol de bordes radial mejorado		X	
10	E23	Framy	X		
11	E24	Halo	X		
12	E25	Enfoque + Contexto	X		
13	E26	Vista general y detalle		X	
Orientadas a la interfaz de menú					
14	E3	Acoplamiento de enfoques adaptable y adaptativo			X
15	E6	Desaparición de la adaptación efímera		X	
16	E13	Menú Wavelet	X		
17	E14	Menú de Arco X-O	X		
18	E17	Menú Hoja	X		
19	E19	Menú de Medio Pastel	X		
Orientadas a la selección					
20	E10	Deslizamiento Regional	X		

Tabla 19 Técnicas de Diseño para la Usabilidad de Aplicaciones Móviles

5.5.2 Pregunta de Investigación 2 (PI-2)

¿Cuáles son las semejanzas y diferencias que presentan las técnicas de diseño de GUI identificadas?

Entre las semejanzas de estas técnicas de diseño de GUI se pueden mencionar las siguientes:

- Basado en otras técnicas: El 35% de las técnicas encontradas son similares porque su creación está inspirada en técnicas o soluciones que ya existen, o simplemente se complementan con el uso de técnicas de terceros. Estos incluyen los siguientes 7 estudios: uso en conjunto de técnicas de reducción de potencia, de mejora de rendimiento y de facilitadores (E2), inspirado en la adaptación efímera (E6), se apoya en la técnica de ojo de pez (E9), se apoya en un menú de marcado (E10), inspirado en el menú Wave (E13), uso de la técnica Take-Off (E14) e inspirado en el árbol radial sin bordes (E15).
- Uso de efectos visuales: el 25% de las técnicas encontradas comparten el uso de efectos visuales para facilitar la visualización, el alcance o la búsqueda de datos o elementos. Estos incluyen los siguientes 5 estudios: la desaparición gradual o progresiva (E6) (E13), la animación (E11), el efecto de distorsión de ojo de pez (E9) (E11) y el efecto espejo (E17).
- Uso de colores para propósitos específicos: el 20% de las técnicas encontradas incorporan el uso de colores para lograr ciertos objetivos específicos, o hacen que sea más fácil para el usuario identificar

o buscar ciertas palabras, elementos u objetivos de interés. Estos incluyen los siguientes 4 estudios: reducir el consumo de energía de los dispositivos móviles (E2), atraer la atención del usuario sobre ciertas palabras de interés o específicas (E4), identificar con facilidad los elementos padres, hijos y hermanos de una estructura jerárquica (E15) y encontrar ciertos objetivos (E23).

- Uso o apoyo de algoritmos: el 20% de las técnicas encontradas utilizan un algoritmo para completar la visualización de los datos o detectar ciertos elementos u objetivos. Estos incluyen los siguientes 4 estudios: un algoritmo para detectar los elementos más frecuentes (E3) (E6), un algoritmo de visualización de datos (E15) y un algoritmo de detección de objetivos y visualización de llamadas (E10).
- Evitar o gestionar la oclusión: el 20% de las técnicas encontradas evitan o gestionan directa o indirectamente la oclusión de los objetos de la interfaz. Estos incluyen los siguientes 4 estudios: (E10), (E14), (E17) y (E24).
- Accesibilidad a un mayor número de usuarios: i) el 15% de las técnicas encontradas ofrecen dos alternativas de uso para el usuario: una para usuarios principiantes y otra para usuarios expertos. Entre estos tenemos los siguientes 3 estudios: (E13), (E14) y (E17); y (ii) el 10% de las técnicas encontradas incluyen la participación de personas zurdas en su diseño. Entre estos se encuentran los siguientes 2 estudios: (E11) y (E17).
- Actualiza la información automáticamente: el 10% de las técnicas encontradas actualizan automáticamente la información en la GUI para encontrar objetivos de interés para el usuario. Entre estos se encuentran los siguientes 2 estudios: los colores de las cornisas (E23) y los tamaños de los anillos (E24).
- Proporciona más de un tipo de información al mismo tiempo: el 10% de las técnicas encontradas manejan en la GUI más de un tipo de información al mismo tiempo. Entre estos se encuentran los siguientes 2 estudios: información de contexto junto con información de enfoque (E25) o detallada (E26).

Entre las diferencias de estas técnicas de diseño de GUI, las más notorias son las siguientes:

- Diferencias en la presentación de las GUI. El 55% de los estudios revisados difieren en tener varias formas de GUI para presentar interfaces, elementos de menú, datos u objetivos de interés para el usuario. Esto se debe a que intentan aprovechar al máximo el espacio en pantalla de los dispositivos móviles. Entre estos se encuentran los siguientes 11 estudios: (E1), (E6), (E7), (E13), (E14), (E15), (E17), (E19), (E23), (E24) y (E25).
- Capacidad de visualizar las interfaces en 3 dimensiones (E1).
- Las técnicas empleadas para reducir el consumo de energía de la batería de los dispositivos móviles (E2).
- Manejo de un menú híbrido y pre visualización de los submenús (E13).
- Permite dar información sobre una posición precisa (E14).
- Puede visualizar o activar un menú cerca de los bordes de la pantalla (E17).

5.5.3 Pregunta de Investigación 3 (PI-3)

¿Cuáles son las ventajas y desventajas que presentan las técnicas de diseño de GUI?

En estos estudios primarios de las técnicas de diseño de GUI se pueden encontrar las siguientes ventajas:



Figura 4 Ventajas de las técnicas de diseño de GUI

Ventajas de estas técnicas	Estudios	Total Estudios	Porcentaje
Visualiza más información en pantalla		7	35.00%
<i>más información o más elementos</i>	E1, E7, E11, E15, E25		
<i>al ocupar un espacio constante</i>	E14		
<i>dejando más libre la pantalla</i>	E16		
Ofrece una clara noción del espacio	E1	1	5.00%
Reduce el desplazamiento	E1, E4	2	10.00%
Mejora la interacción		13	65.00%
<i>2 pantallas a la vez, más posibilidades de interactuar</i>	E1		
<i>al disminuir tiempo interacción, la productividad aumenta</i>	E2		
<i>al disminuir el ingreso de entradas de texto</i>	E4		
<i>reduce los tiempos búsqueda visual y navegación</i>	E6		
<i>reduce los tiempos búsqueda y errores</i>	E9		
<i>ver más datos o elementos e interactuar con ellos</i>	E11, E19		
<i>2 tipos de menú: novato y experto</i>	E13, E14, E17		
<i>usa colores para identificar padres, hijos y hermanos</i>	E15		
<i>usable cerca de los bordes de pantalla</i>	E17		
<i>la distancia de los elementos del menú es la misma</i>	E19		
<i>mediante integración de información analítica</i>	E23		
<i>su diseño circular facilita la interacción con los dedos</i>	E25		
Prolonga la vida útil de la batería	E2	1	5.00%
Facilidad para adaptar lista elementos frecuentes	E3	1	5.00%
Facilidad para localizar elementos más frecuentes	E3	1	5.00%
Parcialmente provee cierta adaptabilidad	E3	1	5.00%
Controlado por el usuario	E3	1	5.00%
Evita el ingreso de texto	E4	1	5.00%
Facilita la disponibilidad de datos/información	E6, E16, E17	3	15.00%
Mejora la visibilidad	E7	1	5.00%
Facilita la memorización	E7, E13, E17	3	15.00%
El tamaño del objetivo no le afecta mucho	E10	1	5.00%
Facilita trabajar con jerarquías grandes	E13	1	5.00%
Facilita la exploración	E13	1	5.00%
Facilita el aprendizaje	E13, E17	2	10.00%
Facilita la navegación	E15, E16, E26	3	15.00%
Más rápido y confiable	E19	1	5.00%
Más amigable para novatos	E19	1	5.00%
Buena experiencia de usuario	E20	1	5.00%
Aumenta la accesibilidad	E20	1	5.00%
Incrementa la productividad	E20, E24	2	10.00%
Alta flexibilidad	E20	1	5.00%
Facilita la búsqueda	E23, E24, E26	3	15.00%
Permite comparar búsquedas de objetivos diferentes	E23	1	5.00%
No requiere anotaciones de distancia adicionales	E24	1	5.00%

Tabla 20 Ventajas de las técnicas de diseño de GUI, por estudio

N°	Estudio	Técnica / Enfoque / Método	Visualiza más información	Clara noción del espacio	Reduce el desplazamiento	Mejora la interacción	Prolonga la vida útil de la batería	Facilidad para adaptar lista elementos frecuentes	Facilidad para localizar elementos más frecuentes	Parcialmente provee cierta adaptabilidad controlado por el usuario	Evita el ingreso de texto	Facilita la disponibilidad de datos/información	Mejora la visibilidad	Facilita la memorización	El tamaño del objetivo no le afecta mucho	Facilita trabajar con jerarquías grandes	Facilita la exploración	Facilita el aprendizaje	Facilita la navegación	Más rápido y confiable	Más amigable para novatos	Buena experiencia de usuario	Aumenta la accesibilidad	Incrementa la productividad	Alta flexibilidad	Facilita la búsqueda	Permite comparar búsquedas	No requiere anotaciones de distancia adicionales
Orientadas a la interfaz																												
1	E20	Web Responsivo																				X	X	X	X			
2	E2	Energía Eficiente				X	X																					
3	E1	Interfaz de Rodillo	X	X	X	X																						
Orientadas a la búsqueda																												
4	E4	Navegación entre nodos			X	X					X																	
5	E7	Película Deslizante	X										X	X														
6	E9	Búsqueda de imágenes con técnica de ojo de pez				X																						
7	E16	Exploración de Videos Móviles	X									X							X									
Orientadas a la visualización																												
8	E11	Navegador de árbol móvil	X			X																						
9	E15	Árbol de bordes radial mejorado	X			X													X									
10	E23	Framy				X																			X	X		
11	E24	Halo																				X			X	X		
12	E25	Enfoque + Contexto	X			X																						
13	E26	Vista general y detalle																	X						X			
Orientadas a la interfaz de menú																												
14	E3	Acoplamiento de enfoques adaptable y adaptativo						X	X	X	X																	
15	E6	Desaparición de la adaptación efímera				X						X																
16	E13	Menú Wavelet				X							X		X	X												
17	E14	Menú de Arco X-O	X			X																						
18	E17	Menú Hoja				X					X		X						X									
19	E19	Menú de Medio Pastel				X														X	X							
Orientadas a la selección																												
20	E10	Deslizamiento Regional													X													

Tabla 21 Ventajas de las técnicas de diseño de GUI, por técnica

Con respecto a las desventajas, no todos los estudios primarios mencionan desventajas. Por lo que, las 26 desventajas obtenidas se han clasificado por el tipo de orientación que se ha dado a las interfaces, las cuales se hace mención en la Tabla 22:

Desventajas de estas técnicas	Estudios	Total Desventajas	Porcentaje
Orientadas a la interfaz		6	23.08%
Operaciones de mapas en 3D con limitaciones	E1		
Más memoria y mayor procesamiento para diseño en 3D	E1		
Espacio en pantalla disminuido por uso de entradas en cache	E2		
Falta de compatibilidad con navegadores web antiguos	E20		
Altos tiempos de carga	E20		
Dificultades en la optimización de la experiencia de usuario	E20		
Orientadas a la búsqueda		4	15.38%
Algunas veces la búsqueda es con imágenes distorsionadas	E9		
Mayor desplazamiento si el número de imágenes es pequeño	E9		
Tiempo de espera para agrandar una imagen limitado	E9		
Manejo de técnica de vista de ojo de pez limitada	E9		
Orientadas a la visualización		4	15.38%
No es fácil de aprender	E11		
Manejo de elementos limitado	E15, E25		
Baja notoriedad de la existencia de más elementos	E15		
A niveles más profundos o internos, se necesita más espacio	E25		
Orientadas a la interfaz de menú		13	50.00%
Necesita más información de la frecuencia detallada	E3		
Distrae	E3		
Esfuerzo adicional	E3		
Restricción para seleccionar ciertos datos	E6		
Posibilidad de no visualizar o interactuar con menús padres	E13		
Trabaja con un nivel de menú a la vez	E14		
Navegación más larga sobres los menús y submenús	E14		
No usable cerca de los bordes de pantalla	E14		
Manejo de accesos directos de trazo limitado	E17		
Su desarrollo es más difícil que un menú lineal	E19		
A niveles más profundos o internos, se necesita más espacio	E19		
Los usuarios no están familiarizados con este tipo de menú	E19		
Toma más tiempo la lectura de los textos de los menús	E19		
Orientadas a la selección		1	3.85%
Manejo de elementos limitado	E10		

Tabla 22 Desventajas de las técnicas de diseño de GUI, por estudio

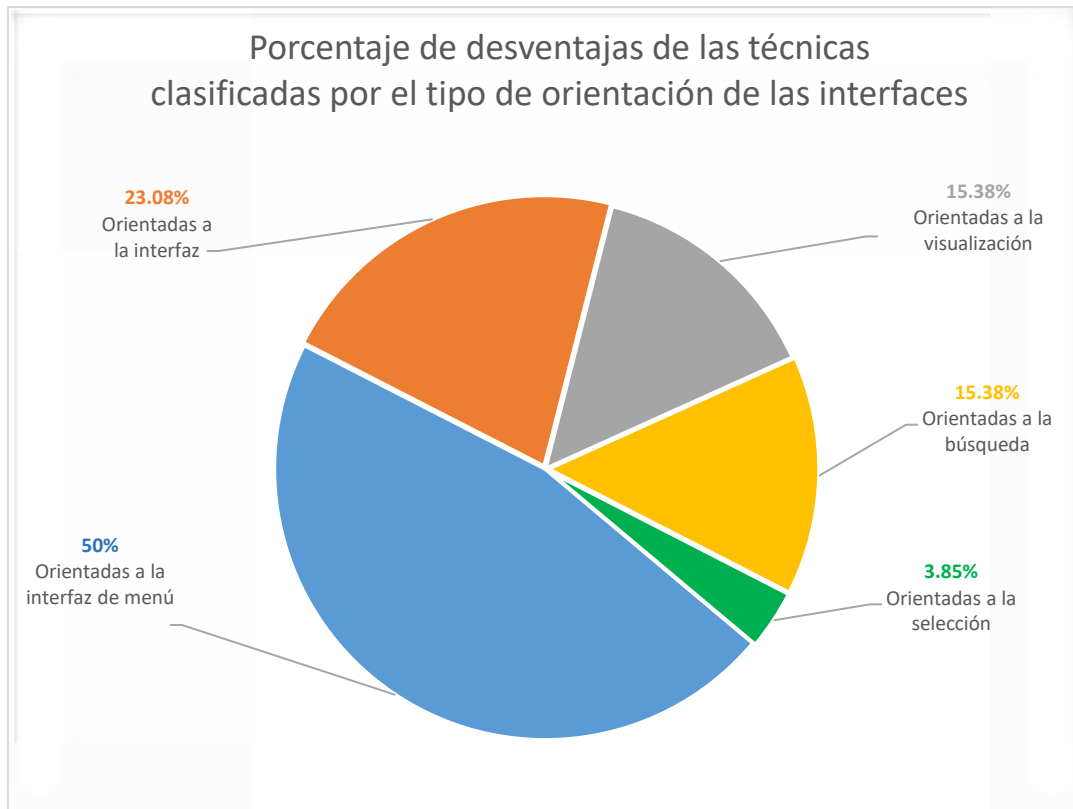


Figura 5 Porcentaje de desventajas de las técnicas clasificadas por tipo de orientación

5.5.4 Pregunta de Investigación 4 (PI-4)

¿Qué tipos de problemas de GUI se resuelven con estas técnicas?

Los tipos de problemas de GUI que se resuelven con estas técnicas son los siguientes:

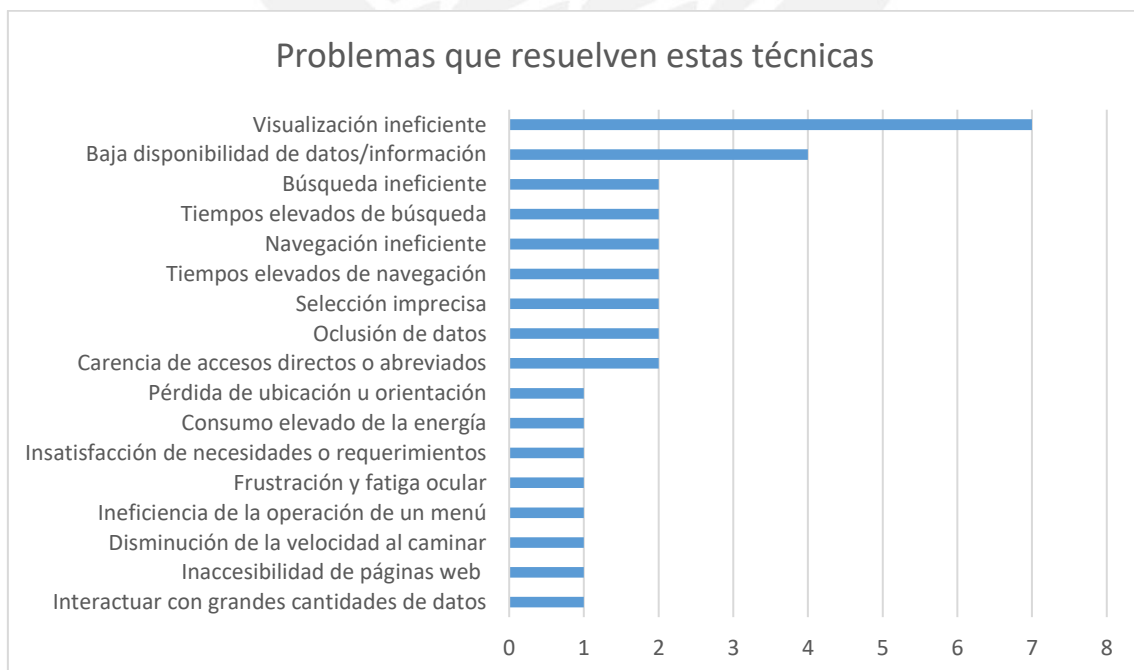


Figura 6 Problemas que se resuelven con las técnicas de los estudios

Problemas que resuelven estas técnicas	Estudios	Total Estudios	Porcentaje
Visualización ineficiente		7	35.00%
<i>de grandes cantidades de información</i>	E1		
<i>de espacios de grandes cantidades de información</i>	E26		
<i>del detalle de la información mientras conserva el seguimiento del contexto global</i>	E26		
<i>por mostrar pocos datos a lo largo del tiempo</i>	E11		
<i>visualización limitada, puesto que sólo muestra una jerarquía a la vez</i>	E15		
<i>por el uso de espacio no optimizado</i>	E15		
<i>por espacio reducido para interactuar con jerarquías de datos grandes</i>	E13		
<i>de no ver una amplia porción de un mapa y sus datos específicos</i>	E23		
<i>al no permitir comparar la localización de objetivos de interés</i>	E24		
Pérdida de ubicación u orientación		1	5.00%
<i>durante la navegación sobre grandes cantidades de información</i>	E1		
Consumo elevado de la energía	E2	1	5.00%
Insatisfacción de necesidades o requerimientos	E3	1	5.00%
Baja disponibilidad de datos/información		4	20.00%
<i>de mayor uso o preferencial</i>	E3		
<i>específica</i>	E4, E16		
<i>relevante o importante relacionada a una posición</i>	E14		
Búsqueda ineficiente		2	10.00%
<i>de imágenes</i>	E9		
<i>de elementos de menú</i>	E13		
Tiempos elevados de búsqueda		2	10.00%
<i>durante las búsquedas visuales</i>	E6		
<i>durante las búsquedas individuales</i>	E7		
Navegación ineficiente		2	10.00%
<i>lentitud y dificultad información relacionada al tema actual dentro de colección de videos interrelacionados</i>	E16		
<i>falta panorama general, eficiente; un acceso rápido y fácil de un video grande</i>	E16		
<i>alto desplazamiento de un contenido</i>	E4, E16		
<i>sobre el contenido de un video individual</i>	E16		
Tiempos elevados de navegación		2	10.00%
<i>dentro de un menú</i>	E6		
<i>sobre estructuras jerárquicas</i>	E15		
Frustración y fatiga ocular	E7	1	5.00%
Selección imprecisa		2	10.00%
<i>en la selección de objetivos pequeños</i>	E10		
<i>en la selección de datos</i>	E11		
Oclusión de datos	E14, E17	2	10.00%
Carencia de accesos directos o abreviados		2	10.00%
<i>a los elementos del menú</i>	E13, E17		
Ineficiencia de la operación de un menú	E19	1	5.00%
Disminución de la velocidad al caminar	E19	1	5.00%
Inaccesibilidad de páginas web	E20	1	5.00%
Interactuar con grandes cantidades de datos	E25	1	5.00%

Tabla 23 Problemas que se resuelven estas técnicas, por estudio

N°	Estudio	Técnica / Enfoque / Método	Visualización ineficiente	Pérdida de ubicación u orientación	Consumo elevado de la energía	Insatisfacción de necesidades o requerimientos	Baja disponibilidad de datos/inf.	Búsqueda ineficiente	Tiempos elevados de búsqueda	Navegación ineficiente	Tiempos elevados de navegación	Frustración y fatiga ocular	Selección imprecisa	Oclusión de datos	Carencia de accesos directos o abreviados	Ineficiencia de la operación de un menú	Disminución de la velocidad al caminar	Inaccesibilidad de páginas web	Interactuar con grandes cantidades de datos
Orientadas a la interfaz																			
1	E20	Web Responsivo																	X
2	E2	Energía Eficiente			X														
3	E1	Interfaz de Rodillo	X	X															
Orientadas a la búsqueda																			
4	E4	Navegación entre nodos					X			X									
5	E7	Película Deslizante							X			X							
6	E9	Búsqueda de imágenes con técnica de ojo de pez						X											
7	E16	Exploración de Videos Móviles					X			X									
Orientadas a la visualización																			
8	E11	Navegador de árbol móvil	X										X						
9	E15	Árbol de bordes radial mejorado	X								X								
10	E23	Framy	X																
11	E24	Halo	X																
12	E25	Enfoque + Contexto																	X
13	E26	Vista general y detalle	X																
Orientadas a la interfaz de menú																			
14	E3	Acoplamiento de enfoques adaptable y adaptativo				X	X												
15	E6	Desaparición de la adaptación efímera							X		X								
16	E13	Menú Wavelet	X					X							X				
17	E14	Menú de Arco X-O					X							X					
18	E17	Menú Hoja												X	X				
19	E19	Menú de Medio Pastel														X	X		
Orientadas a la selección																			
20	E10	Deslizamiento Regional											X						

Tabla 24 Problemas que se resuelven estas técnicas, por técnica

5.5.5 Pregunta de Investigación 5 (PI-5)

¿Qué elementos de usabilidad dan soporte estas técnicas?

Los elementos de usabilidad que dan soporte estas técnicas se pueden representar gráficamente desde las definiciones de los siguientes autores:

Desde la definición de (Nielsen, 2012), estas técnicas apoyan los siguientes elementos de usabilidad:

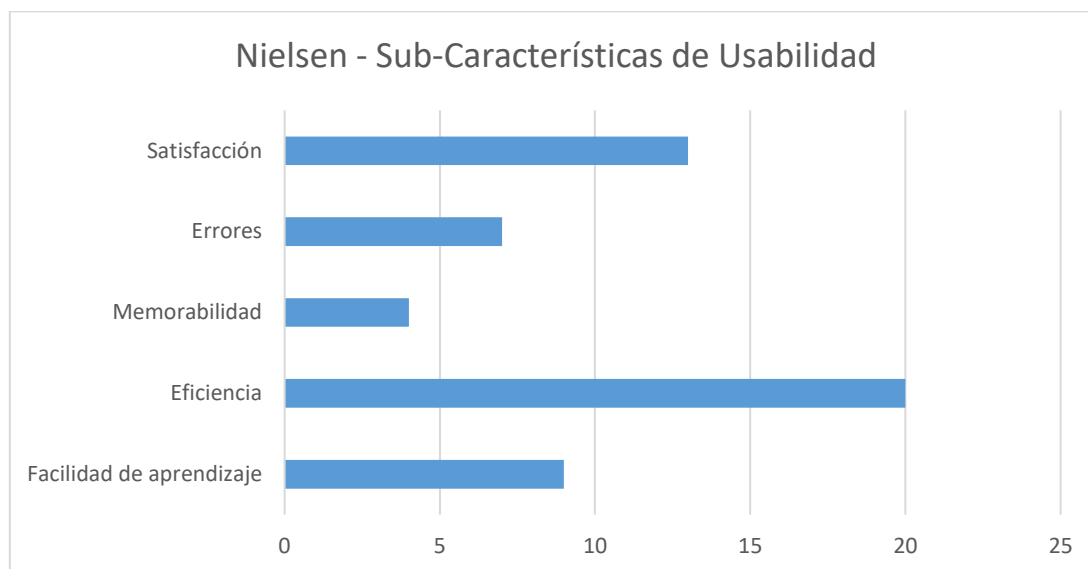


Figura 7 Elementos de usabilidad de Nielsen que dan soporte las técnicas de los estudios

En donde, los estudios primarios o técnicas que participan para cada una de las sub-características de usabilidad definidas por (Nielsen, 2012), se pueden apreciar en las Tablas 25 y 26:

Nielsen – Sub-Características de Usabilidad	Estudios	Total	Porcentaje
Facilidad de aprendizaje	E2, E4, E7, E10, E13, E14, E16, E17, E19	9	45.00%
Eficiencia	E1, E2, E3, E4, E6, E7, E9, E10, E11, E13, E14, E15, E16, E17, E19, E20, E23, E24, E25, E26	20	100.00%
Memorabilidad	E7, E13, E17, E26	4	20.00%
Errores	E4, E9, E10, E19, E24, E25, E26	7	35.00%
Satisfacción	E1, E3, E4, E7, E9, E11, E13, E14, E16, E23, E24, E25, E26	13	65.00%

Tabla 25 Nielsen – Sub Características de Usabilidad que dan soporte estas técnicas, por estudio

N°	Estudio	Técnica / Enfoque / Método	Facilidad de Aprendizaje	Eficiencia	Memorabilidad	Errores	Satisfacción
Orientadas a la interfaz							
1	E20	Web Responsivo		X			
2	E2	Energía Eficiente	X	X			
3	E1	Interfaz de Rodillo		X			X
Orientadas a la búsqueda							
4	E4	Navegación entre nodos	X	X		X	X
5	E7	Película Deslizante	X	X	X		X
6	E9	Búsqueda de imágenes con técnica de ojo de pez		X		X	X
7	E16	Exploración de Videos Móviles	X	X			X
Orientadas a la visualización							
8	E11	Navegador de árbol móvil		X			X
9	E15	Árbol de bordes radial mejorado		X			
10	E23	Framy		X			X
11	E24	Halo		X		X	X
12	E25	Enfoque + Contexto		X		X	X
13	E26	Vista general y detalle		X	X	X	X
Orientadas a la interfaz de menú							
14	E3	Acoplamiento de enfoques adaptable y adaptativo		X			X
15	E6	Desaparición de la adaptación efimera		X			
16	E13	Menú Wavelet	X	X	X		X
17	E14	Menú de Arco X-O	X	X			X
18	E17	Menú Hoja	X	X	X		
19	E19	Menú de Medio Pastel	X	X		X	
Orientadas a la selección							
20	E10	Deslizamiento Regional	X	X		X	

Tabla 26 Nielsen – Sub Características de Usabilidad que dan soporte estas técnicas, por técnica

Desde la definición de (ISO/IEC 25010), estas técnicas apoyan los siguientes elementos de usabilidad:

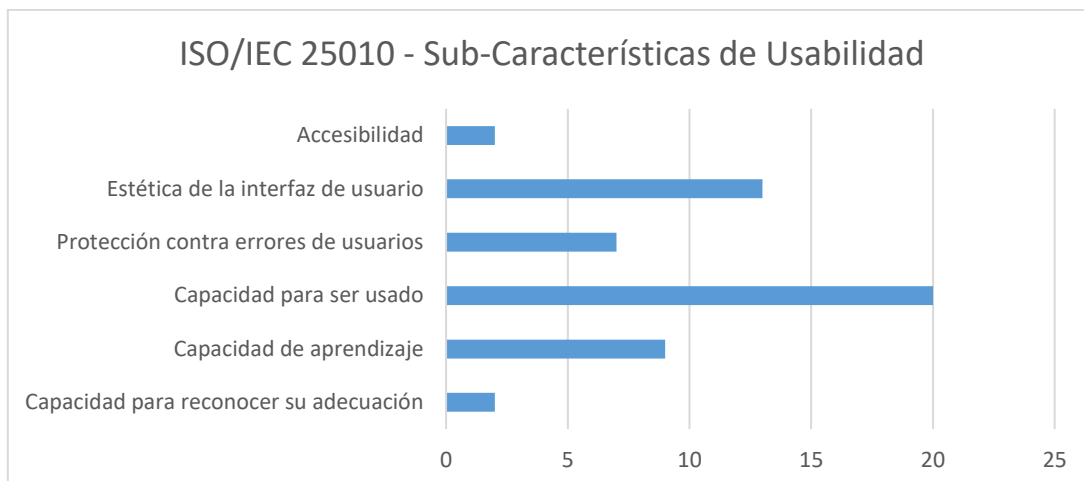


Figura 8 Elementos de usabilidad de ISO/IEC 25010 que dan soporte los estudios

En donde, los estudios primarios o técnicas que participan para cada una de las sub-características de usabilidad definidas por (ISO/IEC 25010), se pueden apreciar en las Tablas 27 y 28:

ISO/IEC 25010 – Sub-Características de Usabilidad	Estudios	Total	Porcentaje
Capacidad para ser usado	E1, E2, E3, E4, E6, E7, E9, E10, E11, E13, E14, E15, E16, E17, E19, E20, E23, E24, E25, E26	20	100.00%
Estética de la interfaz de usuario	E1, E3, E4, E7, E9, E11, E13, E14, E16, E23, E24, E25, E26	13	65.00%
Capacidad de aprendizaje	E2, E4, E7, E10, E13, E14, E16, E17, E19	9	45.00%
Protección contra errores	E4, E9, E10, E19, E24, E25, E26	7	35.00%
Accesibilidad	E11, E17	2	10.00%
Capacidad para reconocer su adecuación	E4, E13	2	10.00%

Tabla 27 ISO/IEC 25010 – Sub Características de Usabilidad que dan soporte estas técnicas, por estudio

N°	Estudio	Técnica / Enfoque / Método	Capacidad para reconocer su adecuación	Capacidad de aprendizaje	Capacidad para ser usado	Protección contra errores	Estética de la interfaz de usuario	Accesibilidad
Orientadas a la interfaz								
1	E20	Web Responsivo			X			
2	E2	Energía Eficiente		X	X			
3	E1	Interfaz de Rodillo			X		X	
Orientadas a la búsqueda								
4	E4	Navegación entre nodos	X	X	X	X	X	
5	E7	Película Deslizante		X	X		X	
6	E9	Búsqueda de imágenes con técnica de ojo de pez			X	X	X	
7	E16	Exploración de Videos Móviles		X	X		X	
Orientadas a la visualización								
8	E11	Navegador de árbol móvil			X		X	X
9	E15	Árbol de bordes radial mejorado			X			
10	E23	Framy			X		X	
11	E24	Halo			X	X	X	
12	E25	Enfoque + Contexto			X	X	X	
13	E26	Vista general y detalle			X	X	X	
Orientadas a la interfaz de menú								
14	E3	Acoplamiento de enfoques adaptable y adaptativo			X		X	
15	E6	Desaparición de la adaptación efímera			X			
16	E13	Menú Wavelet	X	X	X		X	
17	E14	Menú de Arco X-O		X	X		X	
18	E17	Menú Hoja		X	X			X
19	E19	Menú de Medio Pastel		X	X	X		
Orientadas a la selección								
20	E10	Deslizamiento Regional		X	X	X		

Tabla 28 ISO/IEC 25010 – Sub Características de Usabilidad que dan soporte estas técnicas, por técnica

5.5.6 Pregunta de Investigación 6 (PI-6)

¿Qué elementos de la GUI dan soporte estas técnicas?

Los elementos de la GUI que dan soporte estas técnicas, se puede visualizar en el siguiente gráfico:

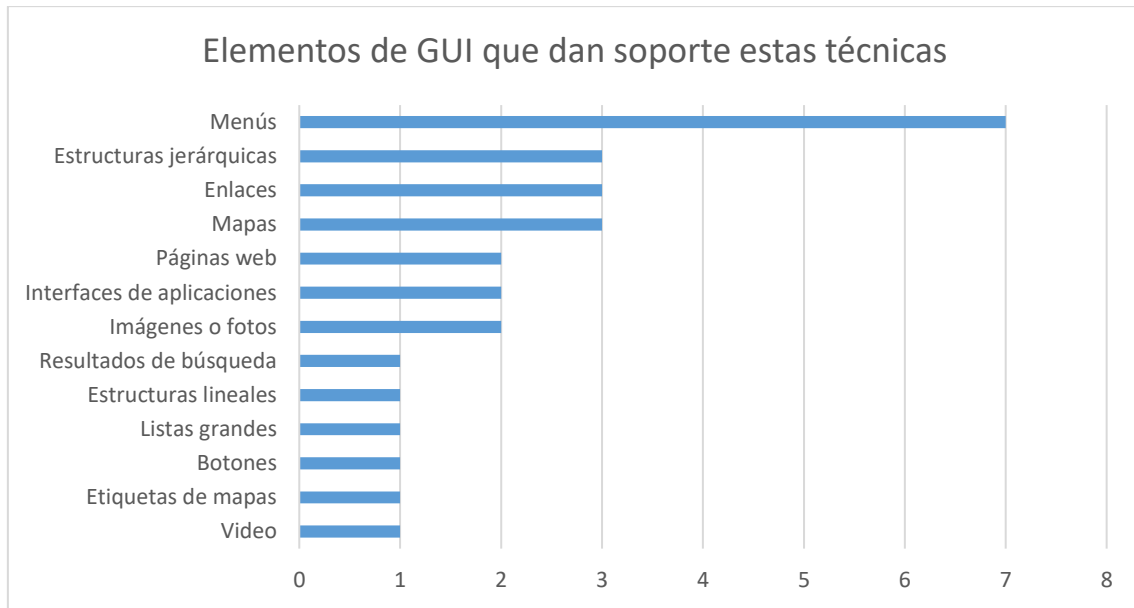


Figura 9 Elementos de GUI que dan soporte estas técnicas

En donde, los estudios primarios o técnicas que participan para cada uno de estos elementos de GUI mencionados, se pueden apreciar en las Tablas 29 y 30:

Elementos de GUI	Estudios	Total	Porcentaje
Menús	E3, E6, E10, E13, E14, E17, E19	7	35.00%
Estructuras jerárquicas	E1, E11, E15	3	15.00%
Enlaces	E4, E10, E20	3	15.00%
Mapas	E23, E24, E26	3	15.00%
Páginas web	E1, E20	2	10.00%
Interfaz de aplicaciones	E1, E2	2	10.00%
Imágenes o fotos	E9, E20	2	10.00%
Resultados de búsqueda	E7	1	5.00%
Estructuras lineales	E1	1	5.00%
Listas grandes	E25	1	5.00%
Botones	E20	1	5.00%
Etiquetas de mapas	E10	1	5.00%
Video	E16	1	5.00%

Tabla 29 Elementos de GUI que dan soporte estas técnicas, por estudio

Nº	Estudio	Técnica / Enfoque / Método	Menús	Estructura Jerárquica	Enlaces	Mapas	Páginas Web	Interfaz de Aplicaciones	Imágenes o fotos	Resultado de Búsqueda	Estructura Lineales	Listas grandes	Botones	Etiquetas de Mapas	Video
Orientadas a la interfaz															
1	E20	Web Responsivo			X		X		X				X		
2	E2	Energía Eficiente						X							
3	E1	Interfaz de Rodillo		X			X	X			X				
Orientadas a la búsqueda															
4	E4	Navegación entre nodos			X										
5	E7	Película Deslizante								X					
6	E9	Búsqueda de imágenes con técnica de ojo de pez							X						
7	E16	Exploración de Videos Móviles													X
Orientadas a la visualización															
8	E11	Navegador de árbol móvil		X											
9	E15	Árbol de bordes radial mejorado		X											
10	E23	Framy				X									
11	E24	Halo				X									
12	E25	Enfoque + Contexto										X			
13	E26	Vista general y detalle				X									
Orientadas a la interfaz de menú															
14	E3	Acoplamiento de enfoques adaptable y adaptativo	X												
15	E6	Desaparición de la adaptación efímera	X												
16	E13	Menú Wavelet	X												
17	E14	Menú de Arco X-O	X												
18	E17	Menú Hoja	X												
19	E19	Menú de Medio Pastel	X												
Orientadas a la selección															
20	E10	Deslizamiento Regional	X		X									X	

Tabla 30 Elementos de GUI que dan soporte estas técnicas, por técnica

5.6 Redactar el informe de la revisión

Se indica el formato del reporte según la editorial donde se busca publicar.

5.6.1 Amenazas de la validez

Para reducir las amenazas de la validez de la realización de la actual revisión sistemática, y mantener la objetividad y fiabilidad del mismo, se procedió de la siguiente manera:

Validez de constructo: al inicio se plantearon una lluvia de ideas para las preguntas de investigación. Para que dichas preguntas de investigación tuvieran una mayor validez, fueron revisadas y aprobadas por un asesor, con el fin de descartar las de menor interés o importancia, quedándose con las más razonables que pudieran ser encontradas y contestadas en los estudios primarios seleccionados.

Validez interna: las respuestas a las preguntas de investigación van a depender de la buena recolección y clasificación de los datos obtenidos. Para el caso, de la recolección de los datos, se realizó una exhaustiva revisión de cada uno de los estudios, con el fin de obtener la mayor información útil posible para contestar las preguntas de investigación. Para el caso de la clasificación de los datos, se considera importante la asignación del título-resumen que se ha colocado en la mayoría de los casos, para representar de manera resumida una descripción específica de un estudio, y así facilitar la comparación entre todos los estudios primarios seleccionados para contestar algunas de las preguntas de investigación.

Validez externa: con el fin de generalizar, en la medida de lo posible, los resultados obtenidos de la actual investigación, los estudios primarios seleccionados procedieron de al menos 7 importantes fuentes de datos de relevancia científica. Entre ellas están las más conocidas que son: Scopus, Science Direct, ACM e IEEE.

5.6.2 Lecciones aprendidas

Entre las lecciones aprendidas durante la ejecución de esta revisión sistemática, se pueden mencionar las siguientes:

Realizar una revisión sistemática es un trabajo arduo y de larga duración, pero no imposible de culminar. Se necesita tener el tiempo necesario y la dedicación del caso, para realizar toda la investigación y encontrar los estudios que ayuden a responder las preguntas de investigación. Por lo que es recomendable tener un horario y ser disciplinado en su ejecución para tener avances constantes y significativos. Sin olvidar de tener periodos de descanso, puesto que también implicará un desgaste visual y mental.

Empezando por la búsqueda de la información de los antecedentes, la cual es preferible que se empiece a buscar estudios que partan del presente año en que se realiza la investigación. De esta manera no se tendrá que descartar alguno de ellos por motivos de antigüedad, debido a que se puedan presentar contratiempos que vayan postergando la investigación.

La construcción y determinación de la cadena de búsqueda es un trabajo bastante interactivo. En primer lugar, por el diverso vocabulario que pueden usar los autores de los estudios para referenciarse a un tema en particular y, en segundo lugar, porque la cantidad y precisión de palabras empleadas en esta, determinaran de alguna manera el esfuerzo a realizar durante todo el trabajo de investigación, puesto que se obtendrá una cantidad de estudios por cada una de las bases de datos empleadas en la investigación para su posterior revisión. Es aconsejable, ajustar la cadena de búsqueda de tal manera que se obtenga la menor cantidad de resultados, pero con la precisión y calidad de los estudios que se están buscando.

6. Conclusiones

Se ha encontrado una variedad de técnicas, enfoques y métodos, que pueden ser útiles para el comercio móvil. Las cuales pueden clasificarse en base a donde están dirigidas u orientadas su solución, que son: orientadas a la interfaz de usuario en general, orientadas a la búsqueda, orientadas a la visualización, orientadas a la interfaz de menú y orientadas a la selección. De las cuales, las orientadas a la visualización y a la interfaz de menú son las clasificaciones que se han encontrado un mayor número de técnicas, dando a entender que hay una mayor necesidad por manejar más datos en pantalla y por acceder de una manera más eficiente a las operaciones o interfaces de las aplicaciones móviles.

Aunque no todas estas técnicas comparten las mismas semejanzas entre sí, se pudieron encontrar las siguientes: i) el uso de efectos visuales; ii) el empleo de colores que pueden servir para propósitos específicos, no sólo vinculados al diseño, sino también como un medio para la reducción del consumo de energía o para identificar ciertos objetivos de interés para el usuario; iii) el apoyo o uso de algoritmos para obtener ciertos datos o información que puedan ser usados en la implementación de las interfaces de usuarios; iv) evitar o gestionar la oclusión; y v) ofrecer mayor accesibilidad a más usuarios; son las mayoría de las semejanzas compartidas por estas técnicas, las cuales se deben tener como referencias para la creación de nuevas técnicas de diseño dirigidas a las aplicaciones móviles. Entre la diferencia más notable se observa que muchas de estas técnicas difieren en la manera de presentar su diseño de GUI, tratando de aprovechar al máximo el pequeño espacio que tiene la pantalla de los dispositivos móviles.

De las ventajas que ofrecen estas técnicas, se pueden encontrar que muchas de estas dan mayor importancia a: i) mejorar la interacción; ii) visualizar más información en pantalla; iii) facilitar la disponibilidad de los datos o de la información; iv) facilitar la memorización; v) facilitar la navegación; vi) facilitar la búsqueda; vii) reducir el desplazamiento; viii) facilitar el aprendizaje; e iii) incrementar la productividad. De este primer grupo, la ventaja que predomina es la mejora de la interacción, al parecer ofrecer una mayor interacción a los usuarios a través de las interfaces de los dispositivos móviles tiene como finalidad mejorar la productividad de los mismos. Con respecto a las desventajas de estas técnicas, se encuentran una variedad de éstas que no son repetitivas en los estudios, a excepción de: i) un manejo de elementos limitados; y ii) al trabajar con niveles de elementos más profundos o internos, se necesita más espacio para mostrarlos. Se puede observar que la mayor cantidad de desventajas, se encuentran en las técnicas que están orientadas a la interfaz de menú y a la interfaz en general.

Al mismo tiempo, estas técnicas tratan de ser una alternativa de solución a muchos problemas que están sujetos los usuarios por el tamaño reducido de la pantalla de los dispositivos móviles, de los cuales se pueden mencionar que los más prioritarios son: i) la visualización ineficiente; ii) la baja disponibilidad de los datos o la información; iii) la búsqueda ineficiente; iv) los tiempos elevados de búsqueda; v) la navegación ineficiente; vi) los tiempos elevados de navegación; vii) la selección imprecisa; viii) la oclusión de los datos; ix) y la carencia de accesos directos o abreviados. De todos estos, el problema que más sobresale es la visualización ineficiente, siendo el problema más recurrente que se presenta en las aplicaciones móviles y que es detectado más rápidamente por parte de los usuarios.

Partiendo de la definición de (Nielsen, 2012), el orden de las sub-características de usabilidad más soportadas por éstas técnicas son: la eficiencia, la satisfacción y la facilidad de aprendizaje. Desde la definición de (ISO/IEC 25010), el orden de las sub-características de usabilidad más soportadas por éstas técnicas son: la capacidad para ser usado, la estética de la interfaz de usuario y la capacidad de aprendizaje. Siendo la eficiencia por el lado de (Nielsen, 2012) o la capacidad para ser usado por el lado de (Portal ISO 25000, n.d.), la característica de usabilidad que tiene mayor soporte por estas técnicas. Por lo visto, estas 3 sub-características de usabilidad deben estar presente como mínimo en el diseño de las aplicaciones móviles para hacer sentir la presencia de la usabilidad dentro de dichas aplicaciones.

De los elementos de GUI que más dan soporte estas técnicas, sobresalen principalmente: i) los menús; ii) las estructuras jerárquicas; iii) trabajar con enlaces; iv) mapas; v) páginas web; vi) interfaces de aplicaciones en general; y viii) las imágenes o fotos. De todos estos, se pueden encontrar que el menú es el elemento de GUI que más soporte dan estas técnicas. Por lo tanto, es el elemento más fácil de crear e implementar en la creación de nuevas técnicas de diseño.

Finalmente, se puede encontrar una variedad de técnicas que pueden ser usadas no sólo en el comercio móvil, sino también para cualquier otro campo o sector del e-Business, con el fin de mejorar la usabilidad de las interfaces de usuario en los dispositivos móviles. Dichas técnicas pueden ser aplicadas para interfaces en general, para interfaces que apoyen a la búsqueda, para interfaces que den soporte a la

visualización de datos, para las interfaces de menú o para las interfaces que den soporte a la selección de datos.

7. Trabajo futuro

El presente trabajo podría complementarse con otras líneas de investigación, como por ejemplo: una revisión sistemática de la literatura del diseño de interfaces de aplicaciones en el contexto del comercio móvil, refiriéndose exclusivamente a los procesos del ciclo de vida del software, con foco en el análisis y diseño. Este segundo estudio cubriría el desarrollo impulsado por el cliente o el desarrollo impulsado por el usuario y el proceso de diseño centrado en el usuario (UCD).



8. Referencias

- Ahmad, Z., & Ibrahim, R. (2017). Mobile Commerce (M-Commerce) Interface Design: A Review of Literature. *IOSR Journal of Computer Engineering (IOSR-JCE)*, 19(3), 66–70.
<https://doi.org/10.9790/0661-1903046670>
- Almeida, F., & Monteiro, J. (2017). The Role of Responsive Design in Web Development. *Webology*, 14(2), 48–65.
- Alqahtani, F., & Orji, R. (2019). Usability Issues in Mental Health Applications. *27th Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization Adjunct (UMAP'19 Adjunct)*.
<https://doi.org/10.1145/3314183.3323676>
- Alqahtani, M., Alhadreti, O., Alrobaea, R., & Mayhew, P. (2015). Investigation into the impact of the usability factor on the acceptance of mobile transactions: Empirical study in Saudi Arabia. *International Journal of Human Computer Interaction*, 6(1), 1–35.
- Anderson, M. (2019). Mobile Technology and Home Broadband 2019. In *Pew Research Center* (Issue June). <https://www.pewresearch.org/internet/2019/06/13/mobile-technology-and-home-broadband-2019/>
- Baudisch, P., & Rosenholtz, R. (2003). Halo: a Technique for Visualizing Off-Screen Locations. *SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2003)*, April 2003, 481–488.
- Bayles, M. (2019). Will Your Smartphone Get You a Job? In *Page One Economics* (Issue January).
<https://doi.org/10.5860/choice.51-1007>
- Bilal, M., Yu, Z., Song, S., & Wang, C. (2019). Evaluate Accessibility and Usability Issues of Particular China and Pakistan Government Websites. *2019 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Big Data (ICAIBD)*, 316–322. <https://doi.org/10.1109/ICAIBD.2019.8836990>
- Biolchini, J., Gomes Mian, P., Cruz Natali, A. C., & Horta Travassos, G. (2005). Systematic Review in Software Engineering. In *TECHNICAL REPORT RT – ES 679 / 05 (COPPE/UFRJ/PESC)* (Issue May). <https://doi.org/10.1145/2372233.2372235>
- Bouzit, S., Chêne, D., & Calvary, G. (2014). From Appearing to Disappearing Ephemeral Adaptation for Small Screens. *Australian Computer-Human Interaction Conference on Designing Futures: The Future of Design (OzCHI '14)*, 41–48. <https://doi.org/10.1145/2686612.2686619>
- Bozzi, C., & Mont'Alvão, C. (2018). An Analysis of Usability Issues on Fashion M-commerce Websites' Product Page. *20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018)*, 824, 3–12.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-96071-5_1
- Budiu, R. (2015). *A Checklist for Designing Mobile Input Fields*.
<https://www.nngroup.com/articles/mobile-input-checklist/>
- Burigat, S., & Chittaro, L. (2013). On the Effectiveness of Overview+Detail Visualization on Mobile

- Devices. *Personal and Ubiquitous Computing*, 17(2), 371–385. <https://doi.org/10.1007/s00779-011-0500-3>
- Burigat, S., Chittaro, L., & Gabrielli, S. (2008). Navigation Techniques for Small-Screen Devices: An Evaluation on Maps and Web Pages. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66(2), 78–97. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2007.08.006>
- Chao, C. (2017). Emergence Impacts of Mobile Commerce: An Exploratory Study. *Journal of Management and Strategy*, 8(2), 63. <https://doi.org/10.5430/jms.v8n2p63>
- Chen, Z., Li, R., Chen, X., & Xu, H. (2011). A Survey Study on Consumer Perception of Mobile-Commerce Applications. *Procedia Environmental Sciences*, 11, 118–124. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2011.12.019>
- Chhetri, A. P., Zhang, K., & Jain, E. (2015). A Mobile Interface for Navigating Hierarchical Information Space. *Journal of Visual Languages and Computing*, 31, 48–69. <https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2015.10.002>
- Chun, J., Han, S. H., Im, H., & Park, Y. S. (2011). A Method for Searching Photos on a Mobile Phone by Using the Fisheye View Technique. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 41, 280–288. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2011.02.009>
- CNNIC. (2018). Statistical Report on Internet Development in China. In *The 41st Statistical Report on Internet Development in China*. <http://www1.cnnic.cn/IDR/ReportDownloads/201302/P020130221391269963814.pdf>
- Cooharojananone, N., Muadthong, A., Limniramol, R., Tetsuro, K., & Hitoshi, O. (2011). The Evaluation of M-Commerce Interface on Smart Phone in Thailand. *13th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT2011)*, 1428–1433.
- Coyle, A. (2016). *Design Better Forms*. <https://uxdesign.cc/design-better-forms-96fadca0f49c#.8oii6vz73>
- Craig, P., & Huang, X. (2015). The Mobile Tree Browser: A Space Filling Information Visualization for Browsing Labelled Hierarchies on Mobile Devices. *2015 IEEE International Conference on Computer and Information Technology; Ubiquitous Computing and Communications; Dependable, Autonomic and Secure Computing; Pervasive Intelligence and Computing*, 2240–2247. <https://doi.org/10.1109/CIT/IUCC/DASC/PICOM.2015.331>
- Du, S., & Li, H. (2019). The Knowledge Mapping of Mobile Commerce Research: A Visual Analysis Based on I-Model. *Sustainability*, 11(6), 1–26. <https://doi.org/10.3390/su11061580>
- Elsen, I., Hartung, F., Horn, U., Kampmann, M., & Peters, L. (2001). Streaming Technology in 3G Mobile Communication Systems. *Computer*, 34(9), 46–52. <https://doi.org/10.1109/2.947089>
- Francone, J., Bailly, G., Lecolinet, E., Mandran, N., & Nigay, L. (2010). Wavelet Menus on Handheld Devices: Stacking Metaphor for Novice Mode and Eyes-Free Selection for Expert Mode. *ACM International Conference on Advanced Visual Interfaces (AVI'10)*, 173–180.

<https://doi.org/10.1145/1842993.1843025>

- Frank, J., Lidy, T., Hlavac, P., & Rauber, A. (2008). Map-Based Music Interfaces for Mobile Devices. *16th ACM International Conference on Multimedia (MM'08)*, 981–982.
<https://doi.org/10.1145/1459359.1459539>
- George, A. S., & Singh, T. (2015). M-Commerce: Evaluation of the Technology Drawbacks. *4th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (ICRITO) (Trends and Future Directions)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICRITO.2015.7359251>
- Glavinic, V., Ljubic, S., & Kukec, M. (2008). Transformable Menu Component for Mobile Device Applications: Working with both Adaptive and Adaptable User Interfaces. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 2(3), 22–27.
- GSM Association. (2019). *The Mobile Economy 2019*. <https://www.gsma.com/r/mobileeconomy/3/>
- Huang, K.-Y. (2009). Challenges in Human-Computer Interaction Design for Mobile Devices. *World Congress on Engineering and Computer Science 2009 (WCECS 2009)*, 1, 1–6.
<https://doi.org/10.1007/s007790200022>
- Huber, J., Steimle, J., & Mühlhäuser, M. (2010). Toward More Efficient User Interfaces for Mobile Video Browsing: An In-Depth Exploration of the Design Space. *18th ACM International Conference on Multimedia (MM'10)*, 341–350. <https://doi.org/10.1145/1873951.1873999>
- Huot, S., & Lecolinet, E. (2007). Focus+Context Visualization Techniques for Displaying Large Lists with Multiple Points of Interest on Small Tactile Screens. *IFIP Conference on Human-Computer Interaction. INTERACT 2007: Human-Computer Interaction – INTERACT 2007*, 4663, 219–233.
<https://doi.org/10.1007/978-3-540-74800-7>
- Hürst, W., & Merkle, P. (2008). One-Handed Mobile Video Browsing. *1st International Conference on Designing Interactive User Experiences for TV and Video (UxTV'08)*, 169–178.
<https://doi.org/10.1145/1453805.1453839>
- Hussain, A., Mkpojiogu, E. O. C., Abubakar, H., & Hassan, H. M. (2019). A Mobile Usability Test Assessment of an Online Shopping Application. *Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*, 16(5/6), 2511–2516. <https://doi.org/10.1166/jctn.2019.7923>
- Hussain, A., Mkpojiogu, E. O. C., Jamaludin, N. H., & Moh, S. T. L. (2017). A Usability Evaluation of Lazada Mobile Application. *AIP Conference Proceedings*, 1891(1), 020059.
<https://doi.org/10.1063/1.5005392>
- Hussain, A., Mkpojiogu, E. O. C., Yahaya, N. B., & Bakar, N. Z. B. A. (2018). A Mobile Usability Assessment of an M-Shopping App. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 10(10-Special Issue), 1212–1217.
- Hussain, A. Bin, Mahmood, A. T., & Naser, R. K. (2017). Investigating the Effect of M-Commerce Design Usability on Customers' Trust. *AIP Conference Proceedings*, 1891(1), 020077.

<https://doi.org/10.1063/1.5005410>

IBM. (n.d.). *Visión General del Producto WebSphere Commerce*.

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSZLC2_7.0.0/com.ibm.commerce.admin.doc/concepts/covoverall.htm

Iqbal, M. W., Ahmad, N., & Shahzad, S. K. (2017). Usability Evaluation of Adaptive Features in Smartphones. *International Conference on Knowledge Based and Intelligent Information and Engineering Systems (KES2017) in Procedia Computer Science*, 112, 2185–2194.

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.08.258>

ISO/IEC 15944-1. (2002). *Information Technology - Business Agreement Semantic Descriptive Techniques - Part 1: Operational Aspects of Open-Edi for Implementation*. (ISO/IEC 15944-1:2002(E)).

Jakimoski, K. (2014). Analysis of the Usability of M-Commerce Applications. *International Journal of U- and e-Service, Science and Technology*, 7(6), 13–20.

<https://doi.org/10.14257/ijunesst.2014.7.6.02>

Jin, B. S., & Ji, Y. G. (2010). Usability Risk Level Evaluation for Physical User Interface of Mobile Phone. *Computers in Industry*, 61(4), 350–363. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2009.12.006>

Jung, W. (2017). The Effect of Representational UI Design Quality of Mobile Shopping Applications on Users' Intention to Shop. *Procedia Computer Science*, 121(2017), 166–169.

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.023>

Kale, A., & Mente, R. (2018). M-Commerce : Services and Applications. *International Journal of Advanced Science and Research*, 3(1), 19–21.

Khan, A., Khusro, S., & Alam, I. (2018). BlindSense: An Accessibility-inclusive Universal User Interface for Blind People. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 8(2), 2775–2784.

https://www.researchgate.net/publication/324605587_BlindSense_An_Accessibility-inclusive_Universal_User_Interface_for_Blind_People

Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering: Version 2.3. In *EBSE Technical Report. EBSE-2007-01*.

Kjeldskov, J. (2002). “Just-in-Place” Information for Mobile Device Interfaces. *International Conference on Mobile Human-Computer Interaction. Mobile HCI 2002: Human Computer Interaction with Mobile Devices*, 2411, 271–275. <https://doi.org/10.1007/3-540-45756-9>

Kravets, U. (2018). The Future of Responsive Design. Going Beyond Browser Size. *IBM Developer. Mobile Development, December*. <https://developer.ibm.com/articles/responsive-design-future/>

Laudon, K. C., & Guercio Traver, C. (2013). *E-commerce: Negocios, Tecnología, Sociedad* (Novena Edición). <http://librosysolucionarios.net/>

- Lentz, J. (2011). *User Interface Design for the Mobile Web. Best Practices for Designing Applications for Multiple Device Platforms*. IBM Developer. Mobile Development.
<https://developer.ibm.com/articles/wa-interface/>
- Li, N., Hua, Q., Wang, S., Yu, K., & Wang, L. (2015). Research on a Pattern-Based User Interface Development Method. *2015 7th International Conference on Intelligent Human-Machine Systems and Cybernetics, 1*, 443–447. <https://doi.org/10.1109/IHMISC.2015.203>
- Liang, T. P., & Wei, C. P. (2004). Introduction to the special issue: Mobile commerce applications. *International Journal of Electronic Commerce, 8*(3), 7–17.
<https://doi.org/10.1080/10864415.2004.11044303>
- Łobaziewicz, M. (2015). The Design of B2B System User Interface for Mobile Systems. *Procedia Computer Science, 65*(2015), 1124–1133. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.036>
- Manzoor, A. (2010). *E-commerce: An Introduction*.
- Matlock, D., Rendell, A., Heath, B., & Swaid, S. (2018). M-Commerce Apps Usability : The Case of Mobile Hotel Booking Apps. *International Conference on Software Engineering Research and Practice (SERP'18)*, 42–45.
- Miremadi, A., Aminilari, M., & Hassanian-Esfahani, R. (2013). A New Trust Model for B2C E-Commerce Based on 3D User Interfaces. *7th International Conference on E-Commerce in Developing Countries: With Focus on e-Security*, 1–12.
<https://doi.org/10.1109/ECDC.2013.6556747>
- Nasution, M. I. P., Andriana, S. D., Syafitri, P. D., Rahayu, E., & Lubis, M. R. (2015). Mobile Device Interfaces Illiterate. *2015 International Conference on Technology, Informatics, Management, Engineering & Environment (TIME-E 2015)*, 117–120. <https://doi.org/10.1109/TIME-E.2015.7389758>
- Nielsen, J. (1994a). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Nielsen Norman Group.
<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Nielsen, J. (1994b). *How to Conduct a Heuristic Evaluation*. Nielsen Norman Group.
<https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>
- Nielsen, J. (2011). *Top 10 Mistakes in Web Design*. Nielsen Norman Group.
<https://www.nngroup.com/articles/top-10-mistakes-web-design/>
- Nielsen, J. (2012). *Usability 101: Introduction to Usability*. Nielsen Norman Group.
<http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Novak, G., & Lundberg, L. (2015). Usability Evaluation of an M-Commerce System Using Proxy Users. *International Conference on Human-Computer Interaction (HCI 2015)*, 529, 164–169.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-21383-5_28

- O'Dea, S. (2020). *Forecast Number of Mobile Users Worldwide from 2019 to 2023*. Statista.
<https://www.statista.com/statistics/218984/number-of-global-mobile-users-since-2010/>
- Öztürk, Ö., & Rizvanoğlu, K. (2013). M-Commerce Usability: An Explorative Study on Turkish Private Shopping Apps and Mobile Sites. *International Conference of Design, User Experience, and Usability (DUXU/HCI 2013)*, 8015, 623–630. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39253-5_69
- Paolino, L., Sebillio, M., Tortora, G., & Vitiello, G. (2008). Framy - Visualising Geographic Data on Mobile Interfaces. *Journal of Location Based Services*, 2(3), 236–252.
<https://doi.org/10.1080/17489720802487949>
- Park, J., & Han, S. H. (2011). Complementary Menus: Combining Adaptable and Adaptive Approaches for Menu Interface. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 41(3), 305–316.
<https://doi.org/10.1016/j.ergon.2011.01.010>
- Paz, F., & Pow-Sang, J. A. (2014). Current Trends in Usability Evaluation Methods: A Systematic Review. *2014 7th International Conference on Advanced Software Engineering and Its Applications (ASEA)*, 11–15. <https://doi.org/10.1109/ASEA.2014.10>
- Paz, F., & Pow-Sang, J. A. (2015). Usability Evaluation Methods for Software Development: A Systematic Mapping Review. *2015 8th International Conference on Advanced Software Engineering and Its Applications (ASEA)*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/ASEA.2015.8>
- Portal ISO 25000. (n.d.). *ISO/IEC 25010*. Retrieved January 1, 2020, from
<http://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>
- Poushter, J., Bishop, C., & Chwe, H. (2018). Social Media Use Continues to Rise in Developing Countries but Plateaus Across Developed Ones. In *Pew Research Center* (Issue June).
<https://www.pewresearch.org/global/2018/06/19/social-media-use-continues-to-rise-in-developing-countries-but-plateaus-across-developed-ones/>
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2002). *Interaction Design: Beyond Human–Computer Interaction*.
- Qasim, I., Azam, F., Anwar, M. W., Tufail, H., & Qasim, T. (2019). Mobile User Interface Development Techniques: A Systematic Literature Review. *2018 IEEE 9th Annual Information Technology, Electronics and Mobile Communication Conference (IEMCON)*, 1029–1034.
<https://doi.org/10.1109/IEMCON.2018.8614764>
- Qin, Z. (2009). *Introduction to E-commerce*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Radovilsky, Z. (2015). *Business Models for E-Commerce*.
- Rias, R. M., & Ismail, F. (2010). Designing Interfaces in a Mobile Environment: An Implementation on a Programming Language. *2010 International Conference on User Science and Engineering (i-USEr)*, 232–237. <https://doi.org/10.1109/IUSER.2010.5716758>
- Roudaut, A., Bailly, G., Lecolinet, E., & Nigay, L. (2009). Leaf Menus: Linear Menus with Stroke

Shortcuts for Small Handheld Devices. *IFIP Conference on Human-Computer Interaction. INTERACT 2009: Human-Computer Interaction – INTERACT 2009*, 5726, 616–619.
https://doi.org/10.1007/978-3-642-03655-2_69

- Rouhani, B. D., Mahrin, M. N. Z. R., Nikpay, F., Ahmad, R. B., & Nikfard, P. (2015). A Systematic Literature Review on Enterprise Architecture Implementation Methodologies. *Information and Software Technology*, 62(2015), 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2015.01.012>
- Sandhu, P. (2012). Mobile Commerce: Beyond E-Commerce. *International Journal of Computer Science and Technology (IJCSST)*, 3(1), 759–763. <https://doi.org/10.1109/ICRITO.2015.7359251>
- Santos, C. M. D. C., Pimenta, C. A. D. M., & Nobre, M. R. C. (2007). The Pico Strategy for The Research Question Construction and Evidence Search. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 15(3), 508–511. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>
- Sauerwein, K., Prevost, N., & Luca, A. de. (2008). Menu Structuring for Mobile Devices. *INFORMATIK 2008. Beherrschbare Systeme. Dank Informatik. Band 1, 1*, 307–312.
- Shackel, B. (2009). Usability - Context, Framework, Definition, Design and Evaluation. *Interacting with Computers*, 21(5–6), 339–346. <https://doi.org/10.1016/j.intcom.2009.04.007>
- Shtykh, R. Y., & Jin, Q. (2008). Improving Mobile Web Search Experience with Slide-Film Interface. *2008 IEEE International Conference on Signal Image Technology and Internet Based Systems*, 659–664. <https://doi.org/10.1109/SITIS.2008.43>
- Singh, A. (2016). Impact of Mobile Commerce in E-Commerce in Perspective of Indian Scenario. *Asian Journal of Technology and Management Research (AJTMR)*, 06(02), 1–6.
- Smith, A. (2015). U.S. Smartphone Use in 2015. In *Pew Research Center* (Issue April).
<https://doi.org/10.1590/s1809-98232013000400007>
- Sreenivasan, J., & Mohd Noor, M. N. (2010). A Conceptual Framework on Mobile Commerce Acceptance and Usage Among Malaysian Consumers: The Influence of Location, Privacy, Trust and Purchasing Power. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*, 7(5), 661–670.
- Stone, D., Jarrett, C., Woodroffe, M., & Minocha, S. (2005). Introducing User Interface Design. In *User Interface Design and Evaluation* (pp. 3–24).
- Taffera-Santos, N. (2019). The Future of Retail 2019: Top 10 Trends that Will Shape Retail in the Year Ahead. In *eMarketer Inc.* https://on.emarketer.com/rs/867-SLG-901/images/eMarketer_Future_of_Retail_Report_Braze_2019.pdf
- Thalman, F., Heckel, M., Von Zadow, U., & Dachselt, R. (2014). X-O Arch Menu: Combining Precise Positioning with Efficient Menu Selection on Touch Devices. *Ninth ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces (ITS 2014)*, 317–322.
<https://doi.org/10.1145/2669485.2669539>

- Vallerio, K. S., Zhong, L., & Jha, N. K. (2006). Energy-Efficient Graphical User Interface Design. *IEEE Transactions on Mobile Computing*, 5(7), 846–859. <https://doi.org/10.1109/TMC.2006.97>
- Villamor, C., Willis, D., & Luke, W. (2010). *Touch Gesture Reference Guide* (pp. 253–306). https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4865-2_11
- Wang, L., & Sajeev, A. S. M. (2007). Roller Interface for Mobile Device Applications. *Eighth Australasian User Interface Conference (AUIC2007) in Conferences in Research and Practice in Information Technology (CRPIT)*, 64, 7–13.
- Wetchakorn, T., & Prompoon, N. (2015). Method for Mobile User Interface Design Patterns Creation for iOS Platform. *2015 12th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE)*, 150–155. <https://doi.org/10.1109/JCSSE.2015.7219787>
- Wong, C. Y., Ibrahim, R., Hamid, T. A., & Mansor, E. I. (2018). Usability and Design Issues of Smartphone User Interface and Mobile Apps for Older Adults. *International Conference on User Science and Engineering (i-USEr 2018)*, CCIS 886, 93–104. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-1628-9>
- Xu, W., Yu, C., Liu, J., & Shi, Y. (2015). RegionalSliding: Facilitating Small Target Selection with Marking Menu for One-Handed Thumb Use on Touchscreen-Based Mobile Devices. *Pervasive and Mobile Computing*, 17, 63–78. <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2014.02.005>
- Yang, H.-H., Chen, Z.-N., & Hung, C.-W. (2017). Performance of Smartphone Users with Half-Pie and Linear Menus. *Behaviour and Information Technology*, 36(9), 935–954. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2017.1312529>
- Yassierli, Y., Vinsensius, V., & Mohamed, M. S. S. (2019). The Importance of Usability Aspect in M-Commerce Application for Satisfaction and Continuance Intention. *Makara Journal of Technology*, 22(3), 149. <https://doi.org/10.7454/mst.v22i3.3655>
- Ye, P.-H., & Liu, L.-Q. (2017). Influence Factors of Users Satisfaction of Mobile Commerce - An Empirical Research in China. *3rd International Conference on Management Science and Engineering (MSE 2017)*, 50. <https://doi.org/10.2991/mse-17.2017.50>
- Yoo, H. Y., & Cheon, S. H. (2006). Visualization by Information Type on Mobile Device. *Asia-Pacific Symposium on Information Visualisation (APVIS 2006) in Conferences in Research and Practice in Information Technology*, 60, 143–146.
- Zapata, B. C., Fernández-Alemán, J. L., Idri, A., & Toval, A. (2015). Empirical Studies on Usability of mHealth Apps: A Systematic Literature Review. *Journal of Medical Systems*, 39(2). <https://doi.org/10.1007/s10916-014-0182-2>