

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PUCP

**Revisión sistemática de las técnicas de Diseño Centrado en el Usuario
aplicadas al diseño de interfaces de software de punto de venta**

AUTORA:

Patricia del Pilar Esparza Cabanillas

**Trabajo de investigación para la obtención del grado académico de
BACHILLER EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN INGENIERÍA
INFORMÁTICA**

ASESORES:

Dr. Freddy Alberto Paz Espinoza

Mag. Rony Cueva Moscoso

Lima, Diciembre, 2020

Resumen

Los sistemas de software de punto de venta se han convertido particularmente importantes en la industria comercial de software minorista y su impacto se ha reflejado en las ventas y en la rentabilidad de las empresas que adquieren estos. Sin embargo, todas estas ventajas competitivas están relacionadas en gran medida con la usabilidad de sus interfaces gráficas de usuario que aumentan la satisfacción de los usuarios finales y clientes. Es por ello que algunas empresas de desarrollo de software han aplicado técnicas de diseño centrado en el usuario para mejorar la usabilidad de estas interfaces y darles mayor valor a estos productos. En el presente trabajo presentamos una revisión sistemática de las técnicas de Diseño Centrado en el Usuario, también conocido por sus siglas DCU, que se han aplicado para diseñar o rediseñar interfaces de usuario de Software de Punto de Venta, estas se han clasificado según cada fase de este marco de trabajo. Se identificaron alrededor de 132 estudios, de los cuales solo se seleccionaron 20 para la revisión de la literatura. Asimismo, a partir de los estudios seleccionados, se identificaron los desafíos que enfrentaron los profesionales al llevar a cabo un diseño o rediseño de las interfaces gráficas, así como qué herramientas de software fueron utilizadas durante un diseño o rediseño de un software de punto de venta.

Tabla de Contenido

ÍNDICE DE TABLAS	III
ÍNDICE DE FIGURAS	IV
1 INTRODUCCIÓN	1
2 MÉTODO	3
2.1 REVISIÓN SISTEMÁTICA.....	4
2.1.1 Preguntas de Investigación.....	4
2.1.2 Proceso de Búsqueda.....	5
2.1.3 Criterios de Inclusión y Exclusión.....	8
2.1.4 Datos Extraídos	9
2.1.5 Datos Analizados.....	9
2.2 RESULTADOS.....	10
2.2.1 Resultados de Búsqueda.....	10
2.3 DISCUSIÓN.....	12
2.3.1 Respuesta a la pregunta P1	12
2.3.2 Respuesta a la pregunta P2	23
2.3.3 Respuesta a la pregunta P3	27
2.4 REVISIÓN DE TESIS.....	33
3 CONCLUSIONES	36
4 REFERENCIAS	38

Índice de Tablas

Tabla 1 Resumen del proceso de Revisión Sistemática de la Literatura	4
Tabla 2 Resultados de la aplicación del criterio PICO para la Revisión Sistemática.....	5
Tabla 3 Extensión de los términos claves	6
Tabla 4 Formulario de Extracción de Datos	9
Tabla 5 Preguntas del formulario de extracción	10
Tabla 6 Artículos determinados como relevantes para la Revisión Sistemática	11
Tabla 7 Artículos que reportan técnicas de Diseño Centrado en el Usuario clasificadas según las fases de DCU.....	13
Tabla 8 Artículos que reportan herramientas de software aplicadas a las fases de Diseño Centrado en el Usuario.....	16
Tabla 9 Artículos que reportan herramientas de software aplicadas a las fases de Diseño Centrado en el Usuario.....	23
Tabla 10 Artículos que reportan los desafíos enfrentados por los profesionales al llevar a cabo un diseño o rediseño de interfaces de usuario de software de venta.....	28
Tabla 11 Tesis PUCP determinadas como relevantes para la Revisión Sistemática.	33

Índice de Figuras

Figura 1 Técnicas reportadas en los estudios categorizadas según las fases del Diseño Centrado en el Usuario.	20
Figura 2. Herramientas de software reportadas en los estudios utilizadas en las fases de DCU.	23
Figura 3 Desafíos enfrentados por los profesionales al llevar a cabo un diseño o rediseño de interfaces de usuario de software de venta.	27



1 Introducción

El Diseño Centrado en el Usuario, más conocido por sus siglas DCU, se ha convertido en un marco de trabajo muy importante para otorgar sistemas interactivos usables que ofrezcan un alto grado de satisfacción en los usuarios (ISO, 2019). En este sentido, existe una gran variedad de beneficios que ofrece el DCU, pues los usuarios son parte fundamental en los procesos de diseño para obtener diseños satisfactorios y usables (Abrás, Maloney-Krichmar, & Preece, 2004).

Sin embargo, muchas organizaciones no consideran las necesidades del consumidor como el punto focal de sus procesos de diseño (Gulliksen et al., 2003), lo cual ocasiona que las empresas corran el riesgo de ser superadas por la competencia por no invertir lo suficiente en experiencia del usuario (Ross, 2014).

Actualmente la industria *retail* se ha convertido en una de las más demandadas, pues esta se encarga de comercializar y distribuir productos de un fabricante o productor intermedio a un consumidor final (Amadeo, 2020). En este sentido, los sistemas de punto de venta, *retail*, empresariales o de ventas se han transformado en herramientas fundamentales en los procesos de negocio en este tipo de industria, pues permiten automatizar las operaciones y garantizar menores tiempos de ventas (Sroczynski, 2017).

Es por ello que los sistemas de software de las categorías anteriormente mencionadas, deben ofrecer la mejor experiencia a los clientes y a los usuarios mediante interfaces de usuario usables que permitan automatizar los procesos de negocio como registro de ventas (“ERP de SAP S/4HANA | Suite de negocios in-memory,” 2020), así como cumplir con las expectativas de los empleados para que puedan utilizar el software de un forma sencilla y rápida (Ross, 2014).

El presente documento detalla los resultados de la aplicación de una revisión sistemática de la literatura que permitió analizar la literatura existente respecto a las técnicas o métodos de Diseño Centrado en el Usuario que hayan sido aplicados para el diseño o rediseño de interfaces gráficas en software de punto de venta. También se identificaron los desafíos que enfrentaron los profesionales al llevar a cabo un diseño o rediseño de las interfaces gráficas, así como qué herramientas de software fueron utilizadas durante un diseño o rediseño de un software de punto de venta.



2 Método

En esta sección se describirá el método utilizado para realizar la revisión sistemática con el fin de poder contestar 3 preguntas de investigación relacionadas a la aplicación de técnicas de Diseño Centrado en el Usuario durante el diseño o rediseño de interfaces gráficas de usuario de software de punto de venta, de venta, *retail* o empresarial.

Se utilizaron los lineamientos propuestos por Kitchenham y Charters (Kitchenham & Charters, 2007) en su estudio “*Guidelines for performing Systematic Literature Review in Software Engineering*”. Esta es una metodología confiable, rigurosa y auditable, la cual tiene como objetivo proponer pautas para la elaboración de revisiones sistemáticas de la literatura apropiadas para investigadores en el campo de la ingeniería de software (Kitchenham & Charters, 2007).

En este sentido, esta metodología permite identificar, evaluar e interpretar toda la investigación disponible y relevante para una pregunta de investigación en particular, área de investigación o fenómeno de interés, en este caso de la ingeniería de software (Kitchenham & Charters, 2007). Esta consta de tres pasos (1) Planeación de la revisión, (2) Ejecución de la revisión, y, (3) Reporte y análisis de los resultados, los cuales permiten identificar los estudios más relevantes, así como responder las preguntas de investigación (Kitchenham & Charters, 2007).

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra el resumen los ítems a seguir en cada paso para elaborar la revisión sistemática satisfactoriamente. Estos ítems se encuentran especificados en el estudio de Kitchenham y Charters (Kitchenham & Charters, 2007).

Tabla 1 Resumen del proceso de Revisión Sistemática de la Literatura

Paso	Ítems por seguir en cada paso de la revisión
Planeación de la revisión	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de la necesidad de una revisión • Especificar la(s) pregunta(s) de investigación • Desarrollar un protocolo de revisión.
Ejecución de la revisión	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de la investigación • Selección de estudios primarios • Evaluación de la calidad del estudio • Extracción y seguimiento de datos • Síntesis de datos
Reporte y análisis de los resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Especificar los mecanismos de difusión • Dar formato al informe principal

Nota. Tomado de “*Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*”, por Kitchenham y Charters, 2007.

2.1 Revisión Sistemática

2.1.1 Preguntas de Investigación

La revisión sistemática tiene como objetivo identificar las técnicas o metodologías de Diseño Centrado en el Usuario que han sido aplicadas para diseñar o rediseñar software de punto de venta. Por ello, se plantearon las siguientes preguntas de investigación:

P1: ¿Qué técnicas de diseño centrado en el usuario se han aplicado para diseñar o rediseñar interfaces gráficas de software de punto de venta?

P2: ¿Cuáles son las herramientas de software que se han utilizado en las fases del marco de trabajo de diseño centrado en el usuario para el diseño o rediseño de interfaces de software de punto de venta?

P3: ¿Qué desafíos enfrentan los profesionales al llevar a cabo un diseño o rediseño de interfaces de software de punto de venta?

2.1.2 Proceso de Búsqueda

Para estructurar las preguntas de investigación se utilizó el criterio PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome) (Petticrew & Roberts, 2006). No se aplicó el criterio de comparación, pues no se requiere contrastar técnicas o métodos para diseñar o rediseñar un software de punto de venta. En la Tabla 2, se muestran los resultados de la aplicación del criterio PICO para la revisión sistemática.

Tabla 2 Resultados de la aplicación del criterio PICO para la Revisión Sistemática

Criterio	Descripción
Población	Interfaces de usuario para un software de punto de venta
Intervención	Técnicas de Diseño Centrado en el Usuario
Comparación	No aplica
Resultados	Casos de estudio que reporten el uso de técnicas o métodos de diseño aplicados al diseño o rediseño de interfaces

Nota. Elaboración propia, 2020.

Las bases de datos seleccionadas para el desarrollo de la revisión sistemática fueron tomadas en consideración, pues se encuentran disponibles como parte de los recursos electrónicos que ofrece la PUCP y estas se caracterizan por tener contenido relevante sobre temas relacionados a la Ingeniería de Software. Asimismo, estas fueron recomendadas por el asesor del tema de investigación. Las bases de datos escogidas fueron las siguientes:

- SCOPUS (www.scopus.com).
- IEEE XPLORE (<https://ieeexplore.ieee.org/>).
- ACM Digital Library (<https://dl.acm.org/>).

Para construir la cadena de búsqueda se estableció los términos claves, relacionados a cada criterio PICO, con sus sinónimos respectivos como abreviaturas y términos similares. Debido a que la mayor parte de la literatura se encuentra en inglés en las bases de datos, se ha decidido trabajar los términos en este idioma. Cabe resaltar, que el concepto C1, fue ampliado,

pues existían muy pocos resultados relacionados al tema. En la Tabla 3, se lista los términos bases y sus sinónimos respectivos.

Tabla 3 *Extensión de los términos claves*

Criterio PICO	Concepto	Términos relacionados
Población	C1: Point of Sale	Point of Sale: POS / POS Software / Point of Sale Software / Point of Sale System / Point of Sale*web / Sales software / Sale software / Commercial System / Commercial Software / Checkout Software / Checkout System / Retail Software/ Retail Solution* / *commerce Software / Business Software / Enterprise Software
Población	C2: User Interface	Interface* / User Interface* / Graphical User Interface* / Graphical Interface* / UI / Software Interfaces*
Intervención	C3: User Centered Design	User Centered Design: UCD/ User Centered Design / Usability / User Centre User-Centered / User Centered / UX / User Experience / User-Centred
Resultado	C4: Method	Method* / Technique* / Approach* / Methodolog* / Procedure* / Analysis / Analyzing / Evaluate / Evaluation / Assess*
Resultado	C5: Redesign	Redesign / Design

Nota. Elaboración propia, 2020.

La cadena resultante es:

C1 AND C2 AND C3 AND C4 AND C5.

- SCOPUS

TITLE-ABS-KEY(("POS" OR "POS software" OR "point of sale software" OR "point of sale system" OR "point of sale*web" OR "sales software" OR "sale software" OR "commercial system" OR "commercial software" OR "checkout software" OR "checkout system" OR "retail software" OR "retail solution*" OR "*commerce software" OR "business software" OR "enterprise software") AND ("UCD" OR "user centered design" OR "usability" OR "user centre" OR "user-centered" OR "user centered" OR "UX" OR "user experience" OR "user-centred") AND ("method*" OR "technique*" OR "approach*" OR "methodolog*" OR "procedure*" OR "analysis" OR "analyzing" OR "evaluate" OR "evaluation" OR "assess*"))

AND ("redesign" OR "design") AND ("interface*" OR "user interface*" OR "graphical user interface*" OR "graphical interface*" OR "UI" OR "software interface*"))

- IEEEExplore

("POS" OR "POS software" OR "point of sale software" OR "point of sale system" OR "point of sale*web" OR "sales software" OR "sale software" OR "commercial system" OR "commercial software" OR "checkout software" OR "checkout system" OR "retail software" OR "retail solution" OR "retail solutions" OR "*commerce software" OR "business software" OR "enterprise software") AND ("UCD" OR "user centered design" OR "usability" OR "user centre" OR "user-centered" OR "user centered" OR "UX" OR "user experience" OR "user-centred") AND ("method*" OR "technique" OR "techniques" OR "approach*" OR "methodolog*" OR "procedure" OR "procedures" OR "procedurement" OR "analysis" OR "analyzing" OR "evaluate" OR "evaluation" OR "assess*") AND ("redesign" OR "design") AND ("interface" OR "interfaces" OR "user interface" OR "user interfaces" OR "graphical user interface" OR "graphical user interfaces" OR "graphical interface" OR "graphical interfaces" OR "UI" OR "software interface" OR "software interfaces")

- ACM

(Abstract:("POS" OR "POS software" OR Abstract:"point of sale software" OR Abstract:"point of sale system" OR Abstract:"point of sale*web" OR Abstract:"sales software" OR Abstract:"sale software" OR Abstract:"commercial system" OR Abstract:"commercial software" OR Abstract:"checkout software" OR Abstract:"checkout system" OR Abstract:"retail software" OR Abstract:"retail solution*" OR Abstract: "*commerce software" OR Abstract:"business software" OR Abstract:"enterprise software") AND ("UCD" OR "user centered design" OR "usability" OR "user centre" OR "user-centered" OR "user centered" OR "UX" OR "user experience" OR "user-centred") AND ("method*" OR "technique*" OR

“approach*” OR “methodolog*” OR “procedure*” OR “analysis” OR “analyzing” OR “evaluate” OR “evaluation” OR “assess*”) AND (“redesign” OR “design”) AND (“interface*” OR “user interface*” OR “graphical user interface*” OR “graphical interface*” OR “UI” OR “software interfaces”))

2.1.3 Criterios de Inclusión y Exclusión

La presente sección detalla los criterios de inclusión y exclusión, los cuales permitieron delimitar los resultados al aplicar las cadenas de búsqueda mostradas previamente. Se elaboraron 3 criterios de inclusión y 4 criterios de exclusión para aplicar a los resultados de la ejecución de las cadenas de búsqueda.

- Criterios de Inclusión
 - El estudio reporta el uso de una técnica de DCU/usabilidad/experiencia de usuario para el diseño/rediseño de un sistema/software comercial de ventas/punto de venta/empresarial/retail, pues existen estudios enfocados en diseñar softwares muy particulares como clínico, geológico, entre otros (CI1).
 - El estudio reporta la aplicación de algún método de evaluación relacionado a DCU, usabilidad o experiencia de usuario para el desarrollo de un software de ventas/empresarial/retail, pues existen estudios enfocados en evaluar softwares muy particulares como clínico, geológico, entre otros (CI2).
 - El estudio reporta el uso de herramientas de software de soporte para el diseño o rediseño de software de ventas/empresarial/retail (CI3).
- Criterios de Exclusión
 - El resultado de búsqueda representa un resumen de una conferencia o libros que recopilan diversos artículos, pues estos abordan temas muy diversos al tema de investigación (CE1).
 - El estudio ha sido escrito en un idioma diferente al inglés o español, pues no se cuenta con los conocimientos para realizar la traducción en otros idiomas (CE2).
 - El estudio se encuentra relacionado a temáticas diferentes al área de Human Computer Interaction (HCI), pues existen estudios que utilizan métodos o técnicas de DCU o usabilidad, mas su tema central no es HCI (CE3).
 - El estudio ha sido aplicado a un software distinto a un sistema/software comercial de ventas/punto de venta/empresarial/retail, pues existen estudios

2.1.4 Datos Extraídos

Se elaboró un formulario de extracción de datos para incluir todos los aspectos necesarios que permitan contestar las preguntas de la revisión. La Tabla 4 muestra los datos extraídos de cada artículo: identificador del estudio, título, autor(es), año de publicación, tipo de estudio, idioma, base de datos de extracción, enlace de consulta y resumen.

Tabla 4 Formulario de Extracción de Datos

Dato extraído	Valor
Identificador del estudio	Identificador único que será asignado a los estudios relevantes encontrados.
Título	Título del estudio primario
Autor(es)	Autores del estudio primario
Año de publicación	Año de publicación del estudio primario
Tipo de Estudio	Caso de estudio/ Encuesta / Experimento, etc.
Idioma	Idioma en el que fue redactado el estudio primario.
Base de datos de extracción	Scopus/ Web Science / IEEE Xplore / ACM Digital Library
Enlace de consulta	Enlace de consulta del estudio primario
Resumen	Resumen del estudio primario

Nota. Elaboración propia, 2020.

2.1.5 Datos Analizados

Además, para poder contestar las preguntas de investigación, se plantearon 8 preguntas para extraer información relevante que permita realizar un análisis de los resultados encontrados. La Tabla 5 muestra las preguntas del formulario de extracción.

Tabla 5 Preguntas del formulario de extracción

Pregunta	Información extraída
¿Qué técnicas o métodos de Diseño Centrado en el Usuario fueron utilizadas?	Información para contestar la pregunta 1.
¿En qué fase de Diseño Centrado en el Usuario fueron aplicadas las técnicas o métodos?	Información para contestar la pregunta 1.
¿Qué técnicas o métodos se han utilizado para especificar el contexto de uso?	Información para contestar la pregunta 1.
¿Qué técnicas o métodos se han utilizado para especificar los requerimientos del usuario y de la organización?	Información para contestar la pregunta 1.
¿Qué técnicas o métodos se han utilizado para realizar el diseño del software?	Información para contestar la pregunta 1.
¿Qué técnicas o métodos se han utilizado para realizar la evaluación del software?	Información para contestar la pregunta 1.
¿Qué herramientas de software fueron empleadas?	Información para contestar la pregunta 2.
¿Qué desafíos tuvieron los profesionales al llevar a cabo un diseño o rediseño de interfaces de software?	Información para contestar la pregunta 3.

Nota. Elaboración propia, 2020.

2.2 Resultados

2.2.1 Resultados de Búsqueda

La Tabla 6 presenta los resultados aplicando los criterios de inclusión y exclusión, dando como resultado 20 artículos relevantes. Se ha colocado un ID a cada estudio, así como la referencia de cada uno.

Tabla 6 *Artículos determinados como relevantes para la Revisión Sistemática*

ID del estudio	Referencia del estudio
S1	Rathnayake, N., Meedeniya, D., Perera, I., & Welivita, A. (2019). A Framework for Adaptive User Interface Generation based on User Behavioural Patterns. MERCon 2019 - Proceedings, 5th International Multidisciplinary Moratuwa Engineering Research Conference, 698–703. https://doi.org/10.1109/MERCon.2019.8818825
S2	Sroczynski, Z. (2017). User-centered design case study: Ribbon interface development for point of sale software. Proceedings of the 2017 Federated Conference on Computer Science and Information Systems, FedCSIS 2017, 11, 1257–1262. https://doi.org/10.15439/2017F273
S3	Sekar, B. (2017). Enterprise Software Experience Design: Journey and Lessons. Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 10516 LNCS(September), 455–458. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68059-0
S4	Valente, P., Silva, T., Winckler, M., & Nunes, N. (2016). Bridging Enterprise and Software Engineering Through an User-Centered Design Perspective. 10042, 3–18. https://doi.org/10.1007/978-3-319-48743-4
S5	Peterson, M., & Coyle, C. L. (2016). Learnability Testing of a Complex Software Application. 1(July), 560–568. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40355-7
S6	Tsukida, I., Kinoshita, T., Yamamoto, M., Itani, T., Ishihara, R., & Yamamoto, M. (2014). Development of DCMSTORE-POS, a POS system for mass retailers based on human-centered design. NEC Technical Journal, 8(3), 81–85.
S7	Innes, J. (2011). Why enterprises can't innovate: Helping companies learn design thinking. Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 6769 LNCS (PART 1), 442–448. https://doi.org/10.1007/978-3-642-21675-6_51
S8	Moallem, A. (2011). Enterprise applications can be both feature rich and easy to use. Ergonomics in Design, 19(2), 6–13. https://doi.org/10.1177/1064804611408020
S9	Marcus, A., Ashley, J., Knapheide, C., Lund, A., Rosenberg, D., & Vredenburg, K. (2009). A survey of user-experience development at enterprise software companies. Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 5619 LNCS, 601–610. https://doi.org/10.1007/978-3-642-02806-9_70
S10	Finstad, K., Xu, W., Kapoor, S., Canakapalli, S., & Gladding, J. (2009). Bridging the gaps between enterprise software and end users. Interactions, 16(2), 10–14. https://doi.org/10.1145/1487632.1487635
S11	Johnson, C. (1995). Making User-Centred Design a Priority in Large Organisations: A Case Study of a Usability Audit. Retrieved from https://ieeexplore-ieee.org.ezproxybib.pucp.edu.pe/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=771950
S12	Smith, T. (2008). Product innovation is practical, important, and possible. Proceedings - Agile 2008 Conference, 561–565. https://doi.org/10.1109/Agile.2008.85
S13	Braun, S., Hess, S., Lenhart, T., Magin, D., & Naab, M. (2015). Mobile Business Applications: Designing User Interface and Architecture. Proceedings - 2nd ACM

ID del estudio	Referencia del estudio
	International Conference on Mobile Software Engineering and Systems, MOBILESoft 2015, 132–133. https://doi.org/10.1109/MobileSoft.2015.30
S14	Constantine, L. L., & Lockwood, L. A. D. (2002). Usage-centered engineering for Web applications. <i>IEEE Distributed Systems Online</i> , 3(3). https://doi.org/10.1109/52.991331
S15	Arnowitz, J., Gray, D., Dorsch, N., Heidelberg, M., & Arent, M. (2005). The stakeholder forest: Designing an expenses application for the enterprise. <i>Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings</i> , 941–956. https://doi.org/10.1145/1056808.1056810
S16	Akiki, P. A. (2013). Engineering adaptive user interfaces for enterprise applications. <i>EICS 2013 - Proceedings of the ACM SIGCHI Symposium on Engineering Interactive Computing Systems</i> , 151–154. https://doi.org/10.1145/2480296.2480333
S17	Heller, D., Krenzelok, L., & Orr, J. (2003). Webtop: Realities in designing a web-application platform. <i>Proceedings of the 2003 Conference on Designing for User Experiences, DUX '03</i> , 1–15. https://doi.org/10.1145/997078.997115
S18	Rosenberg, D., & Gajendar, U. (2004). 24/7 or bust: Designing for the challenges of global UCD. <i>Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings</i> , 1063–1064. https://doi.org/10.1145/985921.985981
S19	Shankar, A., Lin, H., Brown, H. F., & Rice, C. (2015). Rapid usability assessment of an enterprise application in an agile environment with CogTool. <i>Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings</i> , 18, 719–726. https://doi.org/10.1145/2702613.2702960
S20	Finstad, K. (2010). Response interpolation and scale sensitivity: Evidence against 5-point scales. <i>Journal of Usability Studies</i> , 5(3), 104–110. Retrieved from https://dl-acm-org.ezproxybib.pucp.edu.pe/doi/pdf/10.5555/2835434.2835437
S16	Akiki, P. A. (2013). Engineering adaptive user interfaces for enterprise applications. <i>EICS 2013 - Proceedings of the ACM SIGCHI Symposium on Engineering Interactive Computing Systems</i> , 151–154. https://doi.org/10.1145/2480296.2480333

Nota. Elaboración propia, 2020.

2.3 Discusión

2.3.1 Respuesta a la pregunta P1

En esta sección se responderá la primera pregunta de investigación: *“¿Qué técnicas de diseño centrado en el usuario se han aplicado para diseñar o rediseñar interfaces gráficas de software de punto de venta?”*

La Tabla 7; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra los artículos que reportan técnicas clasificadas según las fases del marco de trabajo de Diseño Centrado en

el Usuario (ISO/IEC, 1999) en el que fueron aplicadas, mientras que la Nota. Elaboración propia, 2020.

Tabla 8; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, muestra todas las técnicas reportadas en este marco, pero sin clasificación de fase, debido a que no todos los estudios reportaban la fase en que aplicaron los métodos o técnicas.

Tabla 7 *Artículos que reportan técnicas de Diseño Centrado en el Usuario clasificadas según las fases de DCU*

FASE DE DCU	Técnica/Método	Estudios	Cantidad
Especificar Contexto de uso	Focus Group	S8, S12, S14, S15, S17, S18	6
	Investigación contextual / observar al usuario / observación de campo	S2, S5, S6, S17, S18	5
	Entrevistas/Encuestas /individuales	face-to-face S2, S3	2
	Técnicas etnográficas	S7, S11	2
	Investigación del usuario / cliente	S8, S15	2
	Panel de discusión	S2	1
	Mapas mentales	S3	1
	Metodología de Desarrollo de clientes	S7	1
	Estudio de “lead users”	S7	1
	Mercados de predicción basados en la comunidad corporativa y de usuarios	S7	1
	Entrevistas remotas	S8	1
	Cuestionarios a usuarios	S11	1
	Retroalimentación del cliente / usuario	S12	1
	Análisis de tareas	S18	1
Total de estudios que utilizaron una técnica de esta fase del DCU		S2, S3, S5, S6, S7, S8, S11, S12, S14, S15, S17, S18	13
Especificar Requerimientos	Personas	S2, S3, S6, S9, S13, S14, S17	7

FASE DE DCU	Técnica/Método	Estudios	Cantidad
	Entrevistas/Encuestas /individuales	face-to-face S2, S3, S11, S12, S15	5
	Escenarios	S3, S12, S13, S15, S16	5
	Focus Group	S12, S15, S18	3
	Flujo de tareas (Task flows) / Mapeo de funciones o tareas	S3, S6, S18	3
	Pruebas de usabilidad	S6, S8, S15	3
	Brainstorming	S2, S14	2
	Técnica Concur Task Trees (CTT)	S4, S16	2
	Evaluación heurística	S1, S8	2
	Entrevistas remotas	S3, S8	1
	Panel de discusión	S2	1
	Casos de uso	S4	1
	Metodología Wisdom	S4	1
	Encuestas virtuales	S8	1
	Técnicas etnográficas	S11	1
	Cuestionarios	S11	1
	Casos de tareas	S14	1
	Modelo basado en tarjetas	S14	1
	Identificación de actores y roles	S14	1
	Modelamiento exploratorio	S14	1
	Análisis de tareas	S14	1
	Talleres participativos de análisis de tarea	S15	1
	Diseño del entorno del usuario	S17	1
	Pruebas de cordura	S17	1
	Diseño de comportamiento de los usuarios	S17	1
Total de estudios que utilizaron una técnica de esta fase del DCU		S1, S2, S3, S4, S6, S8, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18	14

FASE DE DCU	Técnica/Método	Estudios	Cantidad
Producir Soluciones de Diseño	Prototipado en software	S3, S5, S6, S8, S9, S10, S11, S13, S15, S18	11
	Prototipado en papel	S8, S9, S13, S14, S17	5
	Guía de estilo (Style guide)	S3, S5	2
	Pruebas Remotas	S3, S18	2
	Guía de diseño y estándares	S5, S6	2
	Prototipado abstracto	S14, S16	2
	AUI (Adaptative User Interface)	S1	1
	Entrevistas semiestructuradas con el cliente	S3	1
	Narración oral	S3	1
	Lecturas de partes interesadas	S3	1
	Debates sobre la visión del diseño	S3	1
	Método Activity Modeling (AM)	S4	1
	Wireframe	S6	1
	Diseño contextual	S7	1
	Diseño de plantillas	S8	1
	Simulación en vídeo	S9	1
	Flujos de pantalla	S13	1
	Diseño participatorio	S13	1
	Diseño visual y de interacción	S14	1
	Concrete user interface (CUI)	S16	1
Diseño de componentes	S17	1	
Test de usuarios de guerrilla	S17	1	
Prototipado rápido	S18	1	
Storyboarding	S19	1	
Total de estudios que utilizaron una técnica de esta fase del DCU		S1, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19	17

FASE DE DCU	Técnica/Método	Estudios	Cantidad
Evaluar Diseños	Pruebas de usabilidad	S1, S3, S5, S6, S8, S10, S15, S17, S19, S20	10
	Evaluación heurística	S1, S5, S8, S14	4
	Entrevistas/Encuestas /individuales	face-to-face S2, S3, S5	3
	SUS (System Usability Scale)	S1, S5, S19, S20	4
	Thinking aloud	S3, S5	2
	Pruebas Remotas	S3, S9	2
	Cognitive walkthrough	S5, S8	2
	Participatory Evaluation / Entrenamiento dirigido por participantes (Participant-led training)	S5, S14	2
	Evaluación de precisión	S1	1
	Cuestionarios en papel	S2	1
	Test de usuarios de guerrilla	S3	1
	Open-ended questions	S5	1
	Evaluación o Juicio Experto	S8	1
	Inspección de usabilidad colaborativa	S14	1
	Pruebas CIF	S18	1
	Escala de Likert de 5 puntos	S20	1
	Escala de Likert de 7 puntos	S20	1
Total de estudios que utilizaron una técnica de esta fase del DCU		S1, S2, S3, S5, S6, S8, S9, S10, S14, S15, S17, S18, S19, S20	14

Nota. Elaboración propia, 2020.

Tabla 8 *Artículos que reportan herramientas de software aplicadas a las fases de Diseño Centrado en el Usuario*

Código	Técnicas y Métodos de DCU	Estudios	Cantidad
T1	Prototipado en software	S3, S5, S6, S8, S9, S10, S11, S13, S15, S17, S18	11

Código	Técnicas y Métodos de DCU	Estudios	Cantidad
T2	Pruebas de Usabilidad	S1, S3, S5, S6, S8, S10, S15, S17, S19, S20	10
T3	Personas	S2, S3, S6, S9, S13, S14, S17	7
T4	Entrevistas / Encuestas face-to-face / individuales	S2, S3, S5, S11, S12, S15	6
T5	Focus Group	S8, S12, S14, S15, S17, S18	6
T6	Investigación contextual / observar al usuario / observación de campo	S2, S5, S6, S17, S18	5
T7	Escenarios	S3, S12, S13, S15, S16	5
T8	Prototipado en papel	S8, S9, S13, S14, S17	5
T9	Evaluación heurística	S1, S5, S8, S14	4
T10	SUS (System Usability Scale)	S1, S5, S19, S20	4
T11	Flujo de tareas (Task flows) / Mapeo de funciones o tareas	S3, S6, S18	3
T12	Pruebas remotas	S3, S9, S18	3
T13	Cuestionarios en papel/Cuestionarios a usuarios	S2, S11	2
T14	Brainstorming	S2, S14	2
T15	Guía de estilo (Style guide)	S3, S5	2
T16	Thinking aloud	S3, S5	2
T17	Entrevistas remotas	S3, S8	2
T18	Test de usuarios de guerrilla	S3, S17	2
T19	Guía de diseño y estándares	S3, S18	2
T20	Técnica Concur Task Trees (CTT)	S4, S16	2
T21	Cognitive walkthrough	S5, S8	2
T22	Participatory Evaluation / Entrenamiento dirigido por participantes (Participant - led training)	S5, S14	2
T23	Técnicas etnográficas	S7, S11	2
T24	Investigación del usuario / cliente	S8, S15	2

Código	Técnicas y Métodos de DCU	Estudios	Cantidad
T25	Prototipado abstracto	S14, S16	2
T26	Análisis de tareas	S14, S18	2
T27	AUI (Adaptative User Interface)	S1	1
T28	Métodos de simulación	S1	1
T29	Eye tracking	S1	1
T30	Evaluación de precisión	S1	1
T31	Panel de discusión	S2	1
T32	Entrevistas semiestructuradas con el cliente	S3	1
T33	Mapas mentales	S3	1
T34	Narración oral	S3	1
T35	Lecturas de partes interesadas	S3	1
T36	Debates sobre la visión del diseño	S3	1
T37	Casos de uso	S4	1
T38	Metodología Wisdom	S4	1
T39	Método Activity Modeling (AM)	S4	1
T40	Open-ended questions	S5	1
T41	Wireframe	S6	1
T42	Diseño Contextual	S7	1
T43	Estudio de “lead users”	S7	1
T44	Mercados de predicción basados en la comunidad corporativa y de usuarios	S7	1
T45	Metodología de Desarrollo de clientes	S7	1
T46	Encuestas virtuales	S8	1
T47	Diseño de plantillas	S8	1
T48	Evaluación o Juicio Experto	S8	1
T49	Simulación en vídeo	S9	1
T50	Documentos de patrones	S9	1

Código	Técnicas y Métodos de DCU	Estudios	Cantidad
T51	Componentes diseñados para el usuario	S9	1
T52	Retroalimentación del cliente / usuario	S12	1
T53	Flujos de pantalla	S13	1
T54	Diseño visual y de interacción	S14	1
T55	Casos de tareas	S14	1
T56	Modelo basado en tarjetas	S14	1
T57	Inspección de usabilidad colaborativa	S14	1
T58	Identificación de actores y roles	S14	1
T59	Modelamiento exploratorio	S14	1
T60	Talleres participativos de análisis de tareas	S15	1
T61	Concrete user interface (CUI)	S16	1
T62	Diseño del entorno del usuario	S17	1
T63	Pruebas de cordura	S17	1
T64	Agrupación lógica de funcionalidad	S17	1
T65	Diseño de comportamiento de los usuarios	S17	1
T66	Diseño participatorio	S17	1
T67	Diagramas de flujo	S18	1
T68	Diseño de componentes	S17	1
T69	Prototipado rápido	S18	1
T70	Storyboarding	S19	1
T71	Pruebas CIF	S18	1
T72	Escala de Likert de 5 puntos	S20	1
T73	Escala de Likert de 7 puntos	S20	1

Nota. Elaboración propia, 2020.

La Tabla 7 muestra una distribución de las técnicas reportadas según las fases que conforman el Diseño Centrado en el Usuario, pues en algunos estudios se pudo identificar en qué fase se estaban aplicando estas técnicas; sin embargo, también ocurrió lo contrario, muchos estudios mencionaban el empleo de ciertas técnicas y métodos, pero no se podían clasificar en una fase en específico, por ello, se decidió plasmar los resultados sin categorización de fases en la Nota. Elaboración propia, 2020.

Tabla 8.

Técnicas reportadas según las fases de Diseño Centrado en el Usuario

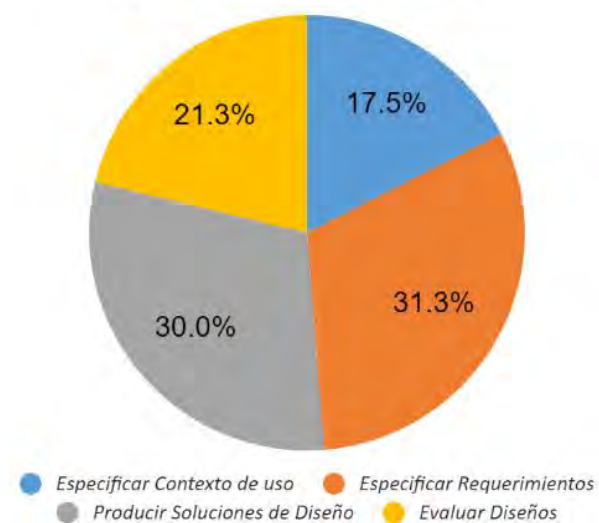


Figura 1 Técnicas reportadas en los estudios categorizadas según las fases del Diseño Centrado en el Usuario.

Elaboración propia, 2020.

Se puede observar que las técnicas más usadas de manera global en los estudios son:

- **Prototipado en software:** es una técnica para diseñar interfaces de usuario. Actualmente, existen diversas herramientas de software para aplicar esta técnica, pero también se puede utilizar el prototipado con lápiz y papel (Marcus et al., 2009).

- **Pruebas de usabilidad:** incluye diversos métodos para realizar pruebas con los usuarios para medir la usabilidad de un software (Moallem, 2011). De esta manera, se permite identificar y priorizar los distintos problemas de usabilidad (Arnowitz, Gray, Dorsch, Heidelberg, & Arent, 2005).
- **Personas:** esta técnica consiste en identificar y realizar una descripción de las personas que serán los usuarios finales que deben considerarse para el software a diseñar (Heller, Krenzelok, & Orr, 2003).
- **Entrevistas/Encuestas face-to-face /individuales:** técnica para obtener las opiniones y retroalimentación de los usuarios de manera personalizada (Sekar, 2017).
- **Focus group:** técnica que se utiliza para comprender e identificar los objetivos, problemas y deseos de los usuarios respecto al software en evaluación (Arnowitz et al., 2005). Este consiste en una serie de fases planificadas para obtener retroalimentación y opiniones de un conjunto de usuarios (Kontio, Lehtola, & Bragge, 2004).

Respecto a la fase *especificar el contexto de uso*, se obtuvo que las técnicas más usadas fueron *investigación contextual / observar al usuario / observación de campo* y el *focus group*. Cabe resaltar que el *focus group* es una de las técnicas más usadas de manera global, ello se puede observar en la Nota. Elaboración propia, 2020.

Tabla 8, donde ocupa el quinto lugar, lo cual significa que el 30% de los estudios lo utilizaron en al menos una de las fases del DCU. Esta técnica permite comprender a los usuarios y establecer discusiones para hacer un seguimiento posterior a estos, lo cual permitirá realizar pruebas de usuarios enfocadas en preguntas específicas recopiladas en estos *focus group* (Moallem, 2011).

En la fase *especificar requerimientos del usuario*, se obtuvo que las técnicas más empleadas fueron *personas, entrevista/encuestas face-to-face o individuales, escenarios, focus*

group, flujo de tareas y pruebas de usabilidad. Se vio conveniente juntar las técnicas entrevistas y encuestas, pues en la mayoría de estos estudios reportaban el uso de ambas técnicas de manera conjunta. Cabe destacar, que esta es una de las fases con mayor diversidad de técnicas aplicadas a diferencia de las demás, pues muchos estudios utilizan técnicas muy particulares.

En la fase *producir diseños de soluciones*, encontramos que destaca el *prototipado en software* como técnica a aplicar, así como el prototipado en papel. Se puede observar que el 55% de estudios reportados optaron por utilizar el *prototipado en software* en esta fase, y de manera global, en la Nota. Elaboración propia, 2020.

Tabla 8, se detalla que esta es la más usada por los equipos de desarrollo de software. El *prototipado en software* brinda una experiencia más realista del sistema que se desarrollará, pues permite a los usuarios finales interactuar con el prototipo para ejecutar una serie de tareas (Maguire, 2001).

La etapa *evaluar diseños*, reporta diecisiete técnicas utilizadas, de las cuales destacan las *pruebas de usabilidad, evaluación heurística, entrevistas/encuestas face-to-face / individuales y SUS (System Usability Scale)*. Además, las *pruebas de usabilidad* se reportaron en diez estudios, por ello ocupa el segundo lugar en la Nota. Elaboración propia, 2020.

Tabla 8.

Finalmente, la Figura 1 muestra la distribución de las técnicas reportadas según cada fase de DCU. Se puede observar que la fase de especificar el contexto de uso y la fase de evaluar diseños son que tienen menor porcentaje de técnicas identificadas con 17.5% y 21.3% respectivamente. La fase de producir soluciones de diseño obtuvo un porcentaje de técnicas reportadas con 30%. La fase que reportó más técnicas utilizadas fue la de especificar

requerimientos con 31.3%, esta fase se encarga de entender las necesidades y requerimientos de los usuarios para obtener sistemas interactivos exitosos (Maguire & Bevan, 2002).

2.3.2 Respuesta a la pregunta P2

En esta sección se responderá la segunda pregunta de investigación: *“¿Cuáles son las herramientas de software que se han utilizado en las fases del marco de trabajo de diseño centrado en el usuario para el diseño o rediseño de interfaces de software de punto de venta?”*

La Tabla 9 muestra las herramientas o categorías de software que han sido reportadas en los artículos relevantes, estas se han agrupado según la función tuvieron: diseñar interfaces gráficas, desarrollar encuestas / entrevistas a usuarios de manera remota, modelar requerimientos de usuarios, evaluar a usuarios, gestionar y planificar el trabajo de diseño, y, finalmente, los que no reportaron ninguna herramienta de software.

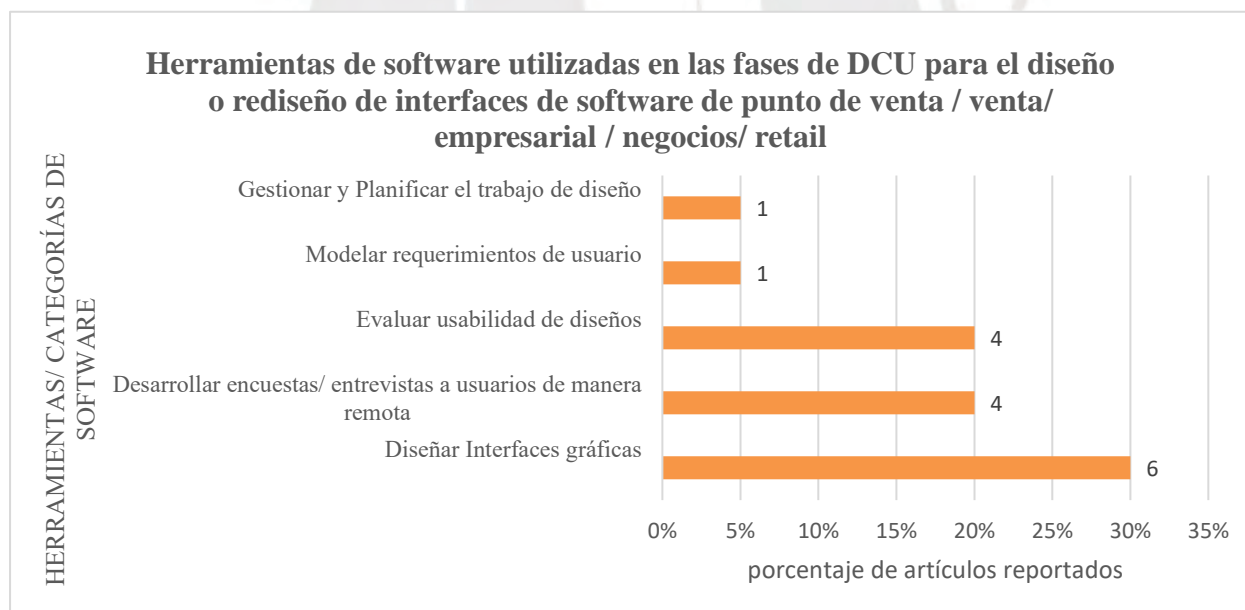


Figura 2. *Herramientas de software reportadas en los estudios utilizadas en las fases de DCU.*

Elaboración propia, 2020.

Tabla 9 *Artículos que reportan herramientas de software aplicadas a las fases de Diseño Centrado en el Usuario.*

Función	Herramienta/Categoría de Software	Estudios	Cantidad	
Diseñar gráficas	Interfaces	Entornos de desarrollo para prototipar con HTML	S8, S9, S14	3
		SUPPLE	S1, S16	2
		AUI software	S1, S16	2
		Fluid	S1	1
		InVision	S3	1
		Berlinux	S3	1
		Power Point	S9	1
		Flash	S9	1
		Visio	S9	1
		Visual Basic	S9	1
		Photoshop	S9	1
		WPF/Silverlight	S9	1
		Dreamweaver	S9	1
		JDeveloper	S9	1
		Homebrew	S9	1
		Flex	S9	1
		Herramientas internas	S9	1
MASP	S16	1		
Total de estudios que utilizaron una herramienta de esta categoría		S1, S3, S8, S9, S14, S16	6	
Desarrollar encuestas / entrevistas a usuarios de manera remota	Aplicaciones de teleconferencia		S8, S18	2
	WebEx (Herramienta para la teleconferencia)	S3	1	
	Herramientas de encuestas online		S8	1
	Survey Monkey		S9	1
	Total de estudios que utilizaron una herramienta de esta categoría		S3, S8, S9, S18	4
	Arnauld	S1	1	

Función	Herramienta/Categoría de Software	Estudios	Cantidad
Modelar requerimientos de usuario	Total de estudios que utilizaron una herramienta de esta categoría	S1	1
Evaluar usabilidad de diseños	Ability Modeler	S1	1
	Web - based Framework	S8	1
	Herramientas para evaluaciones remotas	S9	1
	Cogtool	S19	1
	Total de estudios que utilizaron una herramienta de esta categoría	S1, S8, S9, S19	4
Gestionar y Planificar el trabajo de diseño	Rally	S3	1
	Total de estudios que utilizaron una herramienta de esta categoría	S3	1
No menciona categoría o software a utilizar		S2, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13, S15, S17, S20	12

Nota. Elaboración propia, 2020.

La Tabla 9 muestra las herramientas o categorías de software reportadas según la función que cumplieron para el diseño o rediseño de interfaces gráficas.

Las herramientas más utilizadas para el diseño de interfaces gráficas fueron HTML para el diseño de prototipos de alta fidelidad de interfaces de usuario (Moallem, 2011), SUPPLE y AUI software, donde estos dos últimos se refieren a software para la creación de interfaces gráficas automáticas a partir del análisis del comportamiento de los usuarios (Rathnayake, Meedeniya, Perera, & Welivita, 2019). Además, encontramos herramientas de diseño como *InVision*, *Dreamweaver* o *Photoshop*.

Respecto a las herramientas utilizadas para la elaboración de encuestas y/o entrevistas a usuarios, encontramos aplicaciones de teleconferencia para realizar entrevistas remotas, dos artículos no reportan ningún nombre en específico, pero un solo artículo menciona el uso de WebEx (Webex, 2020), la cual es una herramienta que permite compartir pantallas de

escritorio y conducir entrevistas de manera remota (Sekar, 2017). Además, se reportaron el uso de herramientas de encuestas como *Survey Monkey* (Survey Monkey, 2018)

Para modelar requerimientos de usuario, encontramos a la herramienta Arnauld, la cual permite modelar las preferencias de los usuarios (Rathnayake et al., 2019).

En las herramientas reportadas para evaluar la usabilidad de los diseños encontramos a *Cogtool* (IBM, 2014), esta es una herramienta que permita evaluar los prototipos de diseño a través de un modelo experto de usuario, la cual permite ahorrar costos de laboratorios destinados a este tipo de evaluaciones con usuarios (Shankar, Lin, Brown, & Rice, 2015).

Respecto a las herramientas destinadas a la gestión y planificación del trabajo de diseño, solo un estudio utilizó este tipo de herramientas, este reportó el uso del software Rally (Sekar, 2017).

La Figura 2 muestra el porcentaje de herramientas de software utilizadas en las fases de DCU para el diseño o rediseño de interfaces de software de punto de venta clasificadas según su función. Se observa que el 70% de los artículos no mencionaron el uso de ninguna herramienta de software para el diseño o rediseño de interfaces gráficas. De esta manera, se puede observar que, para el desarrollo de software empresarial, de ventas o *retail* no se da mucha importancia al uso de herramientas de prototipado para el diseño de interfaces de usuario, lo cual indica deficiencias en la fase de producir soluciones de diseño, pues no se sigue lo establecido en el marco de trabajo de Diseño Centrado en el Usuario. Asimismo, se observa que tan solo el 5% de estudios reportaron alguna herramienta para *gestionar y planificar el trabajo de diseño* y para el *modelamiento de requerimientos de usuario*. Finalmente, se observa que el 20% de estudios utilizaron alguna herramienta de software para la evaluación de la usabilidad de los diseños producidos.

2.3.3 Respuesta a la pregunta P3

En esta sección se responderá la tercera pregunta de investigación: “¿Qué desafíos enfrentan los profesionales al llevar a cabo un diseño o rediseño de interfaces de software de punto de venta?”. La Tabla 10 muestra los desafíos de acuerdo con los estudios reportados que enfrentaron los profesionales al llevar a cabo un diseño o rediseño de interfaces gráficas de un software de punto de venta, empresarial, *retail* o de ventas. Estos se han agrupado según ciertas categorías que pudieron identificarse: desafíos técnicos, tecnológicos y de recursos, desafíos de trabajo en equipo, desafíos de tiempo y presupuesto, desafíos legales, desafíos con los usuarios y clientes, desafíos relacionados al marco de trabajo de Diseño Centrado en el Usuario, y, desafíos organizacionales.



Figura 3 Desafíos enfrentados por los profesionales al llevar a cabo un diseño o rediseño de interfaces de usuario de software de venta.

Elaboración propia, 2020.

Tabla 10 Artículos que reportan los desafíos enfrentados por los profesionales al llevar a cabo un diseño o rediseño de interfaces de usuario de software de venta.

Categoría de desafío	Desafíos	Estudios	Cantidad
Desafíos relacionados al marco de trabajo DCU	Ausencia de procesos de DCU ad-hoc que puedan ser utilizados para el diseño de interfaces gráficas de los productos	S1, S5, S6, S7, S8, S9, S12, S13, S15, S16, S19, S20	12
	No se realizó una validación del proceso de DCU al finalizar el diseño o rediseño de las interfaces gráficas del producto	S3, S4, S17, S18	4
	Problemas para realizar la especificación de los requerimientos	S4, S7, 10, S11	4
	Falta de documentación entre la fase del diseño y la implementación	S11, S17	2
	Diseño de múltiples interfaces de usuario para soportar las expectativas de todos los usuarios	S15, S16	2
	Las metodologías aplicadas al DCU llevaron a algunos cambios de diseño, técnicos y operativos.	S3	1
	Insuficiente trabajo de usabilidad en el diseño	S10	1
	Productos con falta de carácter y singularidad	S12	1
	Asumir que este marco de trabajo es apropiado para todas las aplicaciones a desarrollar.	S17	1
	Cuellos de botella ocasionados en la etapa de pruebas con los usuarios.	S19	1
Herramientas de evaluación poco eficientes	S20	1	
Total de estudios en categoría		S1, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S15, S16, S17, S18, S19, S20	18
Desafíos técnicos, tecnológicos y de recursos	Recursos tecnológicos insuficientes y/o muy limitados	S14, S15, S17, S19	4
	Profesionales insuficientes para las fases de diseño y experiencia del usuario	S3, S8, S9, S15	4
	Personal inadecuado para las tareas asignadas	S7, S17	2
	Adquirir altas habilidades técnicas para la configuración de ciertas herramientas	S1	1

Categoría de desafío	Desafíos	Estudios	Cantidad
	Cambios de tecnologías a usar para el desarrollo del software.	S2	1
	El uso de un enfoque incremental ocasionó que los diseños tuvieran interfaces complejas y confusas	S3	1
	Falta de acceso a un laboratorio para realizar pruebas de usabilidad	S8	1
Total de estudios en categoría		S1, S2, S3, S7, S8, S9, S14, S15, S17, S19	10
Desafíos con los usuarios y clientes	Comentarios divididos de los distintos usuarios respecto al producto final.	S2, S3, S17	3
	Dificultad para diferenciar entre las necesidades de los usuarios y de los clientes	S3, S17	2
	Mala reputación del software por parte de los usuarios al comienzo del desarrollo.	S6, S11	2
	Tener más de una sesión para evaluar la experiencia de usuario.	S5	1
	Inconvenientes para comunicar conceptos a los usuarios durante las sesiones de evaluaciones de usabilidad.	S5	1
	Obtener compromiso de la alta gerencia para obtener requerimientos en proyectos internos	S8	1
	Crear un entorno de confianza con los clientes, para generar lealtad hacia sus productos.	S8	1
	No entender las necesidades de los usuarios	S10	1
	No obtener retroalimentación realmente honesta por parte de los usuarios por falta de interés	S11	1
Total de estudios en categoría		S2, S3, S5, S6, S8, S10, S11, 17, S18	9
Desafíos de tiempo y presupuesto	Presupuesto inadecuado	S17, S12	2
	Tiempos de diseño recortados para cumplir con las demás fases del proyecto.	S17, S12	2
Desafíos de tiempo y presupuesto	Tiempo insuficiente para realizar una investigación previa al diseño y documentar la fase de diseño.	S8, S17	2

Categoría de desafío	Desafíos	Estudios	Cantidad
	Falta de tiempo para realizar amplias pruebas de usabilidad	S8, S15	2
	Plazos muy cortos establecidos por el cliente para la presentación de cada iteración.	S2, S12	2
	Recorte de presupuesto	S10	1
	Insuficiente tiempo destinado a la innovación del producto	S12	1
	Total de estudios en categoría	S2, S8, S10, S12, S15, S17, S12	7
Desafíos de trabajo en equipo	Objetivos dispares con los demás equipos del proyecto /Objetivos mal planteados	S14, S17	2
	Estrés en el equipo de trabajo	S3	1
	Mala planificación del proyecto	S7	1
	Abandono del proyecto por parte de algunos miembros clave	S10	1
	Rápida adaptación a los nuevos equipos de UX	S15	1
	Crear una cultura corporativa donde el diseño deba ser singular y único en todas las aplicaciones	S17	1
	Problemas de comunicación entre los miembros del equipo, debido a la distancia.	S17	1
	Total de estudios en categoría	S3, S7, S10, S14, S15, S17	6
Desafíos legales	Necesidad de adquirir licencias especiales para el diseño de las interfaces gráficas.	S2	1
	Inclusión de reglas y regulaciones del país en cual se iba a utilizar la aplicación	S12	1
	Inclusión de procedimientos de recursos humanos y leyes tributarias	S18	1
	Total de estudios en categoría	S2, S12, S18	3
Desafíos organizacionales	Falta de conciencia de una cultura de usabilidad entre todos los profesionales de la empresa	S8, S11	2
	Cambios profundos en la cultura y estructura de la organización	S7	1
	Aplicar innovación de refinación	S7	1

Categoría de desafíos	Estudios	Cantidad
Aplicar Innovación disruptiva	S7	1
Total de estudios en categoría	S7, S8, S11	3

Nota. Elaboración propia, 2020.

La Tabla 10 muestra los desafíos que enfrentaron los profesionales al llevar a cabo un diseño o rediseño de interfaces gráficas de software punto de venta, empresarial, *retail* o de ventas, los cuales han sido agrupados en siete tipos de categorías de desafíos.

El 90% de estudios reportaron desafíos relacionados al *marco de trabajo del Diseño Centrado en el Usuario*. Entre los más destacados encontramos una ausencia de procesos de DCU ah-hoc que puedan ser utilizados para el diseño de interfaces gráficas de software empresarial, *retail*, de ventas o de punto de venta, este desafío representa al 60% de estudios. Asimismo, encontramos que del 40% de estudios (8) que sí utilizaron un proceso de DCU, la mitad no realizaron una validación del proceso de DCU al finalizar el diseño de las interfaces gráficas, respecto a las interfaces gráficas que se tenían al inicio (S3, S4, S17, S18). Además, se presentaron problemas para realizar la especificación de los requerimientos que representan al 20% de estudios. Luego, destaca la falta de documentación entre la fase del diseño y la implementación, y, el diseño de múltiples interfaces de usuario para soportar las expectativas de todos los usuarios, cada desafío representa el 10% de artículos relevantes.

Respecto a la categoría *desafíos técnicos, tecnológicos y de recursos*, el 50% de estudios reportaron al menos una limitación dentro de esta categoría. El 20% de estudios reportaron desafíos relacionados a recursos tecnológicos insuficientes y/o muy limitados, otro 20% de estudios reportaron profesionales insuficientes para las fases de diseño y experiencia del usuario, pues las proporciones indicaron un diseñador por cada dieciséis desarrolladores 1:16

(Sekar, 2017). Además, un 10% de estudios reportaron personal inadecuado para las tareas asignadas.

El 45% de estudios reportaron desafíos relacionados a los usuarios y clientes, de los cuales destacan: comentarios divididos de los distintos usuarios respecto al producto final con 15%, dificultad para diferenciar entre las necesidades de los usuarios y de los clientes con 10%, y mala reputación del software por parte de los usuarios al comienzo del desarrollo, también con 10%.

En los desafíos relacionados a *tiempo y presupuesto*, también se obtuvo que el 35% de estudios reportaron al menos una limitación en esta categoría. Destacan los desafíos relacionados a: presupuesto inadecuado, tiempos de diseño recortados para cumplir con las demás fases del proyecto, tiempo insuficiente para realizar una investigación previa al diseño y documentar la fase de diseño, falta de tiempo para realizar amplias pruebas de usabilidad y plazos muy cortos establecidos por el cliente para la presentación de cada iteración.

El 35% de estudios reportaron tener al menos un desafío relacionado al *trabajo en equipo*. El desafío que más destacó en esta categoría fue el tener objetivos dispares con los demás equipos del proyecto y objetivos mal planteados para el proyecto con 10% de representación.

Respecto a los *desafíos legales*, solo el 15% de estudios reportaron una limitación de este tipo, los cuales fueron: necesidad de adquirir licencias especiales para el diseño de las interfaces gráficas, inclusión de reglas y regulaciones del país en cual se iba a utilizar la aplicación, e inclusión de procedimientos de recursos humanos y leyes tributarias.

Finalmente, solo el 15% de estudios reportaron *desafíos organizacionales*. Destaca la falta de conciencia de una cultura de usabilidad entre todos los profesionales de la empresa, con un 10% de representación.

En conclusión, se observa que el desafío más relevante es el relacionado al marco de trabajo del Diseño Centrado en el Usuario, donde destaca la subcategoría de *problemas para realizar la especificación de los requerimientos*. Por otro lado, los desafíos menos reportados fueron los relacionados a *desafíos legales y desafíos organizacionales*.

2.4 Revisión de Tesis

La Tabla 11, muestra los resultados de haber explorado el Repositorio digital de tesis PUCP donde se encontraron dos trabajos de fin de carrera relacionados al tema de Diseño Centrado al Usuario aplicados para el diseño de interfaces gráficas de usuario de distintos tipos de dispositivos tecnológicos.

Tabla 11 Tesis PUCP determinadas como relevantes para la Revisión Sistemática.

Código	Tesis Relevante
T01	Aguilar Vélez, M. del C. (2015). Integración del diseño centrado en usuario con metodologías ágiles en el desarrollo de un catálogo de plantas. Un estudio de investigación - acción. Pontificia Universidad Católica del Perú.
T02	Aguirre Torres, J. A. (2019). Elaboración y validación de un marco de trabajo para el diseño de interfaces para cajeros automáticos. Pontificia Universidad Católica Del Perú.

Nota. Elaboración propia, 2020.

Se encontró una tesis que se enfoca en aplicar DCU para el desarrollo de las interfaces sobre un catálogo de plantas titulado “Integración del diseño centrado en usuario con metodologías ágiles en el desarrollo de un catálogo de plantas. Un estudio de investigación - acción” (Aguilar Vélez, 2015).

Para esta tesis se aplicaron una serie de técnicas de Diseño Centrado en el Usuario como: entrevistas semiestructuradas, prototipado en papel, prototipado en software, pruebas de usabilidad, personas, escenarios y evaluaciones de usabilidad (Aguilar Vélez, 2015).

Entra las herramientas de software utilizadas en el proyecto destaca: *Storyboard* del *Xcode* para la elaboración de los prototipos de interfaces para móvil (Aguilar Vélez, 2015).

Entre los desafíos que enfrentados encontramos:

- Promover la motivación de participación a los usuarios para puedan concretar sus ideas durante el levantamiento de requisitos (Aguilar Vélez, 2015).
- Encontrar disponibilidad de los usuarios para realizar las evaluaciones al finalizar cada iteración (Aguilar Vélez, 2015).

También, se encontró una tesis que se enfoca en aplicar el marco de trabajo de DCU para el elaborar las interfaces gráficas de cajeros automáticos, esta tiene como título: “Elaboración y validación de un marco de trabajo para el diseño de interfaces para cajeros automáticos” (Aguirre Torres, 2019). Para esta tesis se aplicaron una serie técnicas de DCU según las fases establecidas en este marco de trabajo (Aguirre Torres, 2019):

- 1) **Fase de contexto de uso:** identificar a los interesados, observar al usuario, encuestas y cuestionarios preliminares a usuarios.
- 2) **Fase de especificación de requerimientos:** análisis del competidor, entrevista de requerimientos, persona para obtener los perfiles de usuarios y escenarios de uso para especificar los requerimientos.
- 3) **Fase de producir soluciones de diseño:** diseño en paralelo, lluvia de ideas, y prototipado en software.
- 4) **Fase de evaluación de interfaces:** evaluación heurística, evaluación de juicio experto, cuestionario de satisfacción y *SUS questionnaire*.

Entre las herramientas de software utilizadas para el desarrollo del marco de DCU destacan: Bizagi BPMN Modeler para el modelado del proceso de diseño de interfaces gráficas

para cajeros automáticos e InVision para el desarrollo de prototipos de interfaces gráficas.

Entre los desafíos más importantes que tuvieron que enfrentar destaca:

- Limitada validación de la propuesta por la cantidad de participantes involucrados en las evaluaciones de usabilidad (Aguirre Torres, 2019).



3 Conclusiones

La mayoría de los estudios están enfocados en software empresarial, solo dos estudios se enfocan en software de punto de venta (S2, S6), mientras que dieciséis estudios se enfocan principalmente software empresarial (S3, S4, S5, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20), 1 software para negocios (S13) y 1 software de *e-commerce* (S1). De esta manera, se concluye que hay muy poca literatura referida a software de punto de venta aplicando un marco de trabajo de Diseño Centrado en el Usuario.

Además, se puede observar que muchas de las técnicas reportadas en los estudios no han sido asociadas a una fase del DCU de manera formal: no se tiene definido un proceso de DCU, pues no se explican netamente si ha sido usadas en determinada fase, por ello, no existe una estandarización de estos métodos y técnicas, lo cual genera un problema para obtener el producto final. Asimismo, muchas de las técnicas categorizadas han sido clasificadas porque se mencionaba que se usaban para evaluar u obtener requerimientos del usuario; sin embargo, no se especificaba las fases de DCU con el respectivo nombre de cada etapa en las cuales se aplicaban dichas técnicas.

Se observa que el 70% de estudios no utilizaron herramientas de software para el prototipado de las interfaces gráficas de usuario, de esta manera, se observa una deficiencia al momento de aplicar el marco de trabajo de DCU. Asimismo, el 30% que sí elaboró prototipos utilizaron herramientas de software muy antiguas como entornos de desarrollo para prototipar con HTML, Visio o herramientas de software inadecuadas, que no tienen como fin desarrollar prototipos como lo es *Power Point* (S9). Además, el 60% de estudios no reportan el uso de ninguna categoría o software como soporte para las fases de DCU.

Existen diversos desafíos que tuvieron que enfrentar los profesionales al momento de realizar un diseño o rediseño de un software, principalmente destacan los desafíos relacionados

al marco de trabajo de DCU, se pudo identificar una ausencia de procesos de DCU ad-hoc que puedan ser utilizados para el diseño de interfaces gráficas de los productos para este tipo de software (S1, S5, S6, S7, S8, S9, S12, S13, S15, S16, S19, S20). También, se pudo identificar que muchos estudios no realizaron una validación del proceso de DCU al finalizar el diseño o rediseño de las interfaces gráficas del producto (S3, S4, S17, S18). Además, se muestran diversos inconvenientes en algunas fases de este marco como: inconvenientes para realizar la especificación de los requerimientos (S4, S7, 10, S11) y falta de documentación entre la fase del diseño y la implementación (S11, S17).

Otro desafío importante son los relacionados a los usuarios y clientes, se observa comentarios divididos de los distintos usuarios respecto al producto final (S2, S3, S17), dificultad para diferenciar entre las necesidades de los usuarios y de los clientes (S3, S17) y mala reputación del software por parte de los usuarios al comienzo del desarrollo (S6, S11).

Cabe resaltar los desafíos de tiempo y presupuesto que impactan en los tiempos establecidos para la fase del diseño, pues estos son recortados para cumplir con las demás fases del proyecto (S17, S12), tiempo insuficiente para realizar una investigación previa al diseño y documentar la fase de diseño (S8, S17), falta de tiempo para realizar amplias pruebas de usabilidad (S8, S15) y plazos muy cortos establecidos por el cliente para la presentación de cada iteración (S2, S12).

En conclusión, a pesar de que estos estudios buscan mejorar la usabilidad y la experiencia de usuario, muchas veces no se obtienen resultados óptimos, pues no se aplica un marco de trabajo de Diseño Centrado en el Usuario de manera adecuada.

4 Referencias

- Abras, C., Maloney-Krichmar, D., & Preece, J. (2004). User-centered design. *W. Encyclopedia of Human-Computer Interaction*, 37(4), 445–456. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.94.381&rep=rep1&type=pdf>
- Aguilar Vélez, M. del C. (2015). *Integración del Diseño Centrado en Usuario con Metodologías Ágiles en el Desarrollo de un Catálogo de Plantas. Un estudio de Investigación - Acción*. (Pontificia Universidad Católica del Perú). Retrieved from <http://hdl.handle.net/20.500.12404/6364>
- Aguirre Torres, J. A. (2019). *Elaboración y validación de un marco de trabajo para el diseño de interfaces para cajeros automáticos* (Pontificia Universidad Católica del Perú). Retrieved from <http://hdl.handle.net/20.500.12404/16055>
- Amadeo, K. (2020, May 16). Retail: Definition, Examples, Impact on the Economy. Retrieved June 18, 2020, from <https://www.thebalance.com/what-is-retailing-why-it-s-important-to-the-economy-3305718>
- Arnowitz, J., Gray, D., Dorsch, N., Heidelberg, M., & Arent, M. (2005). The stakeholder forest: Designing an expenses application for the enterprise. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 941–956. <https://doi.org/10.1145/1056808.1056810>
- ERP de SAP S/4HANA | Suite de negocios in-memory. (2020). Retrieved May 20, 2020, from <https://www.sap.com/latinamerica/products/s4hana-erp.html>
- Gulliksen, J., Göransson, B., Boivie, I., Blomkvist, S., Persson, J., & Cajander, Å. (2003). Key principles for user-centred systems design. *Behaviour and Information Technology*, 22(6), 397–409. <https://doi.org/10.1080/01449290310001624329>
- Heller, D., Krenzelok, L., & Orr, J. (2003). Webtop: Realities in designing a web-application platform. *Proceedings of the 2003 Conference on Designing for User Experiences, DUX '03*, 1–15. <https://doi.org/10.1145/997078.997115>
- IBM. (2014). CogTool - IBM. Retrieved May 5, 2020, from https://researcher.watson.ibm.com/researcher/view_group.php?id=2238
- ISO/IEC. (1999). Human-centered design processes for interactive systems. *Ergonomics of Human-System Interaction, 1999*. Retrieved from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:13407:ed-1:v1:en>
- ISO. (2019, July). ISO 9241-210:2019 - Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems. Retrieved September 1, 2020, from <https://www.iso.org/standard/77520.html>
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. In *Technical report, Ver. 2.3 EBSE Technical Report*. EBSE. Keele & Durham.
- Kontio, J., Lehtola, L., & Bragge, J. (2004). Using the focus group method in software engineering: Obtaining practitioner and user experiences. *Proceedings - 2004 International Symposium on Empirical Software Engineering, ISESE 2004*, 271–280. <https://doi.org/10.1109/ISESE.2004.1334914>
- Maguire, M. (2001). Methods to support human-centred design. *International Journal of Human Computer*

- Studies*, 55(4), 587–634. <https://doi.org/10.1006/ijhc.2001.0503>
- Maguire, M., & Bevan, N. (2002). User Requirements Analysis: A Review of Supporting Methods. *Usability: Gaining a Competitive Edge IFIP World Computer Congress*. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-35610-5_9
- Marcus, A., Ashley, J., Knapheide, C., Lund, A., Rosenberg, D., & Vredenburg, K. (2009). A survey of user-experience development at enterprise software companies. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 5619 LNCS, 601–610. https://doi.org/10.1007/978-3-642-02806-9_70
- Moallem, A. (2011). Enterprise applications can be both feature rich and easy to use. *Ergonomics in Design*, 19(2), 6–13. <https://doi.org/10.1177/1064804611408020>
- Petticrew, H., & Roberts, M. (2006). Systematic Reviews in the Social Sciences. In *Systematic Reviews in the Social Sciences* (Vol. 4). <https://doi.org/10.1002/9780470754887>
- Rathnayake, N., Meedeniya, D., Perera, I., & Welivita, A. (2019). A Framework for Adaptive User Interface Generation based on User Behavioural Patterns. *MERCon 2019 - Proceedings, 5th International Multidisciplinary Moratuwa Engineering Research Conference*, 698–703. <https://doi.org/10.1109/MERCon.2019.8818825>
- Ross, J. (2014). The Business Value of User Experience. *Infragistics*, (January), 1–12. Retrieved from https://www.infragistics.com/media/335732/the_business_value_of_user_experience-3.pdf
- Sekar, B. (2017). Enterprise Software Experience Design: Journey and Lessons. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 10516 LNCS(September), 455–458. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-68059-0>
- Shankar, A., Lin, H., Brown, H. F., & Rice, C. (2015). Rapid usability assessment of an enterprise application in an agile environment with CogTool. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 18, 719–726. <https://doi.org/10.1145/2702613.2702960>
- Sroczynski, Z. (2017). User-centered design case study: Ribbon interface development for point of sale software. *Proceedings of the 2017 Federated Conference on Computer Science and Information Systems, FedCSIS 2017, 11*, 1257–1262. <https://doi.org/10.15439/2017F273>
- Survey Monkey. (2018). SurveyMonkey - Free online survey software and questionnaire tool. Retrieved May 9, 2020, from [https://www.surveymonkey.com/welcome/sem/?iv=__iv_p_1_a_1402109648_g_58134155234_c_26910_2787287_k_monkey_surveys_m_e_w_kwd-307992993815_n_g_d_c_v_l_t_r_ltl_x_y_f_o_z_i_j_s_e_h_9001554_ii_vi_&cmpid=&cvosrc=&keyword=monkey surveys&matchty](https://www.surveymonkey.com/welcome/sem/?iv=__iv_p_1_a_1402109648_g_58134155234_c_26910_2787287_k_monkey_surveys_m_e_w_kwd-307992993815_n_g_d_c_v_l_t_r_ltl_x_y_f_o_z_i_j_s_e_h_9001554_ii_vi_&cmpid=&cvosrc=&keyword=monkey%20surveys&matchty)
- Webex. (2020). Conferencias de vídeo, reuniones en línea y uso compartido de la pantalla | Cisco Webex. Retrieved May 5, 2020, from <https://www.webex.com/es/index.html>