

Metodología de investigación aplicadas al diseño afectivo de productos.

Research methodologies applied to affective product design.



María Azucena Carballo Huerta¹  

¹ Universidad Iberoamericana León, Departamento de Arquitectura y Diseño. León, México

 Autor de correspondencia: azucena.carballo@iberoleon.edu.mx

Recepción: 29-02-2024 / Aceptación: 24-03-2024 / Publicación: 25-04-2024

Resumen

Durante el proceso de diseño, uno de los retos que se presentan para el estudiante es la selección de metodologías de investigación y las técnicas utilizadas en cada una de las etapas del desarrollo para identificar información que sirva en la toma de decisiones del producto. Regularmente es el profesor quien guía el proceso y brinda las opciones adecuadas al problema de diseño. El objetivo de este artículo es brindar herramientas diversas tanto a estudiantes como a profesores de talleres de diseño que sirvan para la exploración de métodos y técnicas que identifiquen aspectos afectivos del usuario y se implementen en el desarrollo del proyecto. Se realizó una búsqueda bibliográfica de artículos publicados en revistas arbitradas e indexadas de los últimos ocho años que incluyeran metodologías aplicadas al diseño de producto. Se utilizaron matrices para identificar las distintas técnicas empleadas en cada una de las etapas. En los resultados del artículo se discuten ventajas y desventajas de las técnicas seleccionadas y los retos de implementarlas en los talleres de diseño. La investigación en el diseño traduce las necesidades del usuario en elementos de diseño, es una herramienta para los diseñadores durante el proceso de desarrollo.

Palabras clave

Diseño de producto; metodologías de diseño; proceso de aprendizaje; talleres de diseño.

Abstract

During the design process, one of the challenges presented to the student is the selection of research methods and techniques used in each of the stages of development to identify information that can be used to make decisions about the product. It is usually the professor who guides the process and provides the appropriate options for the design problem. The objective of this article is to provide diverse tools to both students and teachers of design workshops that serve for the exploration of methods and techniques that identify affective aspects of the user and are implemented in the development of the project. A bibliographic search of articles published in peer-reviewed and indexed journals in the last eight years that included methodologies applied to product design was carried out.

Matrices were used to identify the different techniques used in each of the stages. The results of the article discuss advantages and disadvantages of the selected techniques and the challenges of implementing them in design workshops. Design research translates user needs into design elements and is a tool for designers during the development process.

Keywords

Product design; design methodologies; learning process; design workshops.

1. Introducción

El diseño afectivo es un enfoque multidisciplinario para el desarrollo de productos basados en las necesidades humanas, busca entender mejor al usuario y sus actividades, permitiendo diseñar, evaluar y mejorar las propuestas de diseño. Los antecedentes a estos métodos se mencionan por Norman, (2002) en el libro “El diseño de las cosas cotidianas” en el cual enfatiza sobre la usabilidad y como alinear al diseño los intereses del usuario “Representa una alternativa a los sistemas tradicionales de diseño dirigidos por la funcionalidad y la tecnología”. Sánchez Jordi (2011) identifican las cuatro etapas del diseño centrado en el usuario (DCU): planeación, definición de requisitos, proceso iterativo de diseño y evaluación; y postula los principios del DCU como la comprensión de usuarios, tareas y entorno, que se involucran en desarrollar el diseño, que debe ser iterativo, bajo un enfoque multidisciplinario y dirigido a la experiencia del usuario.

Entre los antecedentes de las técnicas del diseño afectivo, la publicación de la Fundación

PRODINTEC, 2011 menciona las más representativas. El desarrollo de producto permite incluir en el proceso la voz del cliente, las tendencias actuales consideran incluir los aspectos solicitados por el cliente para diferenciarse. Incluso los sistemas de calidad incluyen en sus parámetros la evaluación de satisfacción del cliente como parte del proceso (ISO, 2010). Por ejemplo, el método de despliegue de las funciones de calidad (QFD, por sus siglas en inglés) enlista los aspectos solicitados por el cliente haciendo una matriz para evaluar los elementos de diseño que cumplen esos requerimientos (Jiang, Kwong, Liu, and Ip, 2015). El ejemplo presentado en la figura 1 muestra la matriz del QFD aplicada al diseño del servicio de autobuses del norte, que identifica la relación entre los requerimientos del cliente y las características del servicio.

El modelo de Kano (Figura 2) identifica en tres curvas la clasificación de los atributos del producto o servicio: esperados, normales y atractivos. Para aplicarlo se debe realizar un cuestionario sobre el grado de satisfacción que genera en el usuario cada atributo cuando está presente o no en el producto. Los atributos que al estar ausentes generan insatisfacción y al estar presentes solo una satisfacción media pertenecen a la curva de atributos esperados. Los atributos que al estar ausentes generan insatisfacción y al estar presentes satisfacción superior pertenecen a atributos normales. Los atributos que al estar ausentes generan satisfacción media y al estar presente una satisfacción superior pertenecen los atributos atractivos.

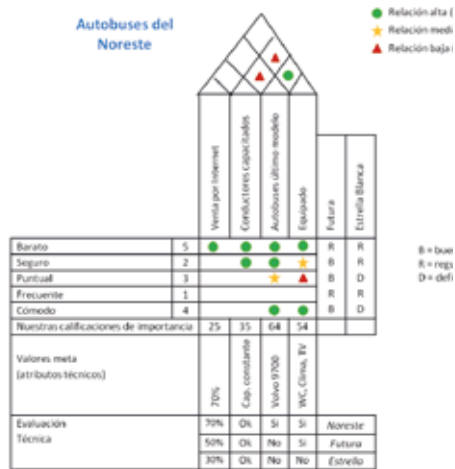


Figura 1. Casa de la calidad (QFD) Despliegue de las funciones de calidad. (Yepes, 2016)

Figure 1. Quality Function Deployment (Yepes, 2016)

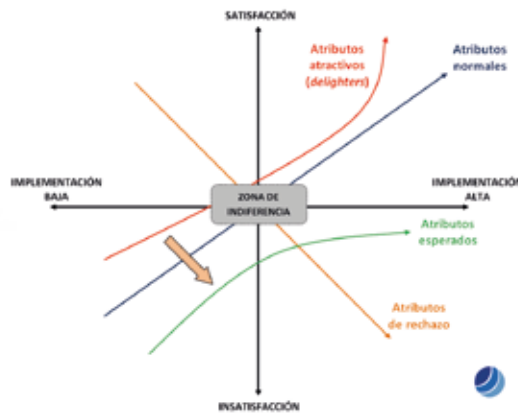


Figura 2. Modelo de Kano. (Sejzer, 2023)

Figure 2. Kano model (Sejzer, 2023)

La evolución en el diseño de los productos de acuerdo con Jordan (2002) analiza la jerarquía en las necesidades satisfechas de los usuarios, inicialmente va de un nivel primario en donde se cumplen con los aspectos de seguridad e higiene; a un segundo estado que cumplen con su función (para lo que fue hecho); en un tercer estado el producto cumple con la usabilidad, es decir es fácil de usar (ergonomía), y si un producto ha cumplido con los tres estados anteriores puede entonces, llegar a un estado de generar placer o emoción en la interacción con el usuario. El modelo que propone Jordan (Figura 3. Jerarquías de necesidades de los usuarios), está basado en el modelo de jerarquías de necesidades humanas de Maslow (McLeod, 2007). Es decir, identificar en los productos características que generan ciertas emociones permite diseñar propuestas que se adapten a las expectativas de los usuarios. Este proceso lleva a los productos del nivel funcional y usable al emotivo (Fundación PRODINTEC, 2011), en donde la interacción usuario-producto se analiza a fondo para determinar factores de sensaciones y percepciones. Tradicionalmente los análisis de mercado para el desarrollo de productos incluyen técnicas cuantitativas y van dirigidas a definir "especificaciones técnicas"; a diferencia del diseño emocional, que a través de "adjetivos semánticos" permiten definir la percepción del usuario ante un producto.

Entre las técnicas más utilizadas para el diseño afectivo encontradas por Trujillo Suárez, Aguilar, and Neira, (2016) son: diseño iterativo, evaluación de uso, análisis de actividades-tareas, revisión de expertos, observación de contextos de uso, grupos de discusión, evaluación heurística, prototipado, entrevistas de usuario, análisis de los requerimientos, diseño participativo, encuestas y jerarquización de tarjetas. El caso de estudio en el uso de la herramienta jerarquización de tarjetas para diseñar demostró, que facilita el pensamiento creativo y la generación de conceptos más innovadores; la retroalimentación indicó que las tarjetas

proveen de información, buenas prácticas y mejoran el proceso de diseño (Roy and Warren, 2019). La relación con las emociones en el proceso del diseño como se destaca en Han and Moghaddam, (2021) es uno de los aspectos más complejos por la falta de mecanismos para traducir la voz del cliente en atributos del producto, en su investigación se propone una metodología con el apoyo de algoritmos para el mapeo de sentimientos y emociones con minería de datos disponibles en redes sociales y plataformas de comercio electrónico. Siendo que la tecnología en el apoyo de innovación a partir de las emociones según Mallín and Carvalho, (2015) provee experiencias positivas para crear una relación afectiva positiva entre usuario y producto, se plantea mejorar la comprensión de la dimensión emocional



Figura 3. Jerarquías de necesidades de los usuarios. (Jordan, 2002)

Figure 3. User hierarchies (Jordan, 2002)

2. Método, técnicas e instrumentos

Una de las áreas de oportunidad detectadas por el Consejo Mexicano para la Acreditación de Programas de Diseño (COMAPROD, 2023) en su reciente publicación Marco de referencia y procedimien-

to, es la integración Teoría-práctica-historia. En este sentido, la práctica debería llevar a una reflexión crítica con el apoyo y vínculo de la investigación. Es interesante observar que en el estudiante de diseño predomina la práctica y al reflexionar sobre la justificación en las decisiones de diseño, se hace un trabajo de ingeniería inversa para defender el resultado final. En los métodos utilizados por los diseñadores se menciona con frecuencia el Design Thinking como el modelo que guía el proceso (Micheli, 2019). Siendo que el modelo es el resultado propuesto por Stanford al estudiar el proceso que desarrollan los diseñadores al realizar un proyecto, y permite aplicarlo en otras áreas de conocimiento.

Algunas definiciones básicas en la investigación mencionadas por Visocky (2018) permiten definir el marco general del proceso. Cualitativa o cuantitativa: si el estudio se realizará con base estadística y puede demostrar el nivel de confianza, el margen de error y tener una muestra representativa, la investigación cumple con las premisas cuantitativas, para validar la hipótesis del estudio; en cambio cuando la muestra es reducida y los objetivos del estudio requieren explorar los intereses del público objetivo, recabando datos de cualidades o explorar situaciones específicas, la investigación cualitativa es valiosa, siempre y cuando se cuide la selección representativa de los participantes, la capacitación previa y sensibilización del moderador o del que realiza la entrevista. Primaria o secundaria: si la investigación se realizará directamente, seleccionando la técnica, definiendo la muestra, el diseño de instrumento, recabando la información del público objetivo, es primaria; en cambio, si la información se toma de referencia de un estudio previo o base de datos, es secundar-

ia. Básica o aplicada: la investigación básica se define como quien no busca un fin práctico, se dedica a desarrollar teorías o estudios que sirvan de base para otras investigaciones, por ejemplo, estudiar el proceso de percepción en el usuario y los procesos mentales involucrados; en cambio, la investigación aplicada tiene un objetivo práctico, generalmente la investigación en diseño tiene este principio, busca datos o información para decidir en un proyecto. Exploratoria y concluyente: al inicio de un proyecto se realiza un análisis previo de información relacionada o casos análogos, constituyendo la etapa exploratoria del proceso; cuando se tiene una buena base teórica se puede hacer el análisis de datos con el apoyo de pizarrones de inspiración, matrices de datos, gráficas, lo que permita concluir la investigación, es la etapa concluyente.

La investigación exploratoria del análisis identificó dos modelos principales que definen las etapas del proceso de diseño: el modelo propuesto por el Design Council de Inglaterra del Doble Rombo (Figura 5) identifica claramente los procesos iterativos durante las etapa de investigación y de diseño unidos por la definición del Brief o concepto creativo; El modelo propuesto por Kumar (2013) para desarrollar procesos de innovación a partir de la investigación (Figura 6) que define cuatro etapas principales: Investigación, análisis, síntesis y realización, unidas cada una de ellas por los procesos de comprensión, abstracción, hacer o fabricar y propuesta real. A partir de estos dos modelos se definen las etapas para la selección de técnicas de investigación aplicadas al diseño: Después de plantear el problema inicia el descubrimiento e investigación, después se analiza la información para la síntesis de los hallazgos y definir los conceptos principales, en este punto se desarrolla el Brief que permite avanzar al proceso de diseño. Las últimas dos etapas son el desarrollo de prototipos que involucra la experimentación de propuestas y las pruebas para la entrega de la solución final.

1. Descubrimiento e investigación
2. Análisis de la información
3. Síntesis de los hallazgos (Concepto creativo o Brief)
4. Desarrollo de prototipos y experimentación

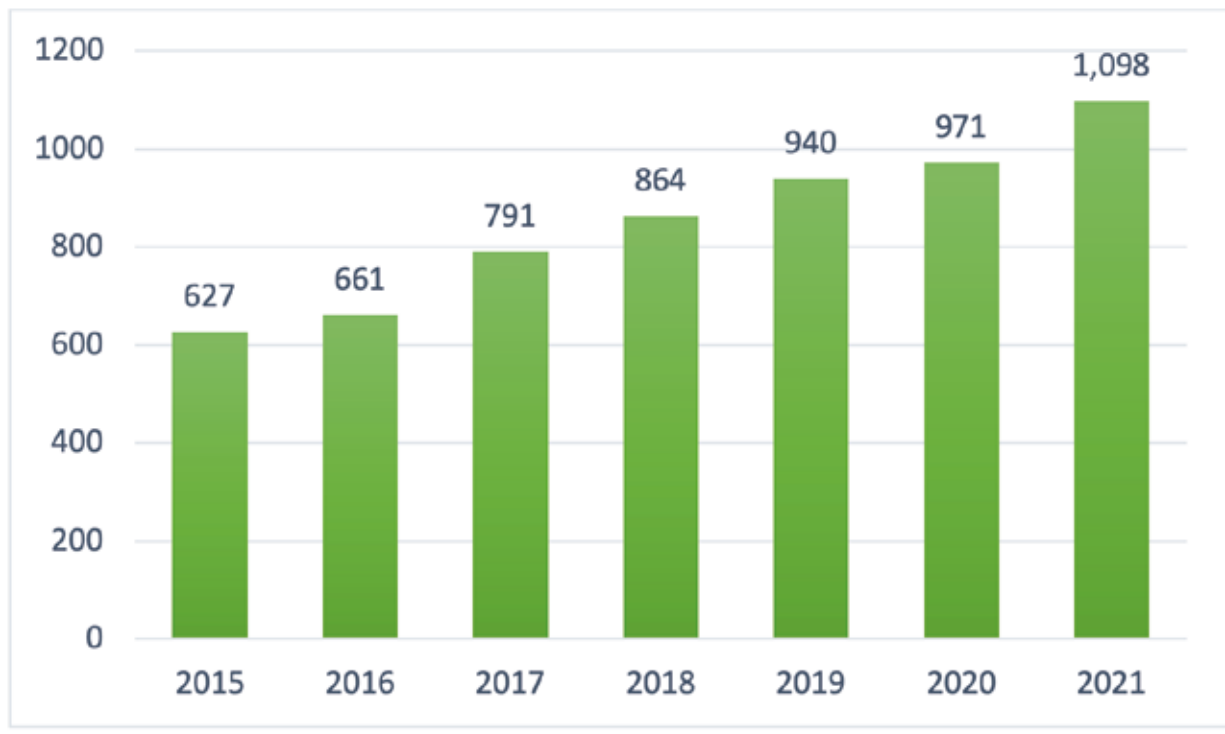


Figura 4. Modelo del doble rombo. (Visocky, 2018)

Figure 4. Double diamond model (Visocky, 2018)

3. Resultados

Entre los resultados obtenidos en la investigación bibliográfica se destaca que se ha incrementado en la literatura el análisis de las técnicas del DCU, así lo demuestra la Gráfica 1. Análisis de estado de la técnica del DCU que identifica el número anual de artículos relacionados. En 2015 se contabilizaron 627 publicaciones arbitradas y en 2021 se publicaron 1,098. Este indicador demuestra que existe un interés creciente en la academia para el análisis de estas técnicas. Por otro lado, se identificaron los sectores industriales en los que el DCU ha comprobado su utili-



Gráfica 1. Análisis del estado de la técnica DCU. (Elaboración propia, 2022)

Graphic 1. Analysis of the state-of-the-art User center design

Año	Autor	Nombre	Sector
2015	Chammas, Adriana; Cuaresma, Manuela; Mont'Alvão, Cláudia	A Closer Look on the User Centered Design	DCU: Diseño centrado en el usuario
2016	López-Tarruella Maldonado, J; Linares Millan, C; Guixeres Provinciale, J; Higuera Trujillo, J	Entornos Virtuales Online Y Diseño Centrado En El Usuario: Un Estudio De Caso	Entornos Virtuales, DCU
2016	Medina, Pedro	Introducción a Pedagogías en Diseño	Pedagogía, Diseño
2016	Meneses, E E Solano	En busca de sentido simbólico en el diseño arquitectónico . Reapropiación perspectiva abductiva	Arquitectónico, DCU
2016	Simonds, Francesca (Franki)	Human Centred Design vs Design Thinking vs Service Design vs UX ... What do they all mean?	DCU
2016	Trujillo Suárez, Manuel; Aguilar José Javier; Neira, Claudia	Los métodos más característicos del diseño centrado en el usuario -DCU-, adaptados para el desarrollo de productos materiales	DCU, diseño de materiales
2017	Eshet, Eyal; Bouwman, Harry	Context of Use: The Final Frontier in the Practice of User-Centered Design?	DCU, HCI, Industria
2018	Yu, Eun; Sangiorgi, Daniela	Exploring the transformative impacts of service design: The role of designer-client relationships in the service development process	Service Design (SD)
2018	Santana, F; Cardoso, C; Ferrerira, M; Capatan, M; Montanha, I; Forcellini, F	Towards a more inclusive service development process for the wider population	DCU, diseño universal
2018	Crosby, Alexandra	Aktivisme Desain di Suatu Kampung Indonesia	DCU, análisis de conductas
2019	Novák J, Masner J, Vaněk J, Šimek P, Hennyeyová, K	User experience and usability in agriculture-selected aspects for design systems	DCU, Agricultura, Industria
2019	Sedlmayr B, Schöffler J, Prokosch H, Sedlmayr M	User-centered design of a mobile medication management	DCU, Salud
2019	Xue, Haiyan; Desmet, Pieter M.A.	Researcher introspection for experience-driven design research	DCU, Diseño
2019	Heylighen, Ann; Dong, Andy	To empathise or not to empathise? Empathy and its limits in design	DCU, psicología
2019	van Kuijk, Jasper; Daalhuizen, Jaap; Christiaans, Henri	Drivers of usability in product design practice: Induction of a framework through a case study of three product development projects	DCU, contexto organizacional
2019	Paharia, Neeru; Swaminathan, Vanitha	Who is wary of user design? The role of power-distance beliefs in preference for user-designed products	DCU
2019	Hanrahan, Benjamin V; Yuan, Chien Wen; Rosson, Mary Beth; Beck, Jordan; Carroll, John M.	Materializing interactions with paper prototyping: A case study of designing social, collaborative systems with older adults	Sistemas colaborativos, DCU
2019	Nakić, Jelena; Burčul, Antonija; Marangunić, Nikola	User-centred design in content management system development: The case of EMasters	DCU, gestión
2019	Anh, Kieu Que; Nagai, Yukari; Le Minh, Nguyen	Extracting user requirements from online reviews for product design: A supportive framework for designers	DCU, diseño de producto
2019	Dopp, Alex R; Parisi, Kathryn E; Munson, Sean A; Lyon, Aaron R	A glossary of user-centered design strategies for implementation experts	DCU, HCU
2019	Roy, Robin; Warren, James P	Card-based design tools: A review and analysis of 155 card decks for designers and designing	Diseño de juego de cartas
2020	Aulia, Atqia; Kusuma, Gede Putra	Enhancement of user-centered design method for improving usability of e-learning website design	DCU, website design
2020	Jaffy, Marc	Bento-box user experience study at franklin university	Bento-box
2020	Mohamed, Muhammad Syafiq Syed; Tamrin, Shamsul Bahri Mohd; Halim, Isa; Umar, Radin Zaid Radin; Daruis, Dian Darina Indah	Medium fidelity automotive interface prototype testing: A comparison between existing and new designs	Automotive navigation
2021	Bressler, Denise M.; Annetta, Leonard A.	Using game design to increase teachers' familiarity with design thinking	Pedagogía, Design Thinking
2021	Kwon, Jieun; Choi, Younghyun; Hwang, Yura	Enterprise design thinking: An investigation on user-centered design processes in large corporations	Procesos corporativos

Tabla 1. Aplicación del DCU en la industria. (Elaboración propia, 2022)

Table 1. Industrial application of User center design

dad en las aplicaciones realizadas y la variedad, como se describe en la Tabla 1. Aplicación del DCU en la industria.

En cuanto al análisis de las técnicas empleadas en cada una de las etapas del diseño, se presenta

Etapas	Métodos	Técnicas	Análisis
Descubrimiento e investigación	Investigación secundaria. Exploratoria. Cualitativa. Investigación primaria	Análisis bibliográfico. Análisis de tendencias. Casos de estudio. Panorama innovación. Vigilancia tecnológica. Entrevistas a expertos Entrevistas usuarios. Observación usuarios. Aplicación neurociencias.	Las ventajas de esta etapa son identificar el contexto y delimitar el problema. Las desventajas, el éxito será determinado por la calidad de fuentes consultadas y la experiencia previa en este contexto.
Análisis de la información	Investigación Exploratoria. Secundaria. Inv. cuantitativa.	Pizarrones de inspiración. Mapas mentales Mapa posicionamiento. Matrices comparativas. Ruta de usuario. QFD Análisis semántico Jerarquización tarjetas Modelo de Kano	Esta etapa debe ser dirigida para clasificar la información recolectada y visualizar conceptos clave que definan el diseño, tanto en lo estético, funcional, usable y emocional. La desventaja es tener poca información para analizar o tener definido el diseño a priori
Síntesis de los hallazgos	Investigación concluyente. Cualitativa.	Definición usuario persona. Concepto creativo. Delimitación de la funcionalidad y usabilidad. Matriz de materiales y elementos de diseño.	La síntesis del proceso de investigación debe proveer de elementos concretos y definidos que guíen el diseño. Se deben evitar ambigüedades que se alejen del objetivo del problema de diseño o que pongan en riesgo el proceso creativo.
Desarrollo de prototipos y experimentación	Investigación primaria. Concluyente. Aplicada.	Etapas de bocetaje Renders o simulaciones Experimentación de prototipos Desarrollo de ficha técnica Desarrollo de planos	Las matrices de conceptos, materiales, funcionalidad y estilo permiten generar bocetos o simulaciones que respondan al problema de diseño que sean diversas entre sí. Se deben trabajar el mayor número posible en la etapa de
			experimentación para lograr resultados innovadores.
Pruebas de uso y solución final	Investigación aplicada. Concluyente Cuantitativa	Elaboración de prototipos finales. Pruebas de usuario Elaboración de manuales de uso. Registros de propiedad. Certificaciones. Pruebas de laboratorio	El desarrollo final del diseño debe responder al objetivo o problema planteado al inicio del proceso. Debe comprobarse la hipótesis planteada y verificar que responda a las necesidades del usuario y del contexto. Es recomendable en esta etapa verificar la facilidad de reproducción, producción, fabricación y derechos de explotación.

Tabla 2. Matriz de etapas y técnicas empleadas. (Elaboración propia, 2024)

Table 2. Matrix of methods and techniques used.

la Tabla 2. Matriz de etapas y técnicas empleadas.

4. Discusión

Durante el proceso de investigación se encontraron técnicas para recolectar, clasificar y analizar la información referente al desarrollo de producto. Dentro de la búsqueda de información de proyectos similares de diseño afectivo aplicado a la manufactura de productos, se identificaron técnicas cualitativas y cuantitativas, que brindan certeza durante el diseño. Una constante en las publicaciones es el uso de la semántica del producto y el despliegue de los elementos de diseño para alinearlos durante el proceso creativo. Este método brinda al diseñador una herramienta de discernimiento hacia una escucha activa del usuario, ayuda al proceso de selección de elementos de diseño y desarrolla habilidades de investigación.

En ejercicios para la docencia, durante la experiencia en clases con diseñadores, el diseño centrado en el usuario traduce emociones desde la percepción ligada a los sentidos y las imágenes que se generan en el usuario sobre un producto. Los retos para su aplicación en ejercicios académicos van relacionados a la implementación metodológica y la consideración sobre la selección de la muestra representativa para la investigación cualitativa o cuantitativa. En la investigación cualitativa debe considerarse la selección de participantes que brinden información relevante al estudio y en la cuantitativa el tamaño de la muestra estadísticamente representativa. Tomando en cuenta estas recomendaciones, es un recurso metodológico que potencia el proceso interpretativo del diseño. La traducción de la voz del cliente en elementos de diseño genera una herramienta para los diseñadores y acerca al usuario al proceso de desarrollo.

En futuras investigaciones se tiene contemplado la sistematización de información obtenida en el mercado y generar bases de datos automatizadas que identifiquen los productos que obtengan las mejores valoraciones. La selección de los elementos de diseño que cumplen la valoración semántica permite elaborar propuestas innovadoras. La facilidad de obtener información del usuario en tiempo real y clasificarla para su análisis, es una opción posible ahora con la socialización de plataformas tecnológicas. La representación digital de prototipos también permite la valoración por parte del usuario previamente a su manufactura, lo anterior considera un ahorro considerable para el desarrollo de prototipos.

Otra línea de investigación es el uso de técnicas de neurociencias en la evaluación. Las cuales brindarían la oportunidad de generar datos que den mayor certeza en la selección de elementos de diseño. Por ejemplo, el uso de instrumentos como el lector de movimiento de retina, permitiría identificar los puntos de atención de los usuarios durante la evaluación de los productos.

5. Conclusiones

Se postulan entonces los principios del DCU como la comprensión de usuarios, tareas y entorno, los cuales se involucran en el desarrollo del diseño, que debe ser iterativo, bajo un enfoque multidisciplinario y que esté dirigido a la experiencia del usuario. En la tabla 2 presentada en los resultados, se verifica que cada etapa permite definir distintos métodos y

técnicas, lo que brinda al diseñador información valiosa y da mayor certeza en las decisiones de las propuestas de diseño, guiadas y asertivas, atendiendo la voz del usuario. Los riesgos de caer en un diseño prototípico se reducen en la medida que la investigación amplía opciones para explorar nuevos conceptos y soluciones. La etapa de bocetaje es fundamental para validar que se desarrollen diseños innovadores que respondan no solo a los aspectos estéticos, se deben considerar las variables de funcionalidad, usabilidad en el contexto determinado y los aspectos emocionales.

6. Información de los autores

María Azucena Carballo Huerta¹  0009-0003-9641-2957

7. Contribución de los autores en el desarrollo del trabajo

Licenciada en Diseño Gráfico por la Universidad Intercontinental; Maestra en Mercadotecnia Global por el ITESO y Doctora en Administración por la Universidad Iberoamericana León. Es académica de la Universidad Iberoamericana León, imparte asignaturas en gestión del diseño, diseño de marca y comunicación gráfica. Profesionalmente se ha desarrollado en el ámbito de la comunicación, diseño y mercadotecnia, implementando proyectos en sectores de manufactura, agropecuario y gubernamental. Líder de proyectos en desarrollo tecnológico en líneas de diseño de producto orientado a usuario. Fue presidente del Consejo Asesor de Difusión de los Centros CONACYT. Invitada como Jurado calificador en eventos nacionales de Creatividad e Innovación del Instituto Tecnológico Nacional. Par evaluador del COMAPROD.

8. Conflicto de interés

La autora declara que no existe conflicto de interés.

9. Referencias

COMAPROD (2023). Marco de referencia y procedimiento. COMAPROD. CDMX, México.

Fundación PRODINTEC. (2011). Diseño Afectivo e Ingeniería Kansei. Gijón, Asturias, España. Recuperado de <http://www.prodintec.es/es/capacidades-y-experiencia/publicaciones/268-ingenieria-kansei>

Han, Y., y Moghaddam, M. (2021). Analysis of sentiment expressions for user-centered design. *Expert Systems with Applications*, 171(November 2019), 114604. doi:10.1016/j.eswa.2021.114604

Jiang, H., Kwong, C. K., Liu, Y., and Ip, W. H. (2015). A methodology of integrating affective design with defining engineering specifications for product design. *International Journal of Production Research*, 53(8), 2472–2488. doi:10.1080/00207543.2014.975372

Jordan, P. W. (2002). *Designing pleasurable products: An introduction to the new human factors*. CRC press.

Kumar, V. (2013). *101 Design Methods. A structure approach for driving innovation in your*

organization. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, USA.

Mallin, S. S. V., and Carvalho, H. G. de. (2015). Assistive Technology and User-Centered Design: Emotion as an Element for Innovation. *Procedia Manufacturing*, 3(Ahfe), 5570–5578. doi:10.1016/j.promfg.2015.07.738

McLeod, S. A. (2007). CT2 Paper 1 Maslow's Hierarchy of Needs. *Simply Psychology*, 1(1), 1–8. doi:10.1016/B978-0-88415-752-6.50250-2

Micheli, P., Wilner, S. J. S., Bhatti, S. H., Mura, M., and Beveland, M. B. (2019). Doing Design Thinking: Conceptual Review, Synthesis, and Research Agenda. *Journal of Product Innovation Management*, 36(2), 124–148. doi:10.1111/jpim.12466

Norman, D. A. (2002). *The design of everyday things*. New York: Basic books.

Roy, R. y Warren, J. P. (2019). Card-based design tools: A review and analysis of 155 card decks for designers and designing. *Design Studies*, 63(Figure 1), 125–154. doi:10.1016/j.destud.2019.04.002

Sánchez Jordi. (2011). En busca del Diseño Centrado en el Usuario (DCU): definiciones, técnicas y una propuesta. *Universidad Internacional de La Rioja, (Ilustración 1)*, 36. Recuperado de: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/dcu.htm%5Cnfile:///Users/charly/Library/Application Support/Firefox/Profiles/54frpteu.default/zotero/storage/IQJWZRIV/dcu.html](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/dcu.htm%5Cnfile:///Users/charly/Library/Application%20Support/Firefox/Profiles/54frpteu.default/zotero/storage/IQJWZRIV/dcu.html)

Sejzer, R. (2023, Octubre 13). El Modelo de Kano. *Blogspot.com*. <https://ctcalidad.blogspot.com/2016/11/el-modelo-de-kano.html>

Trujillo Suárez, M., Aguilar, J. J., and Neira, C. (2016). Los métodos más característicos del diseño centrado en el usuario -DCU-, adaptados para el desarrollo de productos materiales. *Iconofacto*, 12(19), 215–236. doi:10.18566/iconofacto.v12.n19.a09Wang, W. M., Li, Z., Tian, Z. G., Wang, J. W., and Cheng, M. N. (2018). Extracting and summarizing affective features and responses from online product descriptions and reviews: A Kansei text mining approach. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 73(October 2017), 149–162. doi:10.1016/j.engappai.2018.05.005

Visocky, J. (2018). *Manual de investigación para diseñadores*. Blume. Massachusetts, USA.

Yepes, V. (2016, Octubre 26). QFD: Despliegue de la función de calidad – El blog de Víctor Yepes. *Blogs.upv.es*. <https://victoryepes.blogs.upv.es/2016/10/26/qfd-despliegue-de-la-funcion-de-calidad/>