

- ES** Reflexiones metodológicas sobre la investigación-creación orientada a prototipos hipermediales
- EN** Methodological reflections on research-creation oriented to hypermedia prototypes
- ITA** Riflessioni metodologiche sulla ricerca-creazione guidata verso prototipi ipermedia
- FRA** Réflexions méthodologiques sur la recherche-création orient e vers des prototypes hyperm diaux
- POR** Reflex es metodológicas sobre pesquisa-criação encaminhada para prot tipos hiperm dia

*Andrés Felipe Parra Vela &
Ximena Castro León*

Reflexiones metodológicas sobre la investigación-creación orientada a prototipos hipermediales.

Caso de estudio: el proyecto de grado en diseño digital y multimedia

Recibido: 22/07/2020; Aceptado: 04/11/2020; Publicado en línea: 21/12/2020.



**ANDRÉS FELIPE
PARRA VELA**

Docente ocasional tiempo completo del programa Diseño Digital y Multimedia en la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

Correo electrónico:
afparrav@unal.edu.co
afparra@unicolmayor.edu.co



**XIMENA CASTRO
LEÓN**

Auxiliar de investigación del programa Diseño Digital y Multimedia en la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

Correo electrónico:
xcastrol@unicolmayor.edu.co

RESUMEN (ES)

El trabajo de grado en las academias de artes y diseño debe dar cuenta de una serie de conocimientos y destrezas cultivadas a lo largo del pregrado, y propiciar integralidad e interdisciplinariedad. No obstante, presentan fallos debido a que se proponen productos o servicios carentes del análisis de los resultados obtenidos en la investigación, o no se complementa la producción investigativa escrita con la creación o viceversa. Por tanto, ¿qué elementos definen un diseño metodológico asertivo vinculado a la investigación-creación de los diseñadores digitales y multimedia en formación? El objetivo general de este artículo es establecer los elementos metodológicos más asertivos de los trabajos de investigación-creación de último semestre de Diseño Digital y Multimedia por medio de la visualización de datos. Este documento presenta la postura curricular alrededor de los trabajos de grado de la carrera, referentes disciplinares, la formulación de la investigación, la metodología desarrollada para el abordaje de las 8 tesis seleccionadas como caso de estudio, la discusión frente a los resultados, y las conclusiones a manera de prospectiva. Se destaca como hallazgo un uso reiterativo de herramientas del *design thinking* específicas; asimismo se presenta como conclusión tres recomendaciones para pensar la metodología de la tesis en diseño multimedial, como aporte para la comunidad académica.

PALABRAS CLAVE: tesis, pregrado, diseño, hipermedia, metodología.

ABSTRACT (ENG)

Thesis in the schools of arts and design must account for a series of knowledge and skills cultivated throughout the undergraduate degree, and promote comprehensiveness and interdisciplinarity. However, they present failures due to the fact that products or services proposed, lack the analysis of the results obtained in the research, or the written research production is not complemented with the creation or vice versa.

Therefore, what elements define an assertive methodological design linked to the research-creation of digital and multimedia designers in training? The general objective of this article is to establish the most assertive methodological elements of the research-creation works of the last semester of Digital Design and Multimedia through data visualization. This document presents the curricular position around the project theses of the program, disciplinary models, research plan, methodology developed for the approach of the 8 theses selected as a case study, the discussion regarding results, and prospective conclusions. A repetitive use of specific design thinking tools stands out as a finding; Likewise, three recommendations are presented as a conclusion to think about the methodology of the thesis in multimedia design, as a contribution to the scholar community.

KEYWORDS: thesis, undergraduate, design, hypermedia, methodology

RIASSUNTI (ITA)

La tesi di laurea nelle scuole di arti e design deve rendere conto delle conoscenze e delle abilità apprese lungo il percorso di studi e puntare su integralità e interdisciplinarietà. Ve ne sono, tuttora, delle mancanze dovute alla proposizione di prodotti e servizi privi di analisi dei risultati di ricerca, oppure perché la produzione scritta della ricerca non nutre la creazione e viceversa. Quindi, sorge la questione: quali elementi definiscono un disegno metodologico asertivo e in rapporto chiaro con la ricerca/creazione per i designer digitali e di multimedia in formazione? Lo scopo della relazione è quello di rispondere la domanda stabilendo gli elementi metodologici più assertivi delle tesi di laurea: lavori di ricerca-creazione dell'ultimo anno di Design digitale e multimediale mediante la visualizzazione di dati. Questo documento presenta la proposta curricolare riguardo i lavori di laurea, i riferenti della disciplina, la progettazione delle ricerche, la metodologia sviluppata in otto tesi scelte come

caso di studio, la discussione dei risultati e le conclusioni prospettive. Si sottolinea, finalmente, la scoperta e l'uso degli elementi specifici del *design thinking* e allo stesso modo tre suggerimenti per pensare alle tesi del design multimediale, a modo di conclusione come contribuzione alla comunità accademica.

PAROLE CHIAVI: *tesi, corsi di laurea, design, ipermedia, metodologia*

RÉSUMÉ (FRA)

Dans les facultés des Arts et de Design la thèse (travail de fin d'études) doit tenir compte d'une série de connaissances et compétences acquises durant le premier cycle (bachelier) et favoriser l'intégralité et l'interdisciplinarité. Cependant, on relève dans ces travaux diverses lacunes : ils proposent des produits ou des services dépourvus de l'analyse des résultats obtenus durant la recherche, ou bien la production investigative écrite n'est pas complétée par la création, ou vice versa. Quels sont donc les éléments définissant un design méthodologique affirmé lié à la recherche-crédation des designers numériques et multimédia en formation ? L'objectif général de l'article est d'établir, à travers la visualisation de données, les éléments méthodologiques les plus affirmés des travaux de recherche-crédation réalisés en dernier semestre du programme de Design numérique et multimédia. On présente l'approche curriculaire autour des thèses de fin d'études en ce domaine, les références disciplinaires, la formulation de la recherche, la méthodologie appliquée dans l'examen des 8 thèses sélectionnées comme étude de cas, la discussion face aux résultats et les conclusions, celles-ci dans une visée prospective. On insiste sur un usage réitératif d'outils spécifiques du *design thinking* (pensée design). En conclusion, comme contribution à la communauté universitaire, on formule trois recommandations pour penser la méthodologie de la thèse en Design multimédia.

MOTS-CLÉS: *thèse (fin d'études), études de premier cycle (bachelier), design, hypermédia, méthodologie.*

RESUMO (POR)

O trabalho de graduação nas academias de artes e design deve levar em conta uma série de conhecimentos e habilidades cultivadas ao longo da carreira, e promover a abrangência e a interdisciplinaridade. No entanto, apresentam falhas pelo fato de produtos ou serviços serem propostos sem a análise dos resultados obtidos na pesquisa, ou a produção escrita da pesquisa não é complementada com a criação ou vice-

versa. Portanto, que elementos definem um desenho metodológico assertivo vinculado à pesquisa-criação de designers digitais e multimídia em formação? O objetivo geral deste artigo é estabelecer os elementos metodológicos mais assertivos dos trabalhos de investigação-criação do último semestre de Design Digital e Multimídia através da visualização de dados. Este documento apresenta o posicionamento curricular em torno do trabalho de licenciatura, referentes disciplinares, a formulação da pesquisa, a metodologia desenvolvida para a abordagem das 8 teses selecionadas como estudo de caso, a discussão sobre os resultados, e as conclusões prospectivamente. O uso repetitivo de ferramentas específicas de design thinking se destaca como uma descoberta; Da mesma forma, três recomendações são apresentadas como conclusão para pensar a metodologia da tese em design multimídia, como uma contribuição para a comunidade acadêmica.

PALAVRAS-CHAVE: *tese, graduação, design, hipermídia, metodologia.*

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, el trabajo de grado en las academias de artes y diseño se contempla como un rito de paso donde el tesista debe dar cuenta de una serie de conocimientos y destrezas cultivadas a lo largo de su paso por el pregrado, y debe poner en relieve elementos formativos como son la integralidad e interdisciplinariedad vinculadas particularmente a estas disciplinas. En muchos casos, la prueba definitiva del último semestre de la carrera radica en la puesta en escena al momento de sustentar, la consolidación de un producto o servicio y la construcción de un documento a manera de diario de campo, bajo las condiciones que establezca el programa académico.

Para empezar, independientemente de la complejidad vinculada a la investigación formativa desde el trabajo de grado o la investigación propiamente dicha emanada desde los grupos de investigación, existe en ambas una relación estrecha con el concepto de *investigación creación*. Del mismo modo, este término ha estado en construcción continua en nuestro país a partir de iniciativas como la de la Mesa de Artes, Arquitectura y Diseño (AAD) en el año 2013 (Bonilla et al., 2018), la cual define la investigación creación como «la indagación que busca responder a una pregunta o problema de investigación a través de una experiencia creativa que da lugar a obras, objetos o productos con valor estético» (Bonilla et al., 2018, p.284). Es así como se establecen tres tipos de productos (Bonilla et al., 2018):

1. La obra, el objeto o el producto de creación propiamente dicha.
2. La documentación, los rastros o el registro del proceso.
3. Un cuerpo crítico en el cual se consigna la reflexión sobre la experiencia creativa y su relación con la pregunta o problema de investigación.

Sumado a esto, es pertinente la postura de Carlino (2006), la cual indica que el director de tesis en estas etapas decisivas tiene un compromiso moral, ya que debe presentar al sector productivo diseñadores competentes en el abordaje de problemas y su resolución en pro de buenas experiencias para los usuarios. En este rol es frecuente encontrar diversos tipos de tesistas, sin embargo, en este artículo se espera dar una respuesta a quienes fallan. Queremos dar luces acerca de la adecuada articulación de procesos metodológicos con el fin de propiciar un plan de acción para conseguir sus objetivos de diseño.

Esta reflexión inicial es el compendio de consideraciones y hallazgos, producto de la dirección y asesoría a tesistas de pregrado en Diseño Digital y Multimedia, particularmente sobre aquellos casos de éxito de quienes han tenido que enfrentarse a este reto de diseño desde diversas problemáticas y han obtenido logros destacados como un aporte al conocimiento dentro de la carrera.

Sobre una revisión bibliográfica de 91 tesis, que conforman los trabajos de grado aprobados entre los periodos de los años 2016 a 2019, se aplica una matriz a 8 trabajos de grado, debido a que obtuvieron calificaciones destacadas en su sustentación y aportan un ejercicio juicioso al desarrollar prototipos hipermediales desde un enfoque dirigido hacia la mejora de la calidad de vida de las personas.

Respecto a la pregunta de investigación ¿qué elementos definen un diseño metodológico asertivo vinculado a la investigación-creación de los diseñadores digitales y multimedia en formación?, se encontró mayoritariamente la aplicación del *design thinking* creado por el Hasso Plattner Institute, seguido del diseño centrado en el humano del IDEO y el *service design thinking* de Stickdorn y colaboradores. Dentro de las herramientas se destaca la sinergia entre los mentefactos de Designpedia (Gasca y Zaragoza, 2014), así como sus etapas metodológicas.

A modo de conclusión, este estudio propone, como fase 2, la creación de un recurso infográfico dinámico que permita al tesista identificar el diseño metodológico más adecuado a partir de la suma de variables en tiempo real, tomando como referencia las metodologías y herramientas utilizadas por las tesis analizadas.

LA POSTURA CURRICULAR

Para la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca (Unicolmayor), el acuerdo 083 del año 2010 define el *trabajo de grado* como:

[...] el resultado final de un proceso de formación en el cual el estudiante recoge su saber aprendido y lo aplica a una situación real de análisis en pro de dar solución a una posible problemática identificada desde su área de estudio, o de teorizar acerca de la misma con un alto grado de profundidad analítica. (p. 1)

En ese sentido, desde la investigación en diseño se presenta un reto orientado a los trabajos de investigación-creación, entendidos como formas de generación de conocimiento multidisciplinar en las que lo artístico y lo técnico pueden converger y consolidar nuevos modos de investigación (Delgado *et al.*, 2015)¹.

- ¹ Del mismo modo, Hurtado de Barrera (2005) define este tipo de investigaciones como «proyectivas» ya que implican la creación, diseño o propuesta de algo, partiendo del proceso investigativo del cual se proporciona la información necesaria para desarrollar la propuesta creativa.

Por consiguiente, dentro del programa de pregrado de Diseño Digital y Multimedia (DDM) se ha regulado el proyecto de grado de tal manera que evalúa no solo un proceso de diseño y desarrollo de producto, enmarcado en jornadas de trabajo a lo largo de las 16 semanas que conforman el semestre académico, sino que busca un equilibrio entre la investigación en diseño y la creación de prototipos hipermediales. En palabras de Medina-Gómez (2014), esta especificidad de práctica de investigación-creación debe responder a los siguientes elementos:

[el proyecto de grado] es observado, analizado y ejecutado por el estudiante y guiado por un docente especializado en los distintos temas relacionados con la investigación. El proceso deberá estar acompañado también por otros docentes que apoyan y complementan la consolidación de una idea. El proyecto abordado debe obtener resultados de comunicación y gestión con creatividad, innovación y eficiencia. (p. 5)

Es así como el proyecto de grado, en este caso particular, se concibe en seis etapas flexibles que compilan todo el proceso creativo hasta el prototipado final de un producto o servicio (tabla 1).

Tabla 1. Etapas definidas para el desarrollo del proyecto

Etapa	Descripción
Etapa de información	Recopilación de fuentes secundarias alrededor de una problemática
Etapa de observación	Selección de fuentes, caracterización y planteamiento del problema a investigar
Etapa de análisis	Se delimita el proyecto de grado, a partir del análisis en profundidad de aspectos como el contexto y sus características, tipologías y el grupo objetivo para determinar soluciones viables de diseño.
Etapa de creatividad	En algunos campos del diseño, la <i>creatividad</i> se define como el momento en el que el diseñador e investigador se encuentra preparado, desde lo conceptual, con el conocimiento propio adecuado y suficiente para ejecutar ideas. Para esto se proponen métodos como la identificación de <i>insights</i> mediante herramientas de diseño orientadas a la recopilación y análisis de datos.
Etapa de diseño	A partir de la información previa construida y definida, se desarrolla un concepto básico, luego se diseña un prototipo para su retroalimentación y modificaciones a partir de las necesidades detectadas.
Etapa de la consolidación y la prospectiva	Se adelantan conclusiones a partir de la investigación proyectual desarrollada, haciendo al unísono, un registro de las futuras líneas de investigación alrededor del ejercicio de diseño y se construye una estructura de mercado sobre la cual el modelo de negocio es clave.

Fuente: Medina-Gómez (2014).

En consideración a lo anterior, se presenta para el diseñador en formación una oportunidad en la cual, a partir de las diversas metodologías propias del diseño, debe plantear de manera asertiva un engranaje que dé cuenta de los objetivos de investigación-creación, de los objetivos de producto y sea consecuente en gran medida con propuestas orientadas a la resolución de problemas reales en los cuales los medios digitales pueden ser actor de cambio.

REFERENTES DISCIPLINARES

Teniendo en cuenta lo anterior, si bien la intención primera de esta investigación radica en las reflexiones alrededor del rol académico del autor frente a la dirección de proyectos de grado en diseño, es necesario establecer de manera integral cuáles son los elementos implícitos en la investigación-creación que de manera transversal cobijan la producción en investigación formativa en el Diseño Digital y Multimedia. Inicialmente, se presenta el reto de la escritura en la investigación disciplinar, para lo cual Carlino (2006) indica, acerca del proceso escritural vinculado a las tesis, que existen cuatro elementos determinantes:

1. Las tesis surgen de un deseo o historia propia.
2. Se presenta un cambio de rol en el tesista (pasa de ser lector a un autor).
3. Se presenta un salto generacional no solo a nivel interno, mayoritariamente entre el maestro y el estudiante.
4. Relaciones de diverso orden con el director de tesis.

A este respecto, es pertinente puntualizar desde el contexto local: primero, en cuanto a los temas para la construcción de los trabajos de grado, generalmente se proponen seminarios previos con la intención de construir la formulación de la investigación-creación y los marcos de referencia en etapas previas. Esto optimiza procesos iterativos de diseño, trabajo de campo e iteraciones en el desarrollo de productos. En esta etapa es vital el grado de empatía que los tesistas desarrollan con la problemática y cómo enfilan esfuerzos desde la disciplina buscando soluciones a retos sobre los que la disciplina puede ser actor de cambio.

Segundo, no solo aplica de forma sustancial el cambio de rol en términos de escritura porque se pasa de ser un lector a lo largo de la carrera a ser productor de conocimiento a partir de un ejercicio proyectual sobre el que se teoriza y se ponen en práctica los saberes adquiridos. Los proyectos de grado se miden en

buena medida por el equilibrio que logran al mostrar el cumplimiento de las competencias que definen al profesional de forma integral.

Tercero, el acompañamiento asertivo del director y la capacidad de adaptación del maestro a los retos de diseño es clave al momento de recorrer el camino hacia la tesis de pregrado. A esto se suma la capacidad del tesista para teorizar alrededor del tema de estudio, los hallazgos en el trabajo de campo y la capacidad de dar respuesta desde lo disciplinar de manera pertinente. Buena parte de los fallos, al momento de llegar al momento culmen de la carrera, están vinculados con el diseño de productos o servicios carentes de profundidad, o con el análisis de los resultados obtenidos en la investigación; por ende, no se complementa la producción escrita con la creación o viceversa.

Finalmente, la selección de los directores de trabajos de grado debe ser consecuente no solo con las capacidades del docente a cargo, sino que influye notablemente su rol dentro de los grupos de investigación, su producción en investigación formativa y las relaciones o cualidades de producción vinculadas a la cohesión del grupo a través de la coautoría.

Como consecuencia de este último, en Colombia se ha conceptualizado alrededor de los productos resultado de la investigación-creación y su medición en Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). Tal es el caso de Bonilla *et al.* (2019), quienes expresan la intersubjetividad como factor determinante para la interpretación de la investigación-creación de esta manera:

[...] la idea de la creación como generadora de conocimiento nuevo puede producir alguna confusión, ya que sugiere el manejo de un conocimiento con pretensiones de objetividad, cuando en algunos casos —y especialmente en el arte— puede ser exactamente lo opuesto: un conocimiento de tipo directo y subjetivo que se pone en juego en la experiencia estética. (p. 285)

En efecto, de forma acertada, los autores refieren a este tipo de investigaciones como apuestas para una construcción continua sobre la que se abren interrogantes a partir de la experiencia de manera constante. Sin embargo, es claro que la iteración entre prototipado y evaluación de los resultados de una u otra forma debe

ser acotado por los cronogramas de trabajo del tesista y posterior cierre de la investigación, a lo cual un diseño metodológico efectivo aporta significativamente².

FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Para efectos de la formulación, se cree que un elemento determinante en el impacto de la investigación creación está relacionado con un diseño metodológico asertivo y la consecución de un prototipo de diseño acorde con los hallazgos en cuanto a criterios de diseño. Partiendo de la anterior hipótesis explicativa, se elabora la siguiente pregunta orientadora para el presente estudio: ¿qué elementos definen un diseño metodológico asertivo vinculado a la investigación-creación de los diseñadores digitales y multimedia en formación?

Asimismo, como objetivo general, se propone establecer los elementos metodológicos más asertivos de los trabajos de investigación-creación de último semestre de DDM por medio de la visualización de datos interactivos.

En consecuencia, se establecen como objetivos específicos:

- 2 Vale la pena aclarar que, para los proyectos hipermedia analizados, la estructura curricular de la carrera contempla solo 16 semanas en la creación e implementación del producto.

1. Describir los factores implícitos en los trabajos de investigación-creación, con el fin de establecer un marco de referencia vinculado al DDM.
2. Identificar los proyectos de grado más relevantes en DDM a partir de los elementos propios de la usabilidad (eficacia, eficiencia y satisfacción).
3. Clasificar el diseño metodológico y herramientas de diseño aplicadas en dichos proyectos para evaluar su nivel de asertividad, por medio de sus hallazgos de investigación y desarrollo de producto

DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS DE GRADO SELECCIONADOS

Luego de una revisión bajo tres criterios (equilibrio de la tesis entre la investigación y el prototipo; resultados obtenidos por los tesistas en los testeos del prototipo; los hallazgos relevantes en términos de investigación-creación), se procede a desarrollar el presente estudio, el cual está consignado en el anexo 1. A continuación, se hace una breve descripción en orden cronológico de cada uno de los proyectos de grado analizados:

Musiqueando (Valbuena, 2016) es un proyecto de grado de la línea de énfasis de gestión audiovisual. A partir de la investigación en diseño, se realiza un corto animado que busca el rescate de la tradición musical colombiana. Se desarrolla predominantemente en *software* 3dMax (figura 1) con posproducción en la suite de Adobe.



Figura 1: *Musiqueando*. Fuente: Valbuena (2016).



Figura 2. Las mujeres sí pueden. Fuente: Pérez (2016).

Las mujeres sí pueden (Pérez, 2016) es un prototipo hipermedia desarrollado como apoyo a las casas de igualdad de las mujeres de la Secretaría de la Mujer de Bogotá (figura 2). Se implementa en consonancia con las oportunidades de emprendimiento y empoderamiento que el distrito ha liderado y se orienta en grupos etarios de mujeres adultas maduras.

Emprende a mano (Alzate, 2017) es un producto análogo digital que capacita a mujeres emprendedoras que desarrollan su actividad en manualidades. Aquí se

implementa una serie de talleres y materiales pedagógicos (figura 3) vinculados a la alfabetización digital, los cuales se potenciaban a través del *community management*.

AveBo es un prototipo hipermedia análogo digital que aplica la realidad aumentada (figura 4) como aporte a la preservación de la avifauna de los humedales de Bogotá, tomando como caso de estudio el humedal de Santa María del Lago. Este producto es un kit que cuenta con la aplicación móvil, un fanzine, guías de ornitología y calcomanías.



Figura 3. Emprende a mano. Fuente: Alzate (2017).



Figura 4. AveBo. Fuente: Guevara (2017).



Figura 5. Mundo autista. Fuente: Bustos (2018).

Mi mundo, mundo autista (Bustos, 2018) es un prototipo hipermedia que consta de un producto físico, a manera de libro-álbum, y una aplicación móvil que aportan a las actividades pedagógicas entre padres y tutores de niños con trastorno del espectro autista (TEA). La potencialidad de este proyecto de grado radica no solo en el reto de diseño; sino en la posibilidad de vincular elementos sonoros y visuales a la comunicación del usuario en mención (figura 5).

Cine nuestro (León y Torres, 2018) es una plataforma digital que apoya a la apropiación del patrimonio fílmico colombiano. El portal web estuvo al aire durante 3 meses, vinculando a públicos jóvenes en la visibilidad del cine colombiano y su rescate. Cabe anotar que la plataforma está desarrollada en CMS Wordpress (figura 6) y fue completamente operacional en su tiempo de circulación.

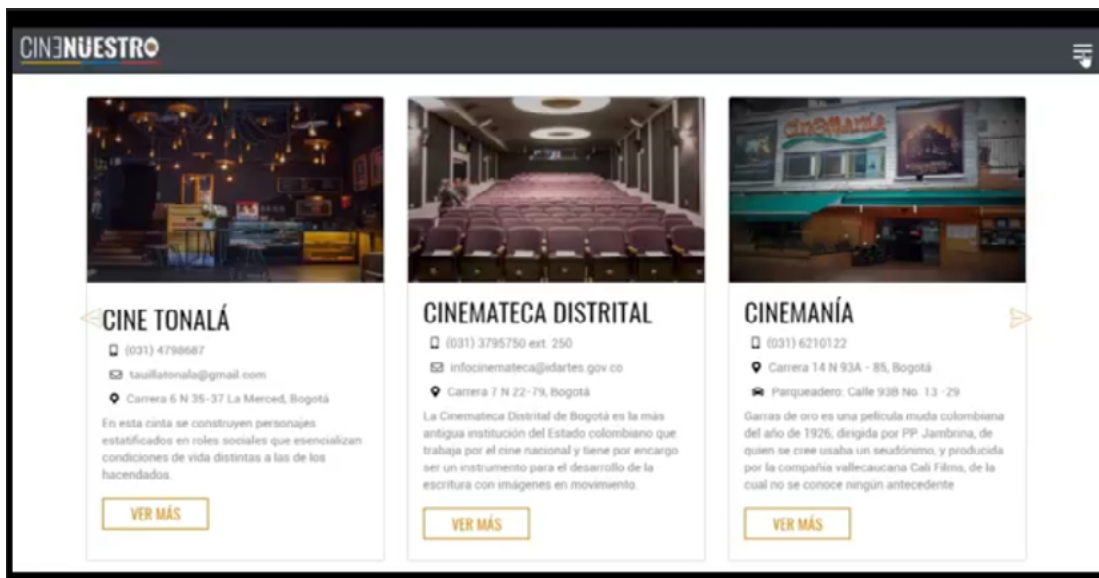


Figura 6: Cine nuestro. Fuente: León y Torres (2018).

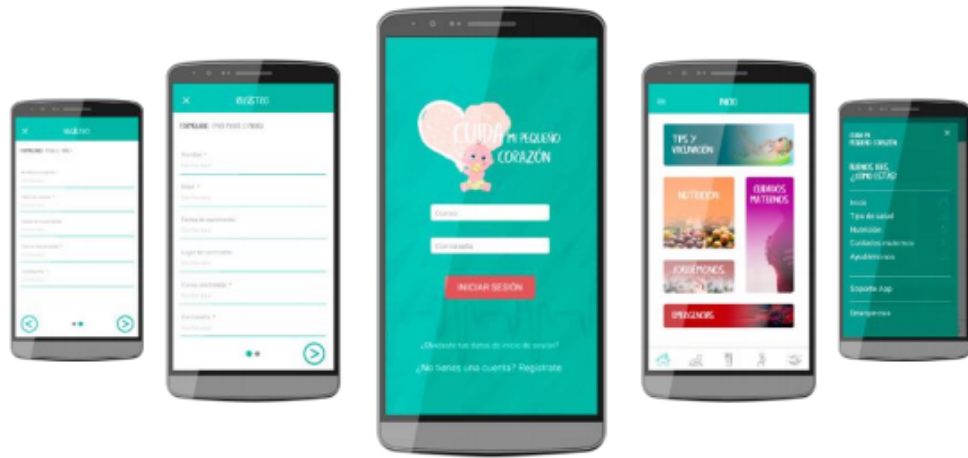


Figura 7. *Cuida mi pequeño corazón*. Fuente: Bernal y Tinjacá (2019).

Cuida mi pequeño corazón (Bernal y Tinjacá, 2019) es un producto digital vinculado a una estrategia comunicativa que contribuye al bienestar de los niños de 0 a 1 año que padecen cardiopatías congénitas no cianóticas. Se destaca en este prototipo su implementación en dispositivos móviles 100 % operacional (figura 7) y el apoyo para el desarrollo e implementación por parte de la Fundación Cardioinfantil.

Finalmente, se seleccionó *Para desestresarte, ¡arte!* (Higuera-Garzón, 2019), el cual es un prototipo hipermedia orientado al apoyo a través del arteterapia para las etapas evaluativas del semestre de los estudiantes de

diseño digital y multimedia. Este portal web (figura 8) tuvo, dentro de sus particularidades, un ejercicio de caracterización de usuario sobresaliente, así como su participación en diversos eventos de carácter científico.

METODOLOGÍA

Para el estudio en mención, se seleccionaron trabajos de grado finalizados de DDM desde la segunda hasta la novena promoción de la carrera, en los periodos comprendidos entre los años 2016-1 y 2019-2 respectivamente. Cabe anotar que se plantea una



Figura 8. *Para desestresarte, ¡arte!* Fuente: Higuera-Garzón (2019).

Tabla 1. guía de evaluación de proyectos de grado, metodologías y herramientas

Variables y escala (1 deficiente y 5 sobresaliente)	1	2	3	4	5
Aplica herramientas de diseño y registra evidencias en la documentación					
Aplica herramientas de diseño y hace un uso adecuado de ellas					
Aplica herramientas de diseño coherentes con la metodología proyectada					

investigación de tipo descriptivo y cualitativo, sobre el cual las variables para la selección de los proyectos y sus respectivas metodologías se acogen a una guía de evaluación desarrollada por los investigadores (tabla 1), la cual clasifica al proyecto aplicando escala de Likert a partir del uso de herramientas de diseño y coherencia metodológica que logra a lo largo de su tesis.

De un total de 91 proyectos registrados en las fechas en mención, se aplicó la tabla de variables y se clasificaron 8 proyectos de grado que cumplen satisfactoriamente con los requerimientos descritos en la tabla 2. Esta selección se orienta preliminarmente sobre la promoción a la que pertenecen, sobre la cual dichos trabajos de grado obtuvieron una calificación alta o representan un aporte al conocimiento desde la mirada de directores y jurados.

Más adelante, se procede con la revisión de resultados obtenidos en las pruebas con usuarios de cada trabajo de grado, para lo cual se establece, bajo la técnica mixta, el nivel de usabilidad³ de las pruebas del prototipo, aplicando el modelo de Kano (figura 9).

Para tal efecto, se consignan los datos en línea, por medio de la plataforma Stormboard⁴, la cual propició un espacio colaborativo entre los investigadores para la

- 3 La norma ISO 9241:210 define *usabilidad* como la «medida en que un sistema, producto o servicio puede ser utilizado por usuarios específicos para lograr objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto específico de uso» (ISO, 2010)
- 4 <http://www.stormboard.com>

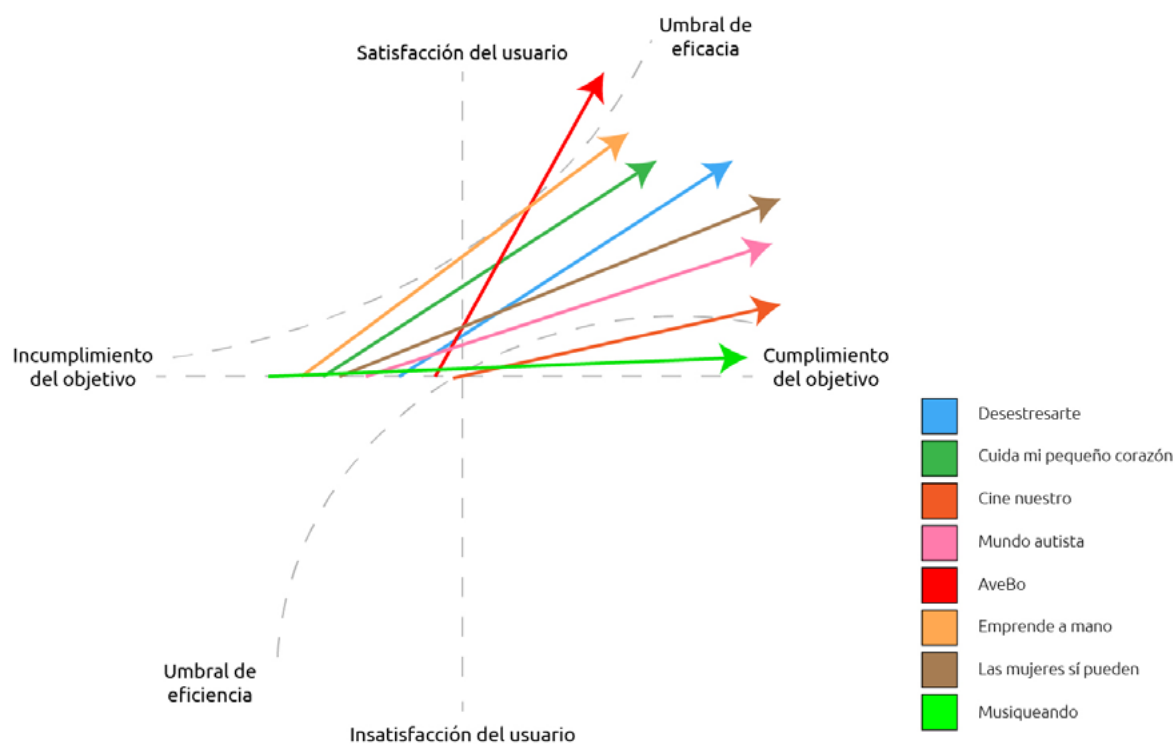


Figura 9. Modelo Kano para el análisis de usabilidad de los productos.

Tabla 2. Aplicación de la guía de evaluación de proyectos de grado, metodologías y herramientas con los 8 proyectos seleccionados

	Variables y escala (siendo 1 deficiente y 5 sobresaliente)	1	2	3	4	5
Musi-queando: tradición musical colombiana en niños de 6 a 11 años	Aplica herramientas de diseño y registra evidencias en la documentación				x	
	Aplica herramientas de diseño y hace un uso adecuado de ellas			x		
	Aplica herramientas de diseño coherentes con la metodología proyectada				x	
	Variables y escala (siendo 1 deficiente y 5 sobresaliente)	1	2	3	4	5
¡Las mujeres sí pueden! Proyecto para promover la autonomía de las mujeres bogotanas en la Casa de Igualdad de oportunidades San Cristóbal desde el diseño digital y multimedia.	Aplica herramientas de diseño y registra evidencias en la documentación					x
	Aplica herramientas de diseño y hace un uso adecuado de ellas					x
	Aplica herramientas de diseño coherentes con la metodología proyectada					x
	Variables y escala (siendo 1 deficiente y 5 sobresaliente)	1	2	3	4	5
Emprende a mano: Contribución desde el diseño digital y multimedia al fortalecimiento de emprendimientos y agremiación de mujeres migrantes digitales que elaboran manualidades como oficio en Bogotá	Aplica herramientas de diseño y registra evidencias en la documentación				x	
	Aplica herramientas de diseño y hace un uso adecuado de ellas		x			
	Aplica herramientas de diseño coherentes con la metodología proyectada			x		
	Variables y escala (siendo 1 deficiente y 5 sobresaliente)	1	2	3	4	5
AVEBo: diseño de una estrategia de comunicación para el reconocimiento y preservación de la avifauna en peligro de extinción de los humedales en Bogotá	Aplica herramientas de diseño y registra evidencias en la documentación			x		
	Aplica herramientas de diseño y hace un uso adecuado de ellas		x			
	Aplica herramientas de diseño coherentes con la metodología proyectada	x				
	Variables y escala (siendo 1 deficiente y 5 sobresaliente)	1	2	3	4	5
Mi mundo, mundo autista: contribución desde el diseño digital y multimedia a las herramientas pedagógicas y de rutina orientadas a niños con trastorno del espectro autista para potenciar su desarrollo comunicativo.	Aplica herramientas de diseño y registra evidencias en la documentación			x		
	Aplica herramientas de diseño y hace un uso adecuado de ellas		x			
	Aplica herramientas de diseño coherentes con la metodología proyectada		x			
	Variables y escala (siendo 1 deficiente y 5 sobresaliente)	1	2	3	4	5
Cine nuestro: herramienta digital que difunde información sobre el cine independiente colombiano en la ciudad de Bogotá	Aplica herramientas de diseño y registra evidencias en la documentación		x			
	Aplica herramientas de diseño y hace un uso adecuado de ellas			x		
	Aplica herramientas de diseño coherentes con la metodología proyectada			x		
	Variables y escala (siendo 1 deficiente y 5 sobresaliente)	1	2	3	4	5
Cuida mi pequeño corazón: aplicativo móvil que contribuye a las prácticas saludables de padres con niños afectados por cardiopatías congénitas no cianóticas en su primer año de vida (Fundación Cardioinfantil, Bogotá)	Aplica herramientas de diseño y registra evidencias en la documentación			x		
	Aplica herramientas de diseño y hace un uso adecuado de ellas		x			
	Aplica herramientas de diseño coherentes con la metodología proyectada			x		
	Variables y escala (siendo 1 deficiente y 5 sobresaliente)	1	2	3	4	5
Para desestresarte, ¡arte!: hipermedia que contribuye a la disminución del estrés mediante el arte, en estudiantes de Diseño Digital y Multimedia, de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca	Aplica herramientas de diseño y registra evidencias en la documentación	x				
	Aplica herramientas de diseño y hace un uso adecuado de ellas				x	
	Aplica herramientas de diseño coherentes con la metodología proyectada				x	



Figura 10. Pantallazo de tableros Stormboard aplicados para el análisis de los trabajos de grado.

sistematización y posterior visualización de los datos (figura 10). Finalmente, se procede con la organización de las fases de cada diseño metodológico y herramientas de diseño utilizadas para la recopilación de datos, por medio de la herramienta de diseño matriz de hipótesis (Gasca y Zaragoza, 2014) para así proponer los elementos metodológicos más asertivos dentro del desarrollo de producto hipermedia.

Para generar el análisis de las herramientas y su pertinencia sobre la metodología planteada, se cotejó el apartado del capítulo 1, junto con las actividades consignadas en el capítulo 3 de cada tesis seleccionada. Cabe anotar que, las variaciones entre las plantillas utilizadas para consignar la investigación proyectual de los tesisistas dificultaron una revisión estandarizada de los mentefactos aplicados. Esto llevó a los investigadores a cotejar el apartado «planteamiento metodológico» frente a los mentefactos dispuestos en el documento y anexos, arrojando así cinco constantes que se observan en las investigaciones y que luego fueron refinadas para la guía de evaluación (tabla 1):

1. Aplicó las herramientas, mas no dejó evidencias.
2. Aplicó las herramientas, pero no las usó adecuadamente.
3. Aplicó herramientas de diseño que no tenía contempladas en la metodología.

4. Las herramientas no eran las adecuadas y las cambió a lo largo de la tesis.
5. Consignó herramientas en la metodología que nunca usó.

Producto del análisis de metodologías y herramientas de diseño identificadas en los proyectos, se procede a consignar los hallazgos en el siguiente apartado, con el fin de propiciar una discusión frente a la pertinencia de las etapas metodológicas diseñadas por los tesisistas y los mentefactos o métodos aplicados para la formalización de sus respectivas investigaciones proyectuales. Todo esto con el fin de buscar elementos comunes que sugieren una metodología asertiva para el prototipado de productos hipermediales.

RESULTADOS

En primer lugar, a nivel metodológico, se pudo reconocer, a través de la revisión de los ocho trabajos de grado seleccionados de DDM, una relevancia en el uso de metodologías como la creada por el Hasso Plattner Institute⁵ con un 62,5 %, el diseño centrado en el humano

⁵ <https://dschool.stanford.edu/>

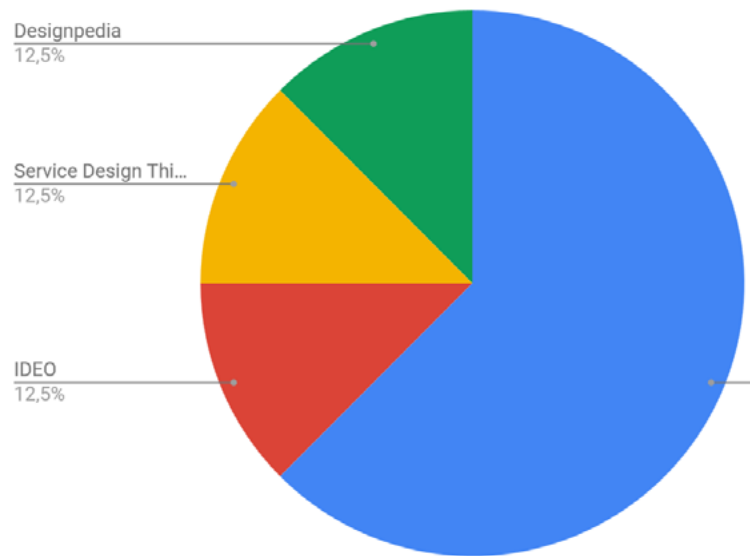


Figura 11. Registro de las metodologías de diseño aplicadas en los proyectos de grado DDM.

del IDEO, el *service design thinking* (Stickdorn et al., 2018) y la metodología de Designpedia (Gasca y Zaragozá, 2014), en proporciones de 12,5 % respectivamente (figura 11).

Frente a este último referente, hay mayor predilección en el uso de herramientas como mapa de empatía, persona y mapa de actores, aplicando las plantillas proporcionadas por la comunidad de [thinkersco.com](https://www.thinkersco.com/), con la particularidad de uso de un 100 % del lienzo Canvas (Osterwalder *et al.*, 2011) para definir el modelo de negocio de los prototipos.

Dentro de estos hallazgos, se encuentra un uso constante de actividades de cocreación sobre las que se requiere ampliar el registro juicioso en el documento de las particularidades de la aplicación, así como variables a medir durante dichas actividades con los usuarios. Asimismo, se destaca la implementación del paradigma⁶ de diseño *for-about-through*⁷ como integrador de fases metodológicas, lo cual se deriva en tres etapas: indagación, ideación y creación.

En segundo lugar, en cuanto a las herramientas, se parte del análisis de los tableros creados en Stormboard (figura 10), que deriva en la consignación de este acervo en la tabla 3. En este caso, se observa que el 100 % de los

tesistas de la muestra aplican diversas herramientas de *design thinking* en sus proyectos de investigación-creación, como son el mapa de actores, persona y mapa de empatía, predominantemente.

A partir de esta tabla, puede observarse un uso constante en la tarjeta persona, mapas como el de empatía y actores, *journey map* y entrevistas (figura 12):

Surge así una tendencia marcada en las 8 tesis estudiadas, en tanto que el uso de herramientas para caracterización de usuarios es constante o denota una aplicación reiterativa a lo largo de la carrera. Particularmente, parte del ejercicio de apropiación de personas, desde la concepción de Cooper⁸, Reimann y Cronin, (2007) es marcada en el periodo 2019-1 y 2 en comparación con las promociones anteriores.



Figura 12. Nube de palabras - herramientas de diseño utilizadas.

6 A este respecto, se hace la distinción más allá del paradigma y la reflexión frente a estilos de pensamiento (Mößner, 2011), sobre lo cual se reflejan teorías ampliamente aceptadas por una comunidad científica que, para nuestro caso, está inmersa en la investigación en diseño.

7 Si bien Frayling en su escrito no manifiesta unas fases metodológicas para el abordaje de la investigación-creación, sí es consecuente en una «investigación a través de las artes y el diseño» en la cual el diario de campo se torna en un insumo valioso para este tipo de investigaciones (Frayling, 1993).

Tabla 3. Herramientas de diseño aplicadas por los tesisistas

Proyecto de grado	Herramientas de design thinking	Herramientas complementarias
Musi-queando: tradición musical colombiana en niños de 6 a 11 años	Tarjeta persona Matriz «cómo y por qué» Matriz de hipótesis Mapa de empatía	Lienzo Canvas - modelo de negocio Árbol de problemas Moodboard Guion literario Storyboard Animatic
¡Las mujeres sí pueden! Proyecto para promover la autonomía de las mujeres bogotanas en la Casa de Igualdad de Oportunidades San Cristóbal desde el diseño digital y multimedia.	Mapa de actores Charla con expertos Tarjeta persona Matriz de hipótesis Moodboard Mapa de empatía Test de usuario	Lienzo Canvas - modelo de negocio Árbol de problemas Mapa de navegación Mockups
Emprende a mano: contribución desde el diseño digital y multimedia al fortalecimiento de emprendimientos y agremiación de mujeres migrantes digitales que elaboran manualidades como oficio en Bogotá	Mapa de empatía Tarjeta persona Ask why Brainstorming Matriz de hipótesis Customer journey map Blueprint	Lienzo Canvas - modelo de negocio Árbol de problemas Encuesta Entrevista semiestructurada
AVEBo: diseño de una estrategia de comunicación para el reconocimiento y preservación de la avifauna en peligro de extinción de los humedales en Bogotá	Mapa de actores Tarjeta persona Customer Journey map Test de usuario	Lienzo Canvas - modelo de negocio Árbol de problemas Moodboard Prototipos de baja y media fidelidad
Mi mundo, mundo autista: contribución desde el diseño digital y multimedia a las herramientas pedagógicas y de rutina orientadas a niños con trastorno del espectro autista, para potenciar su desarrollo comunicativo	Mapa de actores Tarjeta persona Customer Journey map In-out Entrevista Metáfora del problema From-to Insights Test usuario Grupos focales	Lienzo Canvas - modelo de negocio Árbol de problemas
Cine nuestro: herramienta digital que difunde información sobre el cine independiente colombiano en la ciudad de Bogotá	Entrevistas a expertos Grupos focales Entrevista a expertos Customer journey map Tarjetas persona Lluvia de ideas Test con usuarios	Lienzo Canvas - modelo de negocio Árbol de problemas Prototipos de baja y media fidelidad
Cuida mi pequeño corazón: aplicativo móvil que contribuye a las prácticas saludables de padres con niños afectados por cardiopatías congénitas no cianóticas en su primer año de vida (Fundación Cardioinfantil, Bogotá)	Stakeholder map Buzz report Observación encubierta Tarjeta persona Selección de ideas Insight cluster Prototipo rápido Entrevista con el experto Entrevista cualitativa Prototipo para mostrar Test de usuario	Lienzo Canvas - modelo de negocio Árbol de problemas Línea del tiempo Árbol de objetivos
Para desestresarte, ¡arte!: hipermedia que contribuye a la disminución del estrés mediante el arte, en estudiantes de Diseño Digital y Multimedia, de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca	Entrevista con expertos Sondeo de conocimientos Mapa de actores Observación encubierta Customer Journey Map Brainstorming Benchmarking Prototipo de imagen Grupo focal	Lienzo Canvas - modelo de negocio Mapa de navegación Cardsorting Wireframe y mockup Pruebas de usabilidad Inventario del estrés Mapa mental MoodBoard

DISCUSIÓN

Gracias a la aplicación de la tabla 1, a manera de matriz para la evaluación del diseño metodológico, se presenta como resultado de la fase 1 de la investigación un modelo para valorar la construcción de fases y las herramientas de diseño dada su pertinencia. Aun así, se presenta la primera reflexión frente a los retos al momento de escribir desde el diseño documentos científicos y qué aporte conlleva la metodología a estos procesos escriturales.

Concretamente, los documentos analizados presentan una estructura en su plantilla derivada de la morfología tradicional de los artículos científicos, sobre la cual el penúltimo capítulo de estas tesis busca consignar los materiales y métodos, junto con el análisis de los resultados desde la lógica del diario de campo (Frayling, 1994). En ese sentido, paradigmas como *for-about-thought* contempla dentro de su clasificación de modalidades de investigación este tipo de documentación que, si se compara desde el primer proyecto al último analizado, son variadas las fórmulas escriturales para distanciar materiales y métodos de los análisis de resultados de la investigación. Aquí se presenta una oportunidad para futuras investigaciones vinculadas al refinamiento de la escritura del diario de campo de los diseñadores.

Pese a que parte de los tesisas seleccionados articulan dicho paradigma como guía para su metodología, otros lo consideran una posibilidad propuesta «para el diseño», como una etapa de indagación; «sobre el diseño», como un espacio de ideación, y «a través del diseño», como una fase creativa (Valbuena, 2016). Esta apropiación es interesante, en la medida en que el artículo de Frayling no contempla una construcción metodológica y es más un análisis de las experiencias del autor frente a la investigación en artes y diseño en escuelas, y cómo este la clasifica. El caso particular de Valbuena presenta una metodología derivada de los tres momentos de creación de productos audiovisuales, dando cabida al engranaje preproducción (*for*), producción (*about*) y posproducción (*thought*), respectivamente.

A modo de conclusión, en la metodología de diseño asertiva se destaca el diseño metodológico de Claudia Pérez (2016), ya que, para este proyecto, la tesisas utilizó una metodología basada en el *design thinking* (Hasso Plattner, 2013) y diseño centrado en el usuario (IDEO, 2015). Se desarrollaron cuatro momentos: empatizar, definir-idear, prototipar y evaluar. Bajo esta metodología, se propusieron herramientas de diseño, las cuales se cubrieron a cabalidad con sus respectivas evidencias y uso correcto. Aquí mismo se presenta otro punto de reflexión, si bien las metodologías con un enfoque hacia el humano son deseables para los diseñadores en la

actualidad, debe ser motivo de análisis, para directores de tesis y docentes en general, la pertinencia de uso de los mentefactos o métodos y su relación con cada fase. Este fallo fue constante a lo largo de la revisión de la muestra, de manera que articulaciones como la que presentan Gasca y Zaragoza (2014) son un punto de referencia a este respecto.

Finalmente, aunque los tesisas hacen énfasis en un enfoque mixto o cualitativo de la investigación, siempre queda bajo discusión la naturaleza del *design thinking* como metodología dada su democratización y apertura a otras disciplinas, lo cual contrasta con metodologías ágiles para desarrollo de *software* como Lean en las que la experiencia de usuario es compatible y acorde bajo la lógica del desarrollo de *software*⁹.

CONCLUSIONES

Con el fin de responder a la pregunta de investigación, se puede decir que una metodología asertiva tiene tres componentes sustanciales, más allá de tener unas etapas metodológicas o herramientas estandarizadas:

1. Una metodología asertiva debe tener como base un paradigma desde la mirada de un «estilo de pensamiento» (Möbner, 2011)¹⁰ o una tendencia mediada por el diseño (Lagos, Acosta y Morales, 2013), esto en la medida en que, a través de estos preceptos, se pueda crear un eje investigativo para el desarrollo de producto hipermedial. Para el caso de estudio, es relevante el aporte de Frayling (1994) y *for-about-thought* como mediador desde la postura «a través del diseño».
 2. En consecuencia, las metodologías seleccionadas como referente deben ser compatibles, en rigor, con el eje investigativo seleccionado. Parte de los fallos reiterativos en las tesis están vinculados con no poder distinguir entre diseño centrado en el usuario y diseño centrado en el cliente. Asimismo, influye notablemente la lógica de producto o servicio y cómo abordar estos retos desde el diseño.
 3. ¡Cumplir con lo que se promete! Fue reiterativo encontrar a lo largo de los ocho documentos analizados, menciones a una serie de herramientas de las que no hubo resultados o, en el peor de los casos, se aplicaron, pero no se explicaron. Esta eventualidad al momento de compilar el documento puede ser
-
- 9 Particularmente, Law y Lárusdóttir (2015) exponen en su investigación las bondades de LEAN, en cuanto a una metodología compatible con el UX, dada su flexibilidad y enfoque.
- 10 En investigaciones previas, el autor enuncia la pertinencia de la postura de Möbner (2011), particularmente frente a los factores sociales implícitos en sus teorías y su viabilidad para la investigación a través del diseño (Parra-Vela, 2018).

subsana desde el cambio que hoy por hoy surge en la carrera, al extender el tiempo para los tesis que corresponden al plan de estudios vigente, en comparación a las tesis analizadas que se enmarcan en el plan de estudios anterior al año 2016

Para efectos del cumplimiento del objetivo general, se propone una segunda fase sobre la cual se desarrolle la programación de la hipermedia, visibilizando los hallazgos y generando un recurso infográfico dinámico que permita el diseño metodológico en tiempo real, a partir de las metodologías y herramientas utilizadas por las tesis analizadas. Este ejercicio proyectual se encaminará a potenciar la metodología de diseño en etapas tempranas de la ideación de los proyectos de investigación-creación en DDM.

Se abre la reflexión académica alrededor del director de trabajos de grado y su orientación frente a las herramientas dispuestas como metas de los talleres y en qué medida los tesis las usan o verdaderamente le prestan una utilidad a su proyecto más allá de ser un ejercicio de aula. Particularmente, se expresa la necesidad de validar los tests a partir de mentefactos, como el modelo Kano (Sauerwein *et al.*, 1996), para sistematizar de forma asertiva el nivel de satisfacción de los usuarios y dejar registro en la tesis de la retroalimentación de las pruebas de campo del prototipo de forma explícita.

Se proyecta una fase 2 sobre la cual se analicen los talleres y ejercicios de cocreación en los que los tesis puedan, además de diseñar su metodología, aplicar una serie de herramientas de base para indagar en mentefactos homólogos y definir cuál es el más pertinente en el desarrollo particular de cada producto o servicio.

Por otra parte, en la etapa de recomendaciones al manuscrito por parte de la publicación, los revisores hacen una observación pertinente sobre si metodologías ágiles para el desarrollo de *software* como LEAN o Agile se contemplan en estos trabajos de grado. A este respecto, se puede decir que Kanban y Scrum están presentes como temario de algunas asignaturas de la carrera, sin embargo, no hay un registro sobre las 91 tesis frente a una apropiación de estas herramientas. Este es un hallazgo del que probablemente se nutran labores en fase 2, sobre todo desde la perspectiva de la creación de productos hipermediales.

Finalmente, futuras líneas de investigación sugieren la revisión cuantitativa de las 91 tesis que pertenecen al plan de estudios vigente entre los años 2011 y 2016¹¹, con el fin de establecer bajo la matriz aplicada en la presente investigación, elementos convergentes en el diseño metodológico de la investigación-creación, teniendo en cuenta herramientas recurrentes y etapas proyectadas.

REFERENCIAS

- ALZATE-BERMÚDEZ, A. (2017). *Emprende a mano: contribución desde el diseño digital y multimedia al fortalecimiento de emprendimientos y agremiación de mujeres migrantes digitales que elaboran manualidades como oficio* [tesis de pregrado]. Unicolmayor.
- BERNAL, C. y Tinjacá, J. (2019). *Cuida mi pequeño corazón: aplicativo móvil que contribuye a las prácticas saludables de padres con niños afectados por cardiopatías congénitas no cianóticas en su primer año de vida* (Fundación Cardioinfantil, Bogotá) [tesis de pregrado]. Unicolmayor.
- BONILLA, H., Cabanzo, F., Delgado, T., Salgar, O. H., Salamanca, J. y Soto, A. N. (2018). Apuntes sobre el debate académico en Colombia en el proceso de reconocimiento gubernamental de la creación como práctica de generación de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación. *Cuadernos de Música, Artes Visuales y Artes Escénicas*, 13(1).
- BONILLA, H. A., Cabanzo, F., Delgado, T., Hernández, O. A., Niño, A. S. y Salamanca, J. (2019). Investigación-creación en Colombia: la formulación del “nuevo” modelo de medición para la producción intelectual en artes, arquitectura y diseño. *Kepes*, 16(20), 673-704.
- BUSTOS, B. P. (2018) *Mi mundo, mundo autista: contribución desde el diseño digital y multimedia a las herramientas pedagógicas y de rutina orientadas a niños con trastorno del espectro autista, para potenciar su desarrollo comunicativo* [tesis de pregrado]. Unicolmayor.
- CARLINO, P. (2005). La experiencia de escribir una tesis: contextos que la vuelven más difícil. *Anales del Instituto de Lingüística*, 24, 41-62.
- 11 Producto de la renovación de registro calificado la carrera tuvo una variación sustancial en créditos académicos, actualización de las líneas de énfasis; y una delimitación del plan de estudios entre los admitidos de la cohorte 2011-2 a 2016-1. En ese orden de ideas es clave aclarar que el presente estudio se delimita al plan de estudios previo a dicho registro calificado, dado el cambio de créditos de la asignatura; así como la gestión del autor en calidad de director de tesis y ocasionalmente jurado de las mismas.

- CARLINO, P. (2006). *La escritura en la investigación*. Universidad de San Andrés. <https://n9.cl/ef9d7>
- COOPER, A., Reimann, R. y Cronin, D. (2007). *About face 3: the essentials of interaction design*. John Wiley & Sons.
- DELGADO, T., Beltrán, E., Ballesteros, M. y Salcedo, J. (2016). La investigación-creación como escenario de convergencia entre modos de generación de conocimiento. *Iconofacto*, 11(17), 10-28.
- FRAYLING, C. (1994). Research in art and design. *Royal College of Art Research Papers*, 1(1), 1-5.
- GASCA, J. y Zaragoza, R. (2014). *Designpedia. 80 herramientas para construir tus ideas*. LID Editorial.
- GUEVARA, S. (2017). *AVEBO: Diseño de una estrategia de comunicación para el reconocimiento y preservación de la avifauna en peligro de extinción de los humedales en Bogotá* [tesis de pregrado]. Unicolmayor.
- GUTIÉRREZ Mavesoy, A. y Rodríguez Peña, A. (2019). La creación como investigación: aportes para la reflexión desde la experiencia en la Universidad Central. *La Palabra*, 34, 55-69.
- HASSO Plattner (2013). *An introduction to design thinking*. Institute of Design at Stanford.
- HIGUERA-GARZÓN, M. C. (2019). *Para desestresarte, ¡arte!: hipermedia que contribuye a la disminución del estrés mediante el arte, en estudiantes de Diseño Digital y Multimedia, de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca* [tesis de pregrado]. Unicolmayor.
- HURTADO de Barrera, J. (2005). *Cómo formular objetivos de investigación*. Quirón Ediciones.
- IDEO (2015). *The field guide to human-centered design*. Design kit. <https://n9.cl/pfmet>
- ISO.ORG (2010). *Diseño centrado en el ser humano para sistemas interactivos*. <https://n9.cl/u395>
- LAGOS, D. E. P., Acosta, G. G. y Morales, K. L. (2013). Tendencias en diseño y desarrollo de productos desde el factor humano: una aproximación a la responsabilidad social. *Iconofacto*, 9(12), 71-97.
- LAW, E. L. C. y Lárusdóttir, M. K. (2015). Whose experience do we care about? Analysis of the fitness of scrum and kanban to user experience. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 31(9), 584-602.
- LEÓN, P. y Torres, C. (2018) *Cine nuestro. Herramienta digital que difunde información sobre el cine independiente colombiano en la ciudad de Bogotá* [tesis de pregrado]. Unicolmayor.
- MEDINA-GÓMEZ, A. (2014). *Documento proyecto de grado programa diseño digital y multimedia*. Unicolmayor.
- MÖSSNER, N. (2011). Withdrawn: Thought styles and paradigms: A comparative study of Ludwik Fleck and Thomas S. Kuhn. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 42(3), 416-425.
- MORENO, P. P. G. (2020). Investigación-creación y conocimiento desde los estudios artísticos. *Estudios Artísticos*, 6(8), 64-84.
- OSTERWALDER, A., Pigneur, Y., Oliveira, M. A. Y. y Ferreira, J. J. P. (2011). *Business Model Generation: A handbook for visionaries, game changers and challengers*. *African Journal of Business Management*, 5(7), 22-30.
- PARRA Vela, A. F. (2018). *Aportes metodológicos al diseño web inclusivo dirigido al adulto mayor, caso: ciudadanía digital en Bogotá* [tesis de maestría], Universidad Nacional de Colombia.
- PÉREZ, C. M. (2016). *¡Las mujeres sí pueden! Proyecto para promover la autonomía de las mujeres bogotanas en la Casa de Igualdad de Oportunidades San Cristóbal desde el diseño digital y multimedia* [tesis de pregrado]. Unicolmayor.
- SAUERWEIN, E., Bailom, F., Matzler, K. y Hinterhuber, H. H. (1996). *The Kano model: How to delight your customers*. In *International Working Seminar on Production Economics*, 1(4), 313-327.
- STICKDORN, M., Hormess, M. E., Lawrence, A. y Schneider, J. (2018). *This is service design doing: applying service design thinking in the real world*. O'Reilly Media, Inc.
- VALBUENA, D. (2016). *Musi-queando: tradición musical colombiana en niños de 6 a 11 años* [tesis de pregrado]. Unicolmayor.

**ANEXO 1: VARIABLES PARA LA VERIFICACIÓN
DE USABILIDAD DE LOS PROYECTOS DE GRADO
SELECCIONADOS**

Proyecto de grado	Autor	Eficacia	Eficiencia	Satisfacción
Musi-queando: tradición musical colombiana en niños de 6 a 11 años.	Daniel Valbuena	Diseñó acertadamente un producto audiovisual para la divulgación de la tradición musical colombiana.	Cumplió la entrega del proyecto de grado en el tiempo académico establecido.	Valbuena (2016) comenta: «En términos generales, se tiene una gran aceptación del audiovisual, quedó evidenciado que se generó empatía y gran motivación por parte de los niños a ver contenidos de este tipo incluso, llegando al punto en el que por petición se reprodujo de nuevo la animación para volverla a ver.» (p. 56)
¡Las mujeres sí pueden! Proyecto para promover la autonomía de las mujeres bogotanas en la casa de igualdad de oportunidades San Cristóbal desde el diseño digital y multimedia.	Claudia Marcela Pérez	Diseñar satisfactoriamente una hipermedia orientado a las mujeres de 40 a 60 años que asisten. a los talleres psicosociales en la Casa de Igualdad de Oportunidades (sede San Cristóbal).	Cumplió la entrega del proyecto de grado en el tiempo académico establecido.	Pérez (2016) desarrolló 3 testeos, de los cuales en la etapa 1 participan 18 usuarias en el rango de edad establecido (p. 104). Seguidamente, con 6 usuarias define aspectos de navegabilidad y arquitectura de información (p. 108). Finalmente, testea la versión <i>alpha</i> del producto con 6 usuarias y la experta temática consultada a lo largo de la tesis, validando el prototipo acertadamente (p. 113).
Emprende a mano: contribución desde el diseño digital y multimedia al fortalecimiento de emprendimientos y agremiación de mujeres migrantes digitales que elaboran manualidades como oficio en Bogotá.	Angie Alzate	Desarrolló satisfactoriamente una experiencia multimedia que contribuye al fortalecimiento de los emprendimientos de mujeres migrantes digitales.	Cumplió la entrega del proyecto de grado en el tiempo académico establecido.	Alzate (2017) comenta: «A partir de lo analizado, el servicio “Emprende a mano responde a las necesidades de las mujeres manualistas que desean comercializar sus productos y alfabetizarse para utilizar mejor las herramientas TIC.» (p. 124)
AVEBo: Diseño de una estrategia de comunicación para el reconocimiento y preservación de la avifauna en peligro de extinción de los humedales en Bogotá.	Shalom Guevara	Aportó satisfactoriamente una estrategia comunicativa (piezas análogas y app de realidad virtual) para la preservación de la avifauna en peligro de extinción (EN) de los humedales en Bogotá.	Cumplió la entrega del proyecto de grado en el tiempo académico establecido.	Guevara (2017) refiere a la satisfacción de los usuarios durante su segundo testeo en la medida en que «Fue de gran aprecio (la) interacción con la realidad aumentada y el libro. Se les hizo muy interesante tener un libro que hiciera este tipo de cosas porque puede reconocer el ave por medio de los audiovisuales, esto hace que sea una herramienta de reconocimiento óptima.» (p. 123)

Proyecto de grado	Autor	Eficacia	Eficiencia	Satisfacción
Mi Mundo, Mundo Autista: contribución desde el diseño digital y multimedia a las herramientas pedagógicas y de rutina orientadas a niños con trastorno del espectro autista, para potenciar su desarrollo comunicativo.	Bezaleel Paola Bustos	Se apoyaron satisfactoriamente los procesos de desarrollo comunicativo de los niños con trastorno del espectro autista a través de un producto análogo digital pensado para el hogar.	Cumplió la entrega del proyecto de grado en el tiempo académico establecido.	Bustos (2018) concluye que «la accesibilidad y relación de estos comportamientos neurológicos a la tecnología (como) un campo de oportunidades siempre abierto para todo diseñador que desee ayudar a mejorar la calidad de vida de alguien [...]»
Cine nuestro: herramienta digital que difunde información sobre el cine independiente colombiano en la ciudad de Bogotá.			Cumplió la entrega del proyecto de grado en el tiempo académico establecido.	
Cuida mi Pequeño Corazón: aplicativo móvil que contribuye a las prácticas saludables de padres con niños afectados por cardiopatías congénitas no cianóticas en su primer año de vida (Fundación Cardioinfantil, Bogotá).	Camila Bernal y Jeisson Tinjacá		Cumplió la entrega del proyecto de grado en el tiempo académico establecido.	
Para desestresarte, ¡arte!: hipermedia que contribuye a la disminución del estrés mediante el arte, en estudiantes de Diseño Digital y Multimedia, de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.	María Camila Higuera		Cumplió la entrega del proyecto de grado en el tiempo académico establecido.	