

EL DESIGN THINKING Y EL MAPA DE EMPATÍA CON ÉNFASIS SOCIAL EN PROYECTOS DE INGENIERÍA: Proyectos de diseño en soluciones bajo metodologías ágiles de la Institución Universitaria Pascual Bravo.

DESIGN THINKING AND EMPATHY MAP WITH SOCIAL EMPHASIS IN ENGINEERING PROJECTS: Solution design projects under agile methodologies of the Institución Universitaria Pascual Bravo.

JUAN DAVID HENAO SANTA

Tesis de Grado

Asesor de tesis de grado

Francisco Fernando Gallego Escobar

UNIVERSIDAD EAFIT

Escuela de Administración

Gerencia de Empresas Sociales para la Innovación y el Desarrollo Local

Marzo del 2021

Medellín

AGRADECIMIENTOS

Agradezco y dedico mi trabajo a mi madre Elisa Santa Mejía, quien con su amor y dedicación me ha llevado a ser el profesional que soy, a mi asesor Francisco Gallego Escobar que con su paciencia y orientación me guio en todo el proceso.

Muchas gracias, Dios, y a todos.

CONTENIDO

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AGRADECIMIENTOS | 2 |
| RESUMEN..... | 4 |
| ABSTRACT | 6 |
| EL DESIGN THINKING Y EL MAPA DE EMPATÍA CON ENFASIS SOCIAL..... | 7 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 8 |
| JUSTIFICACIÓN | 10 |
| OBJETIVOS | 12 |
| GENERAL..... | 12 |
| ESPECÍFICOS..... | 12 |
| MARCO TEÓRICO..... | 13 |
| MARCO CONCEPTUAL..... | 21 |
| DESIGN THINKING | 23 |
| DISEÑO METODOLÓGICO | 26 |
| ENFOQUE | 28 |
| DESARROLLO DEL TRABAJO..... | 30 |
| PROCESO DE DISEÑO EN EL DESIGN TINKING CON ENFOQUE SOCIAL. | 30 |
| DESARROLLO DEL ESTUDIO DEL CASO: PROYECTOS DE DISEÑO DE SOLUCIONES BAJO METODOLOGÍAS ÁGILES DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO | 37 |
| OBJETIVOS DEL CURSO:..... | 39 |
| CONSIDERACIONES DEL CURSO | 39 |
| ESTRUCTURA DEL CURSO..... | 40 |
| ENTREGABLES ESPERADOS DEL CURSO | 43 |

| | |
|-------------------|----|
| RESULTADOS | 51 |
| CONCLUSIONES..... | 52 |
| REFERENCIAS | 55 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Métodos, técnicas y tácticas utilizados en la práctica docente..... | 15 |
| Tabla 2. Caracterización de estudiantes y grupo de estudiantes. | 45 |
| Tabla 3. Rubrica evaluativa. | 46 |
| Tabla 4. Temática del curso. | 49 |
| Tabla 5. Metodología de sesiones sincrónicas. | 50 |
| Tabla 6. Herramientas generales utilizadas en las actividades sincrónicas y asincrónicas..... | 50 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Procesos de los proyectos integradores..... | 22 |
| Figura 2. Parámetros a seguir en la metodología del Design Thinking en el aula de clase..... | 25 |
| Figura 3. Estructura del Design Thinking. | 30 |
| Figura 4. Mapa de empatía desarrollado por Dave Gray. | 33 |
| Figura 5. Adaptación del mapa de empatía al curso desarrollado | 34 |

RESUMEN

Este trabajo de grado presenta la aplicación de la metodología del Design Thinking y el Mapa de Empatía con énfasis social como estrategia pedagógica en el análisis de proyectos integradores de aula de la Institución Universitaria Pascual Bravo, con el fin de exponer la importancia del uso de metodologías utilizadas en el pensamiento del diseño, aplicadas a otras áreas del conocimiento como la ingeniería. El curso en proyectos de diseño bajo metodologías ágiles permitió analizar esta estrategia pedagógica con un estudio de caso con un enfoque cualitativo del ejercicio académico, hacia la integración de las diferentes áreas del conocimiento, dando solución al cumplimiento del requisito de grado en modalidad de practica de los programas académicos, problemática generada por la Covid-19. Adicionalmente se plantearon soluciones a problemas sociales con propuestas tecnológicas que fueron analizadas y estructuradas en un contexto específico, aplicando metodologías del diseño en este estudio de caso.

Finalmente, un argumento es presentado sobre la importancia del trabajo colaborativo e interdisciplinario orientado a proyectos sociales utilizando herramientas tecnológicas de diferentes áreas del conocimiento para dar solución a problemáticas de nuestra sociedad.

Palabras clave: Design Thinking, Diseño social, Mapa de Empatía, proyecto integrador de aula, metodologías ágiles, proyectos tecnológicos sociales, innovación social.

ABSTRACT

This degree project presents the application of Design Thinking methodology and Empathy Map with social emphasis as a pedagogical strategy in the analysis of classroom integrating projects of the Institución Universitaria Pascual Bravo, in order to expose the importance of methodologies used in design thinking, applied to other areas of knowledge such as engineering. The course in design projects under agile methodologies allowed to analyze this pedagogical strategy with a case study with a qualitative approach to the academic exercise, towards the integration of the different areas of knowledge, providing a solution to the fulfillment of the degree requirement in the practice modality of academic programs, problems generated by Covid-19. Additionally, solutions to social problems were proposed with technological proposals that were analyzed and structured in a specific context, applying design methodologies in this case study.

Finally, an argument is presented about the importance of collaborative and interdisciplinary work oriented to social projects using technological tools from different areas of knowledge to solve problems in our society.

Keywords: Design Thinking, Social Design, Social Empathy Map, Classroom Integrating projects, agile methodologies, social technology projects, social innovation.

EL DESIGN THINKING Y EL MAPA DE EMPATÍA CON ENFASIS SOCIAL

En la construcción social del conocimiento se ha venido desarrollando diferentes metodologías aplicadas al diseño para la creación de productos tangibles e intangibles que permitan elaborar nuevos productos que den solución a los problemas sociales. Estos productos que son desarrollados en su mayoría con fines comerciales se han convertido en elementos con diversas características simbólicas, funcionales y productivas que impactan económica, ambiental y socialmente al ser humano. Así, la presente investigación, desde un enfoque cualitativo, analizó el caso del curso *Proyectos de diseño de soluciones bajo Metodologías Ágiles*, el cual hace uso de metodologías de diseño con enfoque centrado en los usuarios, examinadas desde una mirada económica, ambiental y social.

El curso se definió por la metodología de *Design Thinking* complementada con la herramienta del mapa de empatía. Este proceso permitió articular los proyectos de la Institución Universitaria Pascual Bravo (IUPB) desde lo formativo, con un enfoque en la creación de productos y soluciones a través del diseño social, fortaleciendo además la innovación social de los programas académicos de la Institución con herramientas metodológicas del diseño.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La innovación tecnológica ha transformado las herramientas didácticas dentro de las aulas y estas tienen como objetivo impactar de manera positiva a la comunidad educativa, es por esto que a través de ejercicios en el aula como lo son los proyectos integradores de aula PIAs, la comunidad académica explora las diferentes formas de abordar dificultades, donde estudiantes y docentes construyen estrategias pedagógicas basadas en las diferentes metodologías de enseñanza con el fin de proponer y prototipar las soluciones resultado de sus investigaciones.

Estos ejercicios de aula van orientados hacia la solución de problemas puntuales que han sido identificados por el estudiante en su investigación, algunas de estas soluciones poseen un potencial muy alto de éxito, pero en la práctica se ven coartadas por dificultades en la implementación en la comunidad o el territorio.

La falta de cohesión social y colaboración entre los diferentes saberes del conocimiento es un factor determinante para establecer diálogos multidiscplinarios, independiente de los métodos utilizados que no permiten conectar diferentes formas de pensar. Así como el diseñador basa su investigación en una búsqueda y experimentación con el fin de enriquecer el proceso de diseño, el ingeniero debe evolucionar hacia la integración de nuevos modelos metodológicos que contemplen los paradigmas actuales de la sociedad desde el pensamiento del diseño. (Guerrero Valenzuela et al., 2014, p. 410)

La ausencia de sinergia en la enseñanza de metodologías del diseño centradas en el usuario, que sean aplicadas en el proceso educativo de los demás programas institucionales, previo a proponer y desarrollar soluciones tecnológicas a problemas sociales, evidencia la desconexión de las soluciones propuestas de los estudiantes con los usuarios finales, debido a la ausencia en la enseñanza de una metodología que permita analizar el contexto social de la

problemática planteada por los estudiantes de ingeniería de la Institución Universitaria Pascual Bravo.

En este orden de ideas surge la propuesta de implementar una metodología de diseño con un componente social, hacia los proyectos de aula de los programas existentes, los cuales permitirán mejorar el análisis del contexto y empatía del estudiante con las comunidades, orientados a mejorar las competencias del ser y saber en contexto, que conduzcan a la creación de propuestas enfocadas hacia la innovación social.

La propuesta tiene como objetivo la revisión de la implementación de un curso común que integró los diferentes saberes del conocimiento (Diseño e Ingeniería), mediante ejercicios en el aula se creó un ambiente holístico de trabajo colaborativo orientado a mejorar las competencias sociales y la calidad de los futuros egresados de la IUPB. El análisis del caso ayudó a determinar si la enseñanza del pensamiento en diseño permite mejorar la pertinencia de los productos tecnológicos frente a los problemas sociales del entorno.

JUSTIFICACIÓN

En la Institución Universitaria Pascual Bravo, que en su carácter público cuenta con 37 programas académicos y 7.334 estudiantes en total, cursando los diferentes programas académicos de pregrado y postgrado (Institución Universitaria Pascual Bravo, 2019, p. 11-18). Compuesta por la Facultad de Producción y Diseño y la Facultad de Ingeniería, donde convergen diferentes contenidos curriculares, enfocados en las diferentes áreas del conocimiento. Según el enfoque de los Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) la educación de calidad señala en el indicador mundial para la meta 4.7 la educación orientada hacia promoción de una cultura social que contribuya a la cultura del desarrollo sostenible. (Rieckmann, 2017, p. 48). Tal como dice Rieckmann (2017) Los logros de aprendizaje contribuyen con el conocimiento que conduce a elecciones y acciones sostenibles, promoviendo iniciativas innovadoras con la participación de alumnos en una ciudadanía activa (pag 56).

El momento actual exige al modo de Nussbaum, mejorar las capacidades de todos que permitan una vida libre con bienestar, con el compromiso de educadores orientados hacia un modelo de educación distinto al que se suele ofertar actualmente, que solo oferta se orienta en la competitividad, eficacia y eficiencia de personas, dejando de lado las artes y humanidades en la educación de personas (Guichot-Reina, 2015, p. 66). Actualmente estas capacidades pueden ser desarrolladas con proyectos integradores de aula orientados hacia la adquisición de competencias como el valor del respeto de la vida y la dignidad humana como elementos que permitan la armonía social en un mundo caracterizado por la diversidad humana del conocimiento. Al comprender el proceso de desarrollo del ser humano mejorarían las capacidades necesarias para que las personas aporten a una mejor sociedad dignificada, de acuerdo a la visión del desarrollo de Amartya sen en (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2015, p. 37)

La visión de una institución educativa que comprende la necesidad de implementar componentes sociales, va en concordancia con la visión de crear capacidades en los estudiantes, para que comprendan y mejoren su compromiso social hacia el desarrollo de un pensamiento colectivo de una sociedad más justa. A nivel académico, el pensamiento en diseño aparece como la herramienta para dar soluciones, a través de proyectos de aula que impacten en estrategias económicas, sociales y ambientales orientadas hacia la cultura social del desarrollo sostenible.

En el proceso educativo se evidencia una desarticulación de la academia pública con el contexto y el entorno social; por esto se buscó articular una estrategia metodológica transversal en la enseñanza de las disciplinas del diseño con un enfoque social para impactar en la innovación social del diseño a las otras disciplinas del saber. El curso realizado entre el 16 de junio y el 26 de junio del 2020, puede ser la solución que cierre la brecha entre los desarrollos tecnológicos de la ingeniería y las necesidades reales del entorno social.

OBJETIVOS

GENERAL

Analizar por medio de la metodología de estudio de caso, la aplicación del *Design Thinking* y el Mapa de empatía en el desarrollo de proyectos de ingeniería en el curso: Proyectos de diseño de soluciones bajo Metodologías Ágiles de la Institución Universitaria Pascual Bravo.

ESPECÍFICOS

1. Examinar el *Design Thinking* y Mapa de Empatía como herramienta metodológica en la enseñanza del diseño social.
2. Realizar el estudio del caso: Proyectos de diseño de soluciones bajo Metodologías Ágiles de la Institución Universitaria Pascual Bravo.
3. Discutir sobre los resultados obtenidos en el curso: Proyectos de diseño de soluciones bajo Metodologías Ágiles de la Institución Universitaria Pascual Bravo, desde las necesidades del diseño de soluciones a problemáticas sociales.

MARCO TEÓRICO

Las metodologías aplicadas al diseño han evolucionado en concordancia con el contexto mundial en el desarrollo de productos, enfocándose en la eficiencia del proceso creativo que estructura los procesos de creación. En el campo de las organizaciones donde la innovación esta soportada por el diseño o hace parte de la estrategia constante, es posible analizar las tendencias socioculturales, económicas, tecnologías y medioambientales para generar innovaciones que redefinen el significado de bienes o servicios. El diseño al tener un enfoque holístico permite una serie de consideraciones que van más allá de la estética, como la funcionalidad, ergonomía, usabilidad, accesibilidad y seguridad, también analiza la actividad en el sitio de trabajo, la exhibición y su uso entre otros (Bernal & Blanco, 2017, p. 146). Esto le da una característica al diseño que permite integrar diferentes áreas del conocimiento para la estructuración de proyectos a través de metodologías que permitan el registro, desarrollo y ejecución de innovaciones en empresas e instituciones. Algunas metodologías como “El método proyectual consiste simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico - dictado por la experiencia. Su finalidad es la de conseguir un máximo resultado con el mínimo esfuerzo.” (Munari, 1983, p. 12) y expone que a través de este orden lógico de una metodología es posible estructurar una idea, para darle solución a “la necesidad de concebir un producto funcionalmente correcto que fuese capaz de satisfacer necesidades universales del consumidor. Productos universales, válidos para todas las clases sociales, productos democráticos y socializadores.” (Pietro & Hamra, 2010, p. 29).

Nuevas metodologías aparecen con nuevas posibilidades tales como: la capacidad de llevar las soluciones a otros niveles y áreas del diseño, materiales e inmateriales; permitir estructurar ideas gracias a una metodología base; la capacidad de manejarse en escenarios complejos; la habilidad para leer y anticipar tendencias; y la capacidad de visualizar conceptos, identificar necesidades y comunicarnos de manera eficiente (García et al., 2018, p. 11). Estas

metodologías dependen del modo en que abordemos el problema del diseño, la metodología como lo describen los autores tiene como fin concretar el diseño y desarrollo de productos a través de un riguroso método que permita identificar y delimitar las variables, las cuales serán soportadas en las diferentes fases metodologías existentes.

Carro y Flores (2019) Exponen que las empresas de hoy deben adaptar su cultura y proceso a las nuevas necesidades de la sociedad, como es la industria 4.0 ya que las organizaciones con esta nueva visión generarán valor a largo plazo(p. 25), permitiendo reinventarse cuando sea necesario y estar mejor preparadas para asumir los retos económicos, sociales y ambientales del futuro, es por esto que Iserte et al. (2012) exponen la necesidad de establecer un enfoque sistémico que estructure y apoyen los retos de temas como la industria, adicionalmente expone las diferencias de los tipos de diseño según la perspectiva del diseñador, entendiendo la visión holística del perfil del estudiante de diseño quien debe adaptarse a los cambios de su entorno (p. 39).

Según estos autores Iserte et al. (2012) cada una de las tres perspectivas metodológicas: la perspectiva del diseñador, la perspectiva del cliente y la perspectiva de la comunidad, analizadas desde lo global exponen sus elementos característicos. En el caso del diseñador, debe comprender un diseño robusto, tener un elemento cognitivo, enfocarse en optimizar y ser flexible en el diseño; por otro lado, en la perspectiva del cliente, se debe tener en cuenta sus requerimientos, la semiótica y la ergonomía; por último, la perspectiva de la comunidad, que es el caso de estudio de esta investigación, debe ser amigable con el medio ambiente y fácil de separar sus componentes para su posterior reciclado (pp. 41-43). En este caso se observa que una metodología social no es tomada en cuenta desde el punto de vista del impacto generado en una comunidad, solo se aborda la sostenibilidad en el medio ambiente; por otro lado, Chacón (2013) argumenta que en la creación de diseño el conocimiento de procesos y prácticas que de forma conjunta generan nuevos resultados se deben abordar a

través de los métodos en diseño, en los cuales las representaciones visuales, narrativas y de prototipado aparecen para dar solución a un problema (p. 13).

Esto lleva a una pregunta, ¿qué metodología de diseño es acorde para aplicar en la solución de problemas en consonancia a otras disciplinas del conocimiento?, según (Chacón, 2013, p. 13). En la práctica docente es posible clasificar las metodologías más utilizadas según su enfoque como lo evidencia en la *Tabla 1*.

Tabla 1

Métodos, técnicas y tácticas utilizados en la práctica docente.

| Métodos - Tácticas - Técnicas de diseño utilizados en la práctica docente y sus enfoques | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| CLASIFICACIÓN | | RECURSO | | | APLICACIÓN | | |
| Estrategia | Fases | Sistema | Subsistema | métodos / tácticas / técnicas | Economía y Marketing | Ingeniería y Producción | Arquitectura y Diseño |
| Estrategia combinada | Divergencia Transformación Convergencia | Visiones de diseño | Caja negra, Caja transparente, Sistema autoorganizado (Christopher Jones) | Brainstorming | ■ | ■ | ■ |
| | | | | Entrevistas a usuarios Análisis de perfiles Figuras retoricas visuales Inconsistencias visuales | ■ | ■ | ■ |
| Estrategia pre planificada | Fases variables en cantidad, no inmutables. | Lineal | Método proyectual (Bruno Munari) | Método proyectual | | ■ | ■ |
| Estrategia fortuita | Fases variables en cantidad, no inmutables. | Aleatorio | Enfoque en el acto creativo (Héctor La Sala) Sistemas de ordenamiento : Espacio, función, limitantes, geometría y contexto (Edward T. White) | Creación de maqueta gestual | | | ■ |
| Enfoque pragmático | Fases variables en cantidad, no inmutables. | Proyecto arquitect ónico | Anteproyecto arquitectónico | Brainstorming | | ■ | ■ |
| | | | | Entrevistas a usuarios Análisis de perfiles | | | ■ |

| | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---|---|---|
| | | | | Figuras retóricas visuales | | | ■ |
| | | | Organización de información | Diagrama de Árbol | | ■ | ■ |
| | | | Organización de ideas / asociación (Tony Buzán) | Mapa mental | ■ | ■ | ■ |
| | | Método científico – cartesiano | | Planteamiento de objetivos | ■ | ■ | ■ |
| Enfoque científico | Análisis, evaluación, síntesis | | Método científico - cartesiano (Descartes) | Método hipotético deductivo | ■ | ■ | ■ |
| | | | | Método hermenéutico | | | ■ |
| | | Teoría de sistemas | Enfoque sistémico | Diagrama matricial en A/matriz de interacción | | ■ | ■ |
| | | | | Redes de interacción | | ■ | ■ |
| Innovación | Fases variables en cantidad, no inmutables. | Teoría para resolver sistemas de inventiva | Método para la creación de soluciones de inventiva (Genrich Altshuller) | TRIZ | | ■ | |
| | | Innovación creativa | DCU (Diseño centrado en el usuario) | Design Thinking | ■ | ■ | ■ |
| Estrategia pre planificada | Fases variables en cantidad, no inmutables. | Planificación estratégica | Análisis de la posición de la marca | Mapa de percepción o de posicionamiento | ■ | | ■ |
| | | | Proceso de planificación | FODA | ■ | | ■ |

Nota. Elaboración propia con datos recopilados por Chacón, I. (2013). *Experiencia docente en la enseñanza de métodos de diseño en el contexto universitario salvadoreño. Métodos de Diseño*, (pag 14).

En la *Tabla.1* Se observa en la recolección de información de las metodologías existentes por Chacón (2013), en una matriz comparativa que divide las estrategias en 7 secciones, estrategia combinada, estrategia pre-planificada, estrategia fortuita, enfoque

pragmático, enfoque científico, innovación y estrategia pre-significada, estas son orientadas a diferenciar los tipos de metodologías que a su vez se subdividen en 7 fases, 9 sistemas, 13 subsistemas, 22 métodos, tácticas y técnicas; estableciendo un comparativo de cuál es el enfoque según el área del conocimiento al que sea aplicado, como Economía y Marketing, Ingeniería y Producción, Arquitectura y Diseño (p. 14). En este análisis se caracteriza el enfoque en la Innovación creativa y se evidencia la aplicación transversal del Design Thinking centrado en el usuario (DCU) en los diferentes programas académicos de la institución.

Adicionalmente muestra las estrategias metodológicas en la práctica docente y sus enfoques, definiendo la exploración de acciones secuenciales y de carácter mixto, por que combinan cualidades que las llevan a nuevas soluciones que cumplan funciones específicas de una de una disciplina, con lo que se concluye que este tipo de metodologías solo apuntan a la automatización de procesos.

En el caso de las metodologías de diseño centradas en el usuario, con procesos cíclicos, en el que las decisiones de diseño están orientadas hacia el usuario, se desarrollan de forma interactiva para mejorar las soluciones en el tiempo, haciendo posible alinear las soluciones propuestas con las problemáticas reales de una comunidad específica (Gracia & Gracia, 2015, p. 14)

Otras como la Metodología de Doble Diamante que fue desarrollada por el British Design Council en 2005 para la creación de soluciones, también están centradas en el usuario, por que evidencian el enfoque en los cambios en la sociedad de la 4ta revolución industrial, que apuntan a adaptar y aplicar emprendimientos mediante la metodología de desarrollo ágil de proyectos creativos (Castillo, 2019, p. 88).

La metodología del *Design Thinking* contempla el diseño para todas las personas, aquí, el factor clave es la inclusión social con la premisa de la accesibilidad para todos y el uso de herramienta para la formación orientada hacia el sector social. La metodología busca desarrollar nuevas formas de intervención social como enunciado metodológico, pero desde

una mirada interdisciplinaria vinculante entre profesionales y sustentada en el trabajo en equipo. Lo importante es a través de su uso es detectar oportunidades y resolver inconvenientes que parten desde el individuo en su entorno social. Esta debe ser la resolución práctica y creativa para solucionar problemas sociales.

“Las características para desarrollar esta metodología son la empatía, el pensamiento integrador, el optimismo, el experimentalismo y la colaboración” (Hernández et al., 2014, p. 128), esto evidencia un proceso más humano, centrado en los problemas que impactan al ser humano y no solo en solucionar problemas de diseño de producto, quiere decir que centra su estructura en la innovación social desde la accesibilidad, dando parámetros de como esta debe ser llevada al aula de clase con su adopción en el currículo académico, bajo estos parámetros es pertinente utilizar lo visto en la *Tabla: 1*, sobre que estrategias están centradas en el usuario para resolver la pregunta de cuál de estas metodologías poseen un enfoque social que sea pertinente utilizar en el aula de clase.

Para el desarrollo de la Metodología del *Design Thinking* es oportuno utilizar herramientas que complementen el enfoque en el usuario, como el mapa de empatía, el cual integra y complementa la primera fase del *Design Thinking*: Empatizar (*Empathize*), en la cual se busca explorar en torno al contexto social del usuario. El análisis de las características de las personas se da observando sus aspectos sociales, económicos, culturales, educativos, etc. Aquí se describe un enfoque diferente de la investigación que permita conocer la percepción del usuario para identificar aspectos como: la observación del ser humano constructivo y activo, al individuo orientado a las situaciones, el valor holístico de las experiencias del individuo, los aspectos cognitivos de los involucrados, la individualidad de las personas y sobre todo una valoración cualitativa. (Valdrich & Cândido, 2018, p. 111). Este valor holístico de las experiencias del individuo se da cuando interpretamos todas las variables relacionadas en el contexto del usuario, ya que estas definen las causas de los problemas asociados que se buscan resolver.

En la búsqueda de mejorar la calidad educativa se ha pretendido adaptar diferentes metodologías según el enfoque de los diferentes programas académicos, estas han sido adoptadas por algunas instituciones de educación superior, recopiladas y analizadas por Maldonado, Carvallo, y Sigüencia (2015) en su texto *Metodologías y Propuestas Metodológicas Para el Diseño de Objetos de Aprendizaje: Un Estado del Arte en Iberoamérica* (pp. 38-42). A continuación, se mencionan las metodologías adoptadas por las instituciones que son pertinentes para este estudio:

Metodologías enfocadas al aprendizaje: Los objetos de aprendizaje (OA), metodología basada en patrones, Metodología para elaborar Objetos de Aprendizaje e integrarlos a un Sistema de Gestión de Aprendizaje (AODDEI), metodología para el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje (MEDEOVA), Plan Ceibal, modelo instruccional para el diseño de objetos de aprendizaje (MIDOA), Dirección de nuevas tecnologías y educación virtual (DINTEV).

Metodología enfocadas a la enseñanza de las herramientas: El diseño basado en UML (Metodología para el modelado y análisis de sistemas de tiempo real orientados a objetos), Metodología de desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje (MESOVA), metodología para el desarrollo instruccional de sistemas basados en objetos e-Learning ISD-MeLO, metodología para la construcción del aprendizaje de objetos (LoCOME), Metodología para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje (UBoA), Tecno pedagógica, metodología de ingeniería de software para desarrollar objetos de aprendizaje (ISDOA), Metodología para la creación de Objetos de Aprendizaje (CROA), metodología para la planificación y ejecución de pruebas funcionales en el grupo (UAT) y diseño de OA basada en Tecnologías Estándares.

Otras como las metodologías de La Universidad Politécnica de Valencia, Metodología propuesta de la Universidad Austral de Chile, cuentan con un enfoque más pedagógico basado en el registro de todos los datos que permitan la rigurosidad de la investigación, punto

importante en la formación de los diseñadores, pero, no se evidencia un componente social en las estrategias metodológicas aplicadas al aula de clase.

En síntesis, el ejercicio de la creación en el diseño posee diversas formas de abordar los problemas mediante diferentes metodologías, aunque en la práctica en muchos casos se hace de manera empírica, acudiendo al razonamiento crítico, pero sin ninguna estructura que lleve la rigurosidad investigativa, por otro lado, no se observa un enfoque en la innovación social con fines de proponer, generar y medir el impacto esperado en la sociedad con las propuestas de diseño.

MARCO CONCEPTUAL

Con la metodología del *Design Thinking* se aborda la accesibilidad y la inclusión social como estrategia metodológica (Hernández et al., 2014, p. 119), es pertinente y posible usarla como complemento para la estrategia pedagógica de la Institución Universitaria Pascual Bravo, ya que centra su estructura en el usuario y contempla la innovación como un enfoque holístico, donde desde la academia los alumnos por medio de la tecnología y sus propios intereses convergen a través de una metodología diseñada por ellos mismos, donde ellos se basan en un problema real planteado por los docentes con el fin de encontrar una solución, analizando la situación para establecer una hipótesis y prever los posibles escenarios que generen un mayor impacto en la solución (Flores & Fernández, 2016, p. 2).

Como estrategia pedagógica y mecanismo “integrador” que permita la articulación de los contenidos del aula, el currículo del programa académico y las problemáticas de la sociedad, se identifican los *Proyectos Integradores de Aula* (PIA) en la Institución. Estos se establecen como una estrategia metodológica y evaluativa de investigación, direccionada al planteamiento y solución de problemas en la práctica profesional y calidad de vida de públicos específicos, por lo cual para su ejecución requiere y permite la articulación con asignaturas de la misma carrera o de otras carreras (Acosta et al., 2017, p. 352) que complementen el aprendizaje mediante el relacionamiento holístico de las diferentes áreas del conocimiento, para aportar en la mejora de las competencias de los estudiantes participantes.

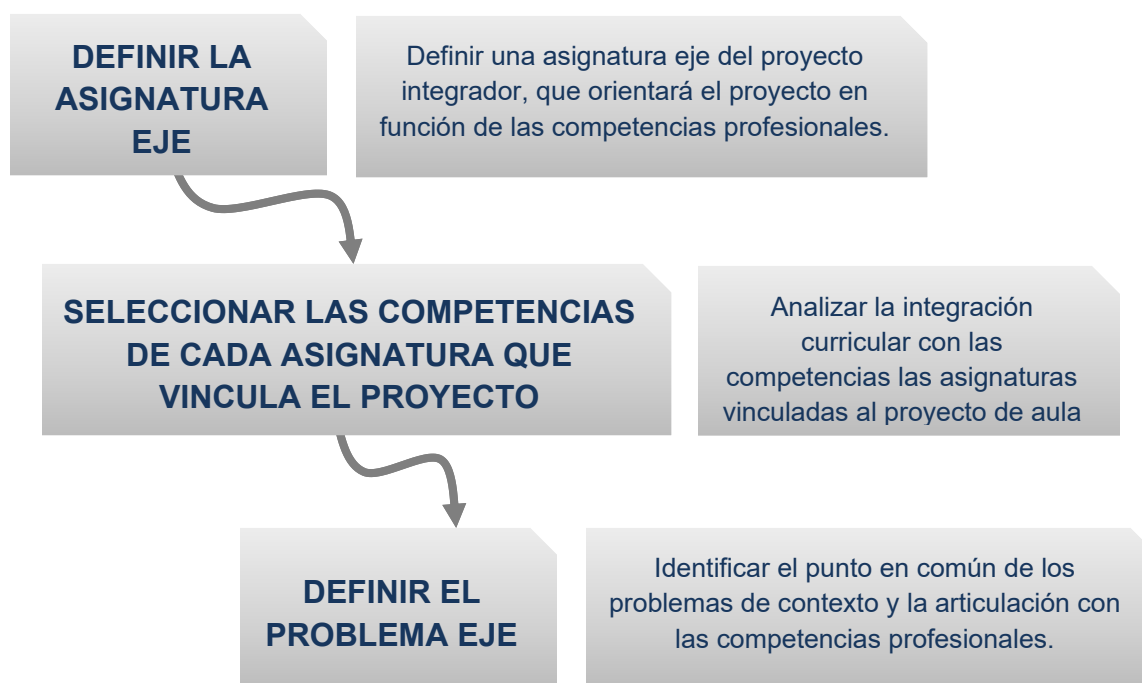
Uno de los enfoques de las facultades de la Institución Universitaria Pascual Bravo es fortalecer la sostenibilidad e innovación de los programas de diseño, producción e ingeniería. Los proyectos integradores de aula al ser enfocados en problemas reales de la comunidad abordan la sustentabilidad como eje para el desarrollo de las actividades académicas, contemplando el impacto económico, ambiental y social con la toma de conciencia de su responsabilidad como profesional que resuelve problemas de tipo social con el fin de impactar

positivamente con la propuesta e hipótesis del trabajo en el aula. En este ejercicio académico se presenta la posibilidad de ligar proyectos integradores con emprendimientos e ideas de negocio y el desarrollo sustentable desde el aula de clase. (Acosta et al., 2017, p. 348)

En la *Figura 1*, se expone la estructura metodológica a seguir para desarrollar un proyecto de aula en una institución académica.

Figura 2.

Procesos de los proyectos integradores.



Nota. Diseño basado en, *Proyectos integradores para la información y desarrollo de competencias profesionales del Tecnológico Nacional de México*. Como se citó en (Acosta et al., 2017, p. 353).

Es aquí que el *Design Thinking* puede articularse con los proyectos integradores de aula, debido a que su estructura permite unir diferentes disciplinas, temáticas, y conocimientos para un ejercicio holístico, ambas estrategias (El *Design Thinking* y los PIA) comparten la flexibilidad para la integración en el aula de clase, la estructura de ambas metodologías apoya una a la otra para articular los diferentes programas de la Institución Universitaria Pascual

Bravo, la cual está orientada hacia la inclusión social y sostenibilidad. El abordaje de problemas dentro del aula de clase para ser resueltos mediante el desarrollo de proyectos de aula con énfasis en la innovación social a través de metodologías como el *Design Thinking*, es necesario para estimular y promover la innovación en el aula por medio de proyectos de impacto a organizacional y social a través de sus métodos(Souza et al., 2017, p. 7).

DESIGN THINKING

El concepto del *Design Thinking* (DT) es una herramienta para resolver problemas sociales debido a su enfoque orientado a la inclusión social dentro de su estrategia metodológica (Hernández et al., 2014, p. 128). Esta fue utilizada como herramienta en el desarrollo de la investigación por parte de los estudiantes de la IUPB en el curso: Proyectos de diseño de soluciones bajo Metodologías Ágiles, debido a que se investigó sobre problemas sociales que no estaban claramente comprendidos por los estudiantes, logrando identificar y encontrar por los participantes, la información pertinente para el análisis de la problemática seleccionada, a través de un sistema de pensamiento multidisciplinar, donde la empatía como eje fundamental para interpretar y conocer las necesidades del público objetivo a impactar con las soluciones a las problemas planteados, en este ejercicio se establecieron los parámetros para desarrollar las diferentes fases del DT en el que identificaron, propusieron y prototiparon soluciones con énfasis en la innovación social en los ejercicios planteados del aula de clase.

El Diseño desde sus diferentes áreas del conocimiento como es el Diseño Industrial, el diseño Gráfico y el Diseño de moda y que a su vez se ramifica y permea hacia diferentes especializaciones orientadas en el diseño, ha permitido comprender desde una perspectiva humanista los problemas sociales, estos problemas que a su vez desde otras áreas del conocimiento son abordados con otras perspectivas que según en opinión del autor no abarcan completamente el pensamiento estratégico hacia la comprensión del contexto social de las

problemáticas desarrolladas previo a proponer soluciones, que en muchos casos solucionan un problema específico pero no una problemática que proviene del contexto social.

La conceptualización del *Design Thinking* fue abordada por Tim Brown, docente de *Stanford University*, CEO y presidente de IDEO. El *Design Thinking*.

"es una disciplina que usa la sensibilidad y métodos de los diseñadores para hacer coincidir las *necesidades de las personas*, con lo que es tecnológicamente factible y con lo que una estrategia viable de negocios puede convertir en valor para el cliente y en una oportunidad para el mercado" según (Brown, 2008, p. 4).

Esta metodología contempla la innovación como un enfoque holístico donde personas, tecnología y negocio convergen para generar productos o servicios; para este estudio de caso el "negocio" se enfoca en la sostenibilidad de proyectos sociales, dando así una estructura del *DT* con un enfoque social abordando las necesidades de las personas. Este enfoque holístico se basa principalmente en atender las necesidades, problemas y deseos de las comunidades afectadas, donde la tecnología permita el diseño innovador e impacte positivamente en la sostenibilidad de la comunidad.

Para gestionar el proceso del *Design Thinking* del proyecto de manera integral y cíclica hay que desarrollar una comprensión empática con el cliente para crear soluciones relevantes y ágiles, facilitando la incorporación del propósito comercial a través de unidades funcionales.(Baars & Rüedi, 2016, p. 3). Es aquí donde el *DT* con énfasis en lo social entiende el contexto del cliente como la población que será beneficiada por la solución con elementos que sean sostenibles en el tiempo, impactando no solo un problema específico si no también este orientado hacia las comunidades. Este proceso creativo y colaborativo de las diferentes áreas del conocimiento permite construir soluciones innovadoras y que impacten socialmente siguiendo los procesos convencionales de un proyecto.

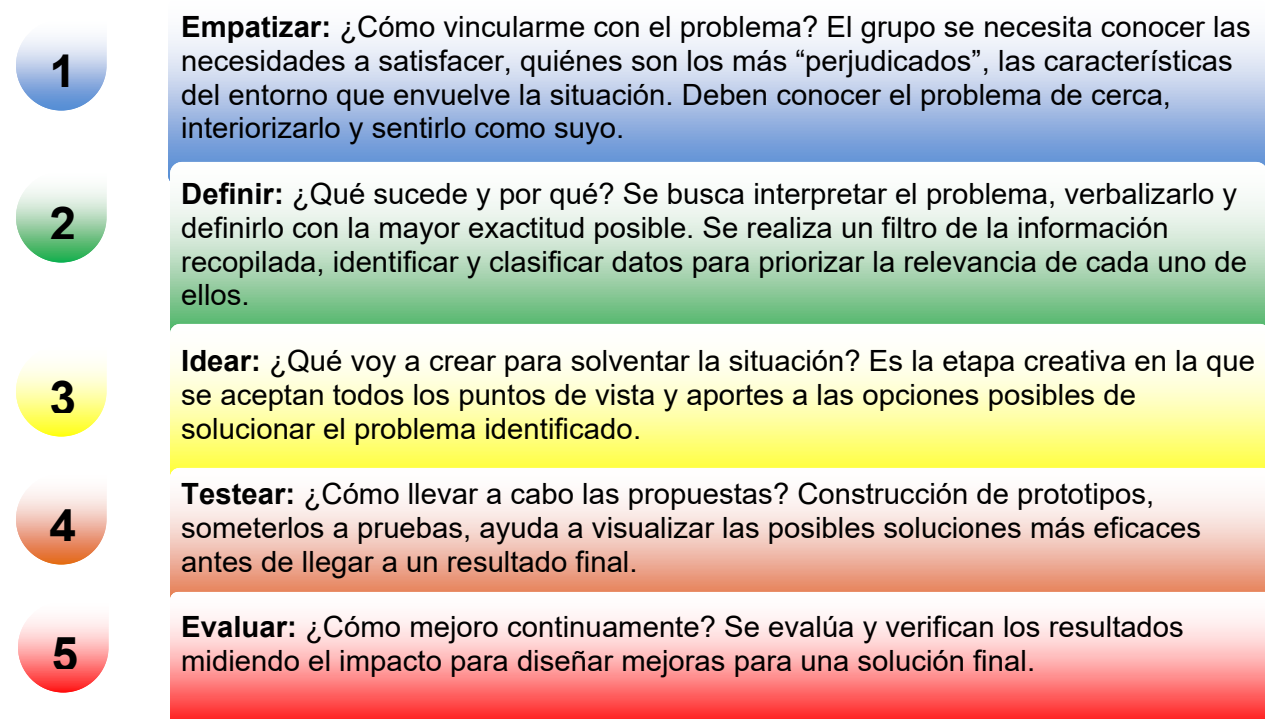
A través de las habilidades propias de la disciplina del diseño donde la empatía con el usuario, el trabajo colaborativo entre diferentes áreas del conocimiento, la concreción con una

perspectiva holística, la experimentación para testear posibles soluciones y el aprendizaje iterativo que mejore las soluciones, buscan fomentar en el estudiante de las diferentes disciplinas, habilidades para el desarrollo de proyectos sociales.

Con el fin de lograr este propósito se plantea una estructura metodológica derivada del diseño, orientada hacia los programas de la IUPB, que permita permear los otros programas como ejercicio metodológico para así resolver problemas reales con énfasis social y que todo docente pueda tener en cuenta para orientar los proyectos de aula hacia el desarrollo de soluciones a problemáticas sociales.

Figura 3

Parámetros a seguir en la metodología del Design Thinking en el aula de clase.



Nota. Diseño basado en, Flores, A., & Fernández, R. (2016). *Design thinking. Educational innovation and methodological research*. DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia, p. 2-3.

DISEÑO METODOLÓGICO

Para este estudio se realizó un rastreo de la información bibliográfica sobre artículos y libros disponibles relacionados con el tema propuesto. El rastreo de la información permitió construir la base para elaborar la pregunta de la investigación y el análisis de los datos encontrados, que sirvieron para establecer cuáles son los métodos de diseño utilizados que tienen un enfoque sostenible y social, que permita articular una enseñanza de la metodología de diseño en las aulas de clase; frente a esto último se encontró una comparativa de las metodologías de diseño más utilizadas o más relevantes en los saberes desde la Economía, Marketing, Ingeniería, Producción, Diseño orientadas al aula de clase. Que permiten identificar cuales metodologías poseen un enfoque sostenible y posterior a esto que apuntan a un enfoque social, con el análisis de las particularidades que se muestran estructuradas en cada teoría.

Es posible establecer una postura aplicable a las metodologías que evidencien el aporte social del diseño; este análisis se hizo a través de una mirada y el estudio de “La hermenéutica, que permite al diseñador desde la investigación, estudiar no sólo el lenguaje que puede y debe generar, sino que, a través de ciertas estrategias y dispositivos de esta disciplina, conocer de manera más profunda al consumidor o cliente al que se le realiza el diseño” (Rubio Toledo, 2017, p. 53); además de una aproximación epistemológica que permita observar el análisis de objetos diseñados o creados para darles una interpretación. Es decir:

La comprensión o traducción de las claves narrativas que sugiere la poiesis, determinada en tanto objetos diseñados desde su autor. Por otro, y quizás aún más importante para los intereses del diseño, alude a la comprensión de los sujetos –o grupos de ellos– que consumen o perciben dichos objetos, en cuyo estadio de apropiación se pueden percibir los vínculos identitarios (...) haciendo uso de las formas etnometodologías de análisis (Rubio Toledo, 2017, p. 6).

La Hermenéutica como herramienta teórica, que permitió articular los elementos de investigación de referentes empíricos generados a través de las características de una institución determinada...

(...) con fines de otorgar sentido a los rasgos simbólicos de apropiación de vida de los consumidores o perceptores, expresados no de manera directa sino de manera simbólica y, particularmente, a través de narrativas y metáforas gráficas, visuales, objetuales y sociales (Rubio Toledo, 2017, p. 6).

Con la visión hermenéutica y epistemológica durante la recolección de información científica, se seleccionó la información, y se identificó una postura académica metodológica para el diseño social que permitió ser implementado en el aula de clase en la Institución Universitaria Pascual Bravo.

Luego de tener esta visión hermenéutica y epistemológica de la información se procedió a utilizar la metodología del estudio de caso, por sus diversas categorizaciones:

Destacan dos tipos de clasificaciones: (1) Atendiendo al objetivo de la estrategia de investigación, pueden ser a) descriptivos, b) exploratorios, c) ilustrativos o d) explicativos; y (2) Atendiendo al número de casos objeto de análisis, pueden ser a) un único caso o b) múltiples o comparativos casos. (Guzmán Barquet & Alejo Machado, 2017, p. 3).

Para este estudio de caso se atendió al objetivo de la estrategia de investigación a) descriptiva de un número de casos a) un único caso, como lo considera Voss, Tsiriktsis y Frohlich (2002), citado por Guzmán Barquet y Alejo Machado (2017) donde indican que no hay un número preciso para analizar un estudio de caso, adicionalmente proponen el uso de tres estrategias que permita asegurar el rigor: (a) Aplicar el rigor metodológico con los conceptos que utilizan comúnmente los estudios positivistas (validez, constructos y fiabilidad); (b) Detallar estrategias que aseguren la validez interna y externa del estudio; y (c) Listar los cambios y

estrategias que se dieron durante la investigación y alteraron el planteamiento inicial. (Guzmán Barquet & Alejo Machado, 2017, p. 4).

Con el fin de dar a conocer el uso y articulación de la metodología del *Design Thinking* en el aula de clase se pretendió con el estudio de caso evidenciar los resultados obtenidos de un curso denominado: Proyectos de diseño de soluciones bajo Metodologías Ágiles de la Institución Universitaria Pascual Bravo.

ENFOQUE

El enfoque de la investigación fue de tipo cualitativo por la construcción de las diferentes ideas y fases del diseño expuesto por los diferentes autores de las metodologías del diseño, dada por su perspectiva epistemológica, el interés teórico que persiguen y la forma de aproximarse conceptualmente a la realidad humana y social (Martínez, 2011, p. 11).

Estas señalan que cada metodología, construida por cada autor en el tiempo, se ha basado en la construcción de los sujetos de la sociedad, mediante la observación de los fenómenos narrativos para el análisis cualitativo en la creación de productos.

Se abordan las narrativas como metodología y se supone que mediante ellas puede averiguarse algo en un grupo social o en una persona, de manera que se asumen como medio para y el contenido se supone que es lo que se pretende averiguar (Ángel, 2011, p. 30).

Para el estudio de caso, debió aplicarse una mirada especial ya que se salen de la norma, en tanto a sus características; dándoles así, una reflexión del trabajo antropológico muy cercano al pensamiento hermenéutico, con herramientas que permitan la recolección de datos para este tipo de estudio mediante la observación, con análisis de documentos e instrumentos cuantitativos que permitan describir el caso y la información. (Ángel, 2011, p. 13)

El tipo de investigación fue interpretativo ya que no buscó explicaciones sino interpretaciones, siendo de tipo exploratorio-interpretativo que buscó un significado social,

estructurada por las metodologías existentes y aplicada por los miembros de la sociedad en el aula de clase. (Martínez, 2011, p. 11).

El universo de estudio fue en la Institución Universitaria Pascual Bravo que, en su carácter público alberga 7.334 estudiantes al 2019 de diversos programas académicos, profesionales con 1.913, Tecnologías con 5.231 y técnicas profesionales con 121 estudiantes, en modalidad presencial, a distancia y virtual, de estos un 86.7% se encuentran becados por programas de la alcaldía de Medellín como Presupuesto Participativo y Sapiencia y pertenecen en su mayoría a estratos 1, 2, 3 del área metropolitana. (Institución Universitaria Pascual Bravo, 2019, p. 12). Para este caso se tomó este grupo poblacional buscando implementar una metodología de diseño con enfoque social como es el *Design Thinking* que se encuentra alineada en los acuerdos del consejo directivo del PEI de la IUPB permitiendo impactar en la innovación social de la Institución Universitaria Pascual Bravo.(Bravo, 2020, p. 53)

Como instrumentos para la búsqueda de la información se utilizó la observación, el análisis de documentos referentes a metodologías del diseño y el enfoque de la institución Universitaria Pascual Bravo, adicionalmente se expuso un estudio de caso del curso denominado: Proyectos de diseño de soluciones bajo Metodologías Ágiles de la Institución Universitaria Pascual Bravo, con el fin de exhibir el uso de una metodología de diseño existente al contexto de la Institución Universitaria.

DESARROLLO DEL TRABAJO

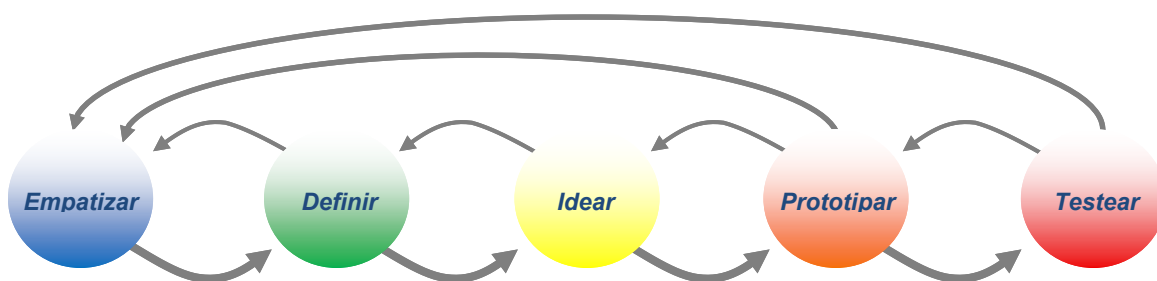
EL PROCESO DE DISEÑO EN EL DESIGN TINKING CON ENFOQUE SOCIAL.

El proceso de diseño en el *DT* está compuesto por cinco fases, a saber: Empatizar, Definir, Idear, Prototipar y Testear. Normalmente, un proceso de diseño puede estar enfocado en la estética o en la funcionalidad, pero en el *DT* el proceso creativo se centra en el usuario, mediante la incorporación de comportamientos de las personas, se pueden proporcionar pistas sobre las necesidades insatisfechas. Lo ideal en la investigación y proceso de diseño, es tener una experiencia real con la comunidad, con el fin de identificar de primera mano sus necesidades. Trabajar con socios locales fortalece la cohesión de los diferentes actores, con la adopción y comprensión de las soluciones propuestas, integrando el diseño a las personas para las cuales se está diseñando. (Brown & Wyatt, 2010, p. 33)

En este orden de ideas, se utilizó la metodología de *Design Thinking* para identificar al usuario como la población a intervenir, y así abordar desde una perspectiva holística, centrada en el usuario, la problemática real de una comunidad y plantear desde el curso, una posible solución tecnológica.

Figura 3

Estructura del Design Thinking.



Nota. Elaboración propia basada en la metodología de *Design Thinking* de Tim Brown. (Instituto de Diseño de Standford)

Según la *Figura 3*, en la primera fase, es importante entender el concepto de “Empatizar” como la fase principal del proceso, donde cada sub-fase este orientada hacia la empatía con el usuario-población a impactar, en el ejercicio de clase, la empatía se trabajó con la herramienta “Mapa de Empatía”, la cual es desarrollada en el mercadeo para conectarse con el cliente, a quien será dirigido el producto; en este caso, la población que fue beneficiada.

En la segunda fase se definió las evidencias, hechos, propuesta de valor y lo más importante, las necesidades recopiladas en la primera fase, con el fin de recoger toda la información que orientará la búsqueda de la información hacia posibles soluciones; esta fase debe ir conectada directamente con la primera fase.

En la tercera fase se idea, se exploraron posibles soluciones y requisitos para abordar la problemática encontrada, se realizaron propuestas basadas en nuevas tecnologías y se pone a votación dicha propuesta según las características del proyecto vs la solución. Cabe decir que, estas propuestas no necesariamente fueron enfocadas en el problema, sino también en las causas que generan el problema, con el fin de obtener soluciones holísticas y no sólo puntuales de la problemática en cuestión.

En la cuarta fase se prototipó; aquí el estudiante desarrolló el trabajo colaborativo y aplicó su habilidad para unir las diferentes áreas del conocimiento con la co-creación de prototipos multidisciplinarios.

En la quinta fase se testeó, evaluó y probó la idea; en este caso, al ser un ejercicio de clase, el estudiante propuso cómo poner a prueba su idea y qué elementos deben ser necesarios para asegurar el éxito, según el tiempo y el impacto esperado.

Previo al abordaje de la primera etapa del *DT* fue necesario identificar una problemática social, en esta, el estudiante investigó qué problemáticas se encuentran en Colombia, tratando de identificar territorios en conflicto y el carácter de dichas problemáticas, es decir, si son de tipo económico, social, violencia, tecnológico etc. Con el fin de establecer un territorio, una problemática y una zona a impactar; cuando el estudiante resolvió esta etapa, abordó la

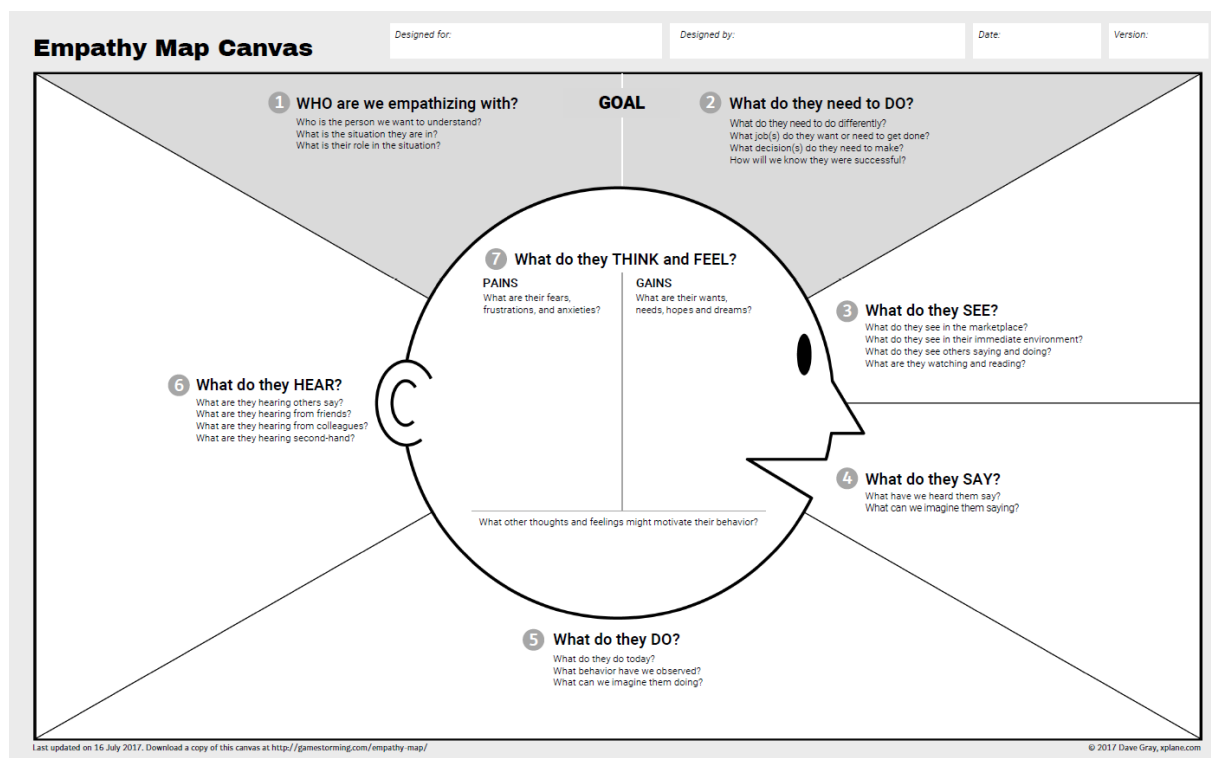
“Empatía”, del *Design Thinking*, con la herramienta del Mapa de Empatía, permitiéndose conectar su realidad con el contexto de la población o usuarios que poseen el problema encontrado.

El Mapa de Empatía buscó “empatizar” con las diferentes personas implicadas, esta herramienta acercó al estudiante con la realidad de la problemática seleccionada, identificando a los usuarios-población afectada, quienes tienen un entorno y un contexto característico determinado por el territorio y las condiciones sociales que rodean a los implicados; esta fase utilizó el Mapa de Empatía desarrollado por Gray (2009). En el ejercicio académico se modificaron aspectos de esta herramienta como el usuario o cliente, quien pasó a ser la población a impactar con el fin dar el enfoque social esperado.

Esta herramienta debió ser modificada con fines académicos para abordar el énfasis social del curso. En la *Figura 4*. se observa el mapa de empatía como herramienta metodológica con enfoque en el cliente.

Figura 4

Mapa de empatía desarrollado por Dave Gray.



Nota. Diseño de Gray, D. (2009). *Game Storming. Empathy Map.*

<https://gamestorming.com/empathy-map/>.

En el ejercicio de clase, el Mapa de Empatía enfatiza en centrar la investigación en la población a impactar, en la Figura 5. se observa la herramienta del mapa de empatía con el énfasis en lo social utilizado en el curso.

Figura 5

Adaptación del mapa de empatía al curso desarrollado.

| _MAPA DE EMPATIA CON ENFASIS SOCIAL_ | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre del equipo: _____ | |
| Integrante: _____ | Integrante: _____ |
| Integrante: _____ | Integrante: _____ |
| Territorio: _____ | Población: _____ |
| Qué piensa y siente? ¿Cómo es el mundo en que la población vive? ¿Cómo son sus amigos? ¿Qué es lo más común en su cotidiano? | |
| Qué escucha? ¿Cuáles personas e ideas la influyen? ¿Quiénes son sus ídolos? ¿Cuáles son sus marcas favoritas? ¿Cuáles productos de comunicación consume? | Qué ve? ¿Cómo la persona se siente en relación con el mundo? ¿Cuáles son sus preocupaciones? ¿Cuáles son sus sueños? |
| Qué habla y hace? ¿Sobre qué acostumbra hablar? ¿Cómo actúa? ¿Cuáles son sus hobbies? | |
| Cuáles son sus dolores o quejas? ¿De qué tiene miedo? ¿Cuáles son sus frustraciones? ¿Qué obstáculos debe traspasar para conseguir lo que desea? | Cuáles son sus necesidades? ¿Qué es éxito para tu persona o grupo? ¿A dónde este quieren llegar? ¿Qué acabaría con sus problemas? |
| Problemática social | |

Nota. Elaboración propia basada en el *mapa de empatía* de (Gray, 2009) *Game Storming*.

Empathy Map. <https://gamestorming.com/empathy-map/>.

El *Design Thinking* con énfasis social, desarrolló una comprensión empática con la población, posibilitando la creación de innovaciones tecnológicas que dieron solución a problemáticas sociales de una manera ágil y efectiva que facilitó la incorporación de la tecnología en la población seleccionada, posibilitando prototipar y medir el impacto esperado cumpliendo con el propósito del *DT* de enfocarse en el usuario.

Para la construcción de la información, el estudiante debió “ponerse en los zapatos del otro” de la población a intervenir; con el ejercicio del mapa de empatía puede ver e identificarse con el contexto diario de un habitante de la región seleccionada.

En cada sección del mapa de empatía fue necesario hacerse preguntas como:

Sección 1: ¿Qué piensa y siente?

En esta sección deben ir las ideas que están en la mente del público en su diario vivir.

- ¿Cómo es el mundo en que la persona vive?
- ¿Cómo son sus amigos?
- ¿Qué es lo más común en su cotidiano?

Sección 2: ¿Qué escucha?

Aquí debe resolver preguntas de lo que la persona oye, no solamente en sentido sonoro, de música o conversaciones, sino también en las influencias de diversas fuentes, como los medios de comunicación.

- ¿Cuáles personas e ideas la influyen?
- ¿Quiénes son sus ídolos?
- ¿Cuáles son sus marcas favoritas?
- ¿Cuáles productos de comunicación consume?

Sección 3: ¿Qué ve?

En esta sección debe entender que estímulos visuales percibe la población a intervenir.

- ¿Cómo la persona se siente en relación con el mundo?
- ¿Cuáles son sus preocupaciones?
- ¿Cuáles son sus sueños?

Sección 4: ¿Qué habla y hace?

En esta sección se relaciona el uso de elementos de su entorno. Para entender lo que la población y las personas hablan y hacen, es necesario prestar atención a su comportamiento: el discurso de cada uno, que hace y que practica.

- ¿Sobre qué acostumbra a hablar?
- ¿Cómo actúa?
- ¿Cuáles son sus hobbies?

Sección 5: ¿Cuáles son sus dolores o quejas?

En esta sección se indaga sobre las dudas y obstáculos que la población debe superar para tener un mejor bienestar.

- ¿De qué tiene miedo?
- ¿Cuáles son sus frustraciones?
- ¿Qué obstáculos debe traspasar para conseguir lo que desea?

Sección 6: ¿Cuáles son sus necesidades?

En esta sección se debe analizar el contexto creado en las otras secciones y generar propuestas que se puedan poner en práctica con el fin de mejorar las condiciones expuestas en las secciones previas, estas van enfocadas en lo que se puede hacer para cambiar la perspectiva de vida o bienestar de la población seleccionada, evidenciar que elementos cambiarían su percepción y desarrollo de la comunidad.

- ¿Qué es el éxito para las personas de la población o grupo de personas seleccionadas?
- ¿A dónde quieren llegar como comunidad?
- ¿Qué acabaría con los problemas de su comunidad?

Sección 7: Problemática social

En esta sección se debe interpretar la información generada previamente, con el fin de identificar la problemática social a solucionar, con un desarrollo tecnológico que beneficie a una parte de esta población.

La integración del *Design thinking* con la herramienta del Mapa de Empatía, permitió al estudiante desarrollar competencias, comprender y reconocer, por medio de una mirada holística centrada en el usuario, el entorno y el contexto donde se desarrolló la temática propuesta, con el fin de generar ideas que impacten a través de nuevas experiencias en el aula, donde se asimilen conceptos abstractos conectándolos con la realidad del estudiante.

DESARROLLO DEL ESTUDIO DEL CASO: PROYECTOS DE DISEÑO DE SOLUCIONES BAJO METODOLOGÍAS ÁGILES DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

Debido a la pandemia generada por la infección del coronavirus SARS-CoV-2 (Covid-19), la Institución decidió tomar medidas urgentes para prevenir el contagio y la propagación del virus y cumplir con las recomendaciones que hizo la OMS. Es así como se pone en marcha la estrategia digital, que consiste en modificar la modalidad de sus clases sincrónicas y periódicas, en aras de mantener la normalidad académica de los programas, apalancándose de las herramientas tecnológicas de la plataforma *Google* como es el *Google Classroom* y el *Google Meet* entre otras herramientas tecnológicas. Entre la población afectada se encontraban estudiantes que no pudieron continuar con sus trabajos de grado o prácticas profesionales, requisitos fundamentales para obtener el grado en la Institución. Para darle solución a los estudiantes, el Consejo Académico generó el Acuerdo 002 de 2020, el cual establece la posibilidad de hacer un curso como remplazo de estos requisitos

Como respuesta se reunió un equipo de docentes pertenecientes a las dos Facultades de la institución IUPB con la propuesta del curso *Proyectos de diseño de soluciones bajo*

Metodologías Ágiles de la Institución Universitaria Pascual Bravo. El grupo fue integrado por un equipo interdisciplinario de docentes conformado por Carlos Alberto Ocampo Quintero, Mónica Piedad Deossa Quintero, Luis Guillermo Muños Marín, Francisco Fernando Gallego Escobar, Nicolas Restrepo Henao, Carlos Mario Moreno Paniagua y Juan David Henao Santa pertenecientes a diferentes programas académicos de la facultad de Producción y Diseño y la Facultad de Ingeniería.

El curso común para las dos facultades se enfocó en la formación por competencias de profesionales capaces de resolver problemas actuales y sociales del mundo real. Bajo esta perspectiva, las competencias se desarrollaron a nivel conceptual, actitudinal y procedimental, interactuando con factores socioculturales ambientales. (Ocampo-Quintero, C. et al., 2019, p. 270). Los docentes de la facultad de ingeniería aportaron al conocimiento con énfasis tecnológico, y los docentes de la facultad de producción y diseño aportaron al conocimiento de los estudiantes acerca de las interacciones con los problemas del mundo, aprendiendo sobre el pensamiento del diseño complejo y transformador, que cautiva a los docentes con pedagogías de pensamientos en diseño para que los estudiantes puedan interactuar y desarrollar la comprensión empática con los usuarios, la colaboración y la creación de prototipos (Goldman & Kabayadondo, 2016, p. 9).

También se planteó que el curso contara con una estructura en módulos de 4 horas sincrónicas diarias durante 8 sesiones de clase, 8 horas de trabajo independiente por clase, para un total de 96 horas de trabajo. De esta manera, el curso permitió a los estudiantes investigar, analizar y generar un documento final de I+D como artículos de generación y divulgación, working paper, ponencias, entre otros.

En el curso participan 42 alumnos, divididos en grupos de trabajo de tres personas para un total de 13 equipos (en algunos equipos participaron 4 personas debido a su cercanía en el territorio, estos estudiantes pertenecían a los programas de regionalización, su lugar de residencia era en otros municipios diferentes a Medellín, permitiendo identificar a sus grupos los

problemas propios de la región y generando propuestas en su propio territorio), de los participantes en el curso, 9 estudiantes eran mujeres y 33 eran hombres de diferentes programas académicos.

Para llevar a cabo el curso de manera remota, se utilizaron diferentes herramientas tecnológicas como el *Google Classroom* para llevar el control de todas las actividades y *Google Meet* para las reuniones sincrónicas con los estudiantes.

OBJETIVOS DEL CURSO:

- Formular un problema de contexto inmediato, social o productivo, mediante metodologías ágiles.
- Diseñar soluciones a problemas de contexto inmediato, social y productivo, mediante metodologías ágiles.
- Utilizar los elementos de las metodologías ágiles en el diseño de soluciones a problemas de contexto inmediato social y productivo.

CONSIDERACIONES DEL CURSO

El curso se ejecutó con recurso instalado de la Institución Universitaria Pascual Bravo.

El personal académico para su ejecución fueron docentes de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Producción y Diseño.

Los docentes y estudiantes pertenecieron a ambas facultades para facilitar el ejercicio interdisciplinar y colaborativo.

El curso se dividió en 8 temáticas con el fin de abordar todos los aspectos necesarios, se utilizaron los elementos de las metodologías ágiles en el diseño de soluciones a problemas de contexto inmediato en el entorno social y productivo.

La estrategia pedagógica fue exclusivamente digital, el contenido se presentaba de manera sincrónica y los estudiantes trabajaban por grupos en sus proyectos individualmente.

La plataforma tecnológica utilizada fue la suite de *Google* con el uso de Classroom y Meet, con aplicaciones adicionales que son de carácter libre y gratuito.

El tiempo destinado al curso fue de 2 semanas divididas en 8 sesiones de trabajo, iniciando el 16 de junio del 2020 y finalizando el 26 de junio del 2020.

ESTRUCTURA DEL CURSO

1. Presentando la introducción al desarrollo de soluciones tecnológicas a problemas sociales bajo metodologías ágiles.

En el inicio del curso fue necesario contextualizar a los alumnos participantes en el contenido y las condiciones generales de un curso de la Institución Universitaria Pascual Bravo, el contenido de esta actividad consistió en dar a conocer la temática, objetivos, propósitos y alcances del curso, entre ellas la estructura de los temas y la rúbrica evaluativa de cada actividad propuesta. Como primera actividad se dividieron los estudiantes por grupos, cada grupo de estudiantes escogió su equipo de trabajo, luego en equipo debieron encontrar un territorio, una población y una posible problemática en el territorio colombiano, esta se basó en informes, noticias y reportes.

2. Evaluando los problemas sociales productivos.

En esta sesión se expuso y se puso en práctica el uso de la metodología de diseño social *Design Thinking*, en un inicio se utilizó la herramienta *Mapa de Empatía* que dio a los grupos de los alumnos el contexto social y empatizó al alumno con el grupo poblacional escogido, para así, por medio de cinco fases del Design Thinking, desarrollara por partes la inmersión (búsqueda de información), la ideación (análisis de la información), el prototipado (desarrollo de la idea propuesta). En esta fase se definió el propósito y enfoque de la solución tecnológica propuesta a la problemática encontrada.

3. Formulando el problema.

Basándose en la información recolectada y construida en la actividad previa, se expuso a los estudiantes la metodología para formular el problema, definiendo productos, objetivos, problemas, efectos, propósitos y saberes. Esta información fue recopilada en un documento de texto en formato APA. El documento fue la base para la construcción y entrega final del documento.

4. Implementando el mecanismo.

En esta fase se les enseñó a utilizar una herramienta tecnológica basada en software 3D, con la cual armaron un elemento 3D y generaron los planos de la idea tecnológica.

5. Revisando la literatura y las patentes.

A partir de los objetivos planteados, se definió el sistema de categorías, estas fueron la base para la búsqueda bibliográfica de artículos recientes y patentes, organizándolas por categorías en un sistema de Fichas RAE (Resumen Analítico Especializado), que evidenció la información encontrada por el grupo de alumnos. Esta información permitió darle el peso científico al documento final.

6. Implementando una App móvil.

El propósito de esta fase fue orientado hacia el trabajo colaborativo diseñando y aplicando una App para la problemática seleccionada. Esta actividad se elaboró por equipos durante el espacio de trabajo autónomo posterior a la clase, teniendo en cuenta que la App desarrollada debía conectarse vía Bluetooth al control automático que se desarrolló posteriormente.

7. Implementando el control automático.

En esta fase se implementó el programa de control de la máquina, el estudiante siguió las instrucciones presentadas en la sesión virtual para completar la actividad y registrar en el documento de trabajo los resultados obtenidos, la automatización del mecanismo fue elaborada en equipo.

8. Comunicación de resultados.

En la etapa final se orientó a que los estudiantes organizarán la información obtenida durante todo el proceso del curso, donde estructurarán una forma ordenada la información, teniendo en cuenta las normas APA para la citación, la ortografía, la gramática y los signos de puntuación. El grupo de estudiantes recolectó toda la información de cada actividad y consolidó en un texto final.

En cada etapa el estudiante elaboró actividades en trabajo autónomo de cada clase y subió esta información al *Classroom* para evidenciar el proceso colaborativo de cada grupo de estudiantes de cada sesión de clase.

ENTREGABLES ESPERADOS DEL CURSO

Cada grupo de estudiantes elaboró un documento final que evidenciaba la investigación y ejecución de la solución que estaba constituido por:

- Documento final (working paper)
- Prototipo CAD/CAE
- App de Gestión Virtual del dispositivo
- Modelo de automatización
 - Diagrama de Bloques Funcionales (FBD)
 - Diagrama de Secuencia (SFC)
 - Texto Estructurado (ST)
 - Diagrama Ladder
 - Lista de Instrucciones

Del ejercicio académico surgieron algunas propuestas por los grupos de estudiantes como:

1. Picadora solar de forraje para zonas rurales. Enfocada en áreas rurales donde no hay servicio ni conexión eléctrica, derivado de la lejanía del terreno con las cabeceras municipales.
2. Secadora de granos con abastecimiento calorífico múltiple. Enfocada en mejorar la calidad en la producción de grano de zonas agrícolas poco tecnificadas.
3. Motoneta eléctrica de función automática. Enfocado en desarrollar una solución de transporte eléctrico en la región de la guajira colombiana.
4. Despulpadora de fruta. Enfocada en mejorar la calidad de producción del grano de zonas campesinas poco tecnificadas.

Cada propuesta estaba compuesta por un trabajo multidisciplinar, cada estudiante aportaba al grupo de trabajo las fortalezas en diversos temas para la construcción colectiva del documento. En el trabajo colaborativo se resaltó el esfuerzo del grupo de estudiantes que

propusieron una solución de transporte de bajo costo para zonas apartadas de las cabeceras municipales donde el servicio eléctrico es deficiente o inexistente, y el transporte es limitado entre las comunidades; en este caso, los estudiantes encontraron la solución tecnológica con la implementación de tecnología existente a bajo costo, basada en energías limpias como lo es el uso de paneles solares para el beneficio de estas comunidades afectadas.

Para la elaboración del curso se requirió utilizar técnicas que permitieran evaluar las competencias de los alumnos inscritos, para esto se desarrolló una rubrica de evaluación en la cual se evidenció el trabajo de los grupos de estudiantes, las evidencias de clase y el trabajo escrito recogido mediante en la herramienta de *Google Classroom*; en este curso generado en *Classroom*, se identificó la construcción clase a clase de las actividades y, por último, el trabajo recopilatorio escrito de los estudiantes. Debido a la pandemia fue imposible recolectar evidencia fotográfica de las actividades del trabajo en grupo de los estudiantes ya que el curso fue orientado 100% virtual y de manera sincrónica y asincrónica.

Para evaluar esta experiencia académica se utilizaron diferentes instrumentos: Caracterización de estudiantes *Tabla 2.*, diario del profesor, archivos adjuntados a las actividades en *Classroom*.

Tabla 2

Caracterización de estudiantes y grupo de estudiantes.

| Conformando el Equipo de Trabajo | |
|-----------------------------------------------|-----------------------------|
| Nombre del equipo: | |
| Integrante 1 | Información personal |
| Nombre y Apellidos | |
| Documento de Identidad | |
| Correo electrónico institucional | |
| Teléfono celular de contacto | |
| Programa académico al que perteneces | |
| Área del programa académico que más te gusta | |
| Otra área del programa académico que te guste | |
| Integrante 2 | |
| Nombre y Apellidos | |
| Documento de Identidad | |
| Correo electrónico institucional | |
| Teléfono celular de contacto | |
| Programa académico al que perteneces | |
| Área del programa académico que más te gusta | |
| Otra área del programa académico que te guste | |
| Integrante 3 | |
| Nombre y Apellidos | |
| Documento de Identidad | |
| Correo electrónico institucional | |
| Teléfono celular de contacto | |
| Programa académico al que perteneces | |
| Área del programa académico que más te gusta | |
| Otra área del programa académico que te guste | |

Nota. Elaboración propia.

La rúbrica de la *Tabla 3.* utilizada el método para evaluar el grupo de trabajo, por los docentes participantes en cada actividad propuesta.

Tabla 3

Rubrica evaluativa.

| RÚBRICA DEL INFORME FINAL | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|
| ASPECTO DEL INFORME | CRITERIO DE CALIDAD | Completo | Parcial | Ausente |
| Encabezado, título y autores | El título refleja el resultado del trabajo. Se conserva el formato (IEEE / APA). Los nombres de los autores separados acorde a la norma del formato. | El documento cumple con el elemento | El documento cumple parcialmente con el elemento | El documento no contiene el elemento |
| Abstract & index terms | Es la traducción al idioma inglés, del resumen y las palabras claves. | El documento cumple con el elemento | El documento cumple parcialmente con el elemento | El documento no contiene el elemento |
| Resumen y palabras claves | Presenta en forma resumida el propósito del proyecto y el problema a resolver. Presenta los pasos de trabajo que se siguen, los resultados y las conclusiones. Las palabras claves debe ser pertinentes. | El documento cumple con el elemento | El documento cumple parcialmente con el elemento | El documento no contiene el elemento |
| Introducción | Presenta contexto del problema, algunos de sus antecedentes y la posible solución. Presenta el alcance del documento y una guía sobre el contenido del documento. | El documento cumple con el elemento | El documento cumple parcialmente con el elemento | El documento no contiene el elemento |
| Objetivo general | Describe el propósito final del trabajo a través de un único verbo en infinitivo, respondiendo a un "¿Qué?", Un "¿Cómo?" Y un "¿Para qué?" que estarán reflejados en el producto final del proyecto. | El documento cumple con el elemento | El documento cumple parcialmente con el elemento | El documento no contiene el elemento |
| Objetivos específicos | La suma de los objetivos específicos lleva al objetivo general. Cada uno responde a un "¿Qué?", Un "¿Cómo?" Y un "¿Para qué?" y comienza con un único verbo en infinitivo. | El documento cumple con el elemento | El documento cumple parcialmente con el elemento | El documento no contiene el elemento |
| Formulación del problema | Se refiere a un hecho por resolver a través del cumplimiento del objetivo general. Presenta el contexto del problema, su definición, sus causas, sus efectos, y posibles intentos de solución no exitosos. Tiene referencias bibliográficas. También debe contener la pregunta a la cual | El documento cumple con el elemento | El documento cumple parcialmente con el elemento | El documento no contiene el elemento |

| | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|
| | responde el desarrollo del proyecto, la cual debe ser precisa y limitada en el tiempo y espacio. No debe contener expresiones con juicios de valor | | | |
| Marco teórico | Presenta las definiciones fundamentales de aquellos conocimientos necesarios para resolver el problema del proyecto. Tiene referencias bibliográficas a las fuentes de la información. Puede tener imágenes. No hace plagio a otros escritos. | El documento cumple con el elemento | El documento cumple parcialmente con el elemento | El documento no contiene el elemento |
| Análisis del problema | El análisis estructural define las partes físicas del sistema que resuelve el problema. Es una lista de partes con su definición y sus parámetros. El análisis funcional define las variables de entrada y salida con su respectiva definición. Presenta en qué consistirá la solución del problema con un diagrama de proceso en bloques y su descripción. | El documento cumple con el elemento | El documento cumple parcialmente con el elemento | El documento no contiene el elemento |
| Diseño de la solución | La primera parte del diseño presenta los resultados del diseño mecánico. Está compuesta por planos mecánicos y su descripción. La segunda parte muestra los resultados del diseño del automatismo, el cual se compone de diagramas de entradas y salidas, de secuencia, escalera y eléctrico con sus respectivas descripciones. La tercera parte muestra el diseño de la App para móviles con su respectivo diagrama scratch y los pantallazos. | El documento cumple con el elemento | El documento cumple parcialmente con el elemento | El documento no contiene el elemento |
| Implementación y montaje | Muestra una lista de las actividades que debe cumplir el personal técnico para implementar el proyecto y cuales debe ser los entregables de cada actividad. | El documento cumple con el elemento | El documento cumple parcialmente con el elemento | El documento no contiene el elemento |
| Conclusiones | Están directamente relacionadas con los objetivos y califican los resultados del proyecto. Hay también consecuencias de tipo vivencial. | El documento cumple con el elemento | El documento cumple parcialmente con el elemento | El documento no contiene el elemento |
| Referencias | Mínimo diez referencias bibliográficas. Deben ser fuentes | El documento | El documento | El documento |

| | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|
| | arbitradas, desde bases de datos. Deben estar escritas según la norma (IEEE / APA). | cumple con el elemento | cumple parciamente con el elemento | no contiene el elemento |
| Anexos | Toda aquella información que no se puede ubicar en el formato a dos columnas y la cual está referenciada desde el mismo. | El documento cumple con el elemento | El documento cumple parciamente con el elemento | El documento no contiene el elemento |
| Ortografía y redacción | El escrito debe tener una correcta ortografía. Redacción en modo impersonal (se puede en vez de podemos, se calculó en lugar de calculamos) | El documento cumple con el elemento | El documento cumple parciamente con el elemento | El documento no contiene el elemento |
| Presentación del documento | Conservación del formato de acuerdo a la norma utilizada (IEEE / APA). Proporcionalidad de las imágenes. Alineación de los textos. | El documento cumple con el elemento | El documento cumple parciamente con el elemento | El documento no contiene el elemento |

Nota. Elaboración propia del grupo de trabajo.

La valoración del trabajo realizado por los grupos de los alumnos fue a través de la rúbrica de evaluación, esta fue altamente practica y positiva en la pertinencia, interés en el tema, profundidad, contenido y valoración total, según la *Tabla 3*. En la construcción del curso se desarrolló una matriz de 8 temas expuestos en la *Tabla 4*, para la construcción de las temáticas y productos, con herramientas e hitos para el estudiante.

Tabla 4

Temática del curso.

| Temas del curso | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Soluciones tecnológicas a problemas sociales productivos mediante metodologías ágiles | | | | |
| Nro | Tema | Producto | Herramientas | Hito |
| 1 | Introducción al desarrollo de soluciones tecnológicas a problemas sociales | Respuesta a un formulario en línea. Presentación del subgrupo de trabajo. | Formulario de Google Speechnotes | Aprender a utilizar las herramientas generales y la metodología del seminario Identificar la población y el problema que ha de intervenir, caracterizando la problemática |
| 2 | Evaluación de problemas sociales productivos | Caracterización de una comunidad vulnerable identificando sus problemas. | Documentos UNDP ODS Design Thinking Mapa de Empatía Matriz de revisión de literatura | Completar el marco teórico y el estado del arte Estructurar el proyecto y hace los análisis estructural y funcional de la solución tecnológica |
| 3 | Revisión de literatura y patentes | Matriz de revisión completa | Bases de datos y patentes | Diseñar los elementos mecánicos de la solución tecnológica Diseñar la interfaz de usuario de la solución tecnológica |
| 4 | Formulación del problema | Estructura de desglose gestionada | Estructura de desglose de trabajo | Diseñar el control automático de la solución tecnológica |
| 5 | Diseño mecánico | Planos mecánicos y su descripción en el documento base. Listado de partes | Fusion 360 Speechnotes | Componer el informe final en coautoría con los docentes |
| 6 | Diseño móvil App | Aplicación móvil. Descripción de la aplicación en el documento base | App Inventor Dispositivo móvil Android | |
| 7 | Diseño de control | Diagrama de entradas y salidas. Secuencia. Diagrama eléctrico. Listado de partes y descripción | Mgdmod - tecvolucion.net Speechnotes | |
| 8 | Comunicación de resultados | Informe final en norma IEEE / APA. Acta de escrito en coautoría | Formato norma IEEE / APA Rúbrica del informe | |

Nota. Elaboración propia del grupo de trabajo.

Se estableció la metodología de las sesiones sincrónicas de cada tema en 4 horas contempladas en la *Tabla 5*.

Tabla 5

Metodología de sesiones sincrónicas.

| Metodología de sesiones sincrónicas de 4 horas |
|-------------------------------------------------------|
|-------------------------------------------------------|

| |
|----------------------------------------------|
| 60 minutos de exposición y/o debate |
| 60 minutos de avance inicial de la actividad |
| 30 minutos de retroalimentación |
| 60 minutos de finalización de la actividad |
| 30 minutos de revisión final |

Nota. Elaboración propia.

En cada encuentro sincrónico se utilizó una caja de herramientas tecnológicas que permitió la comunicación entre docentes y alumnos de manera no presencial detallados en la *Tabla 6*.

Tabla 6

Herramientas generales utilizadas en las actividades sincrónicas y asincrónicas.

| Herramientas generales |
|-------------------------------|
|-------------------------------|

| |
|------------------------------------------|
| Classroom |
| Vídeo tutoriales interactivos |
| Grupo WhatsApp |
| Edición en línea Docs y Sheets de Google |
| Deadman de trabajo con alarma al docente |
| Maletín de herramientas tecnológicas |
| Formularios de Google |

Nota. Elaboración propia.

Estas herramientas fueron usadas durante el desarrollo de las actividades del curso.

RESULTADOS

Se caracterizaron las principales metodologías de diseño que presentaran en su estructura, un contenido sostenible y con un enfoque social, donde se analizaron los enfoques de las metodologías seleccionadas y se identificaron las que fueran acordes o que tuvieran bases para estructurar un enfoque social desde el diseño, que permitiera formular soluciones a problemáticas sociales.

Se evaluó un estudio de caso de un curso desarrollado en junio de 2020 en la Institución Universitaria Pascual Bravo, donde se evaluó la metodología seleccionada en diferentes áreas del conocimiento, que evidenciara el uso de la metodología del *Design Thinking* y el Mapa de Empatía como herramienta para la comprensión y desarrollo de propuestas tecnológicas con fines sociales; aportando al crecimiento e impacto social de la IUPB.

Algunos estudiantes participantes pertenecían a los programas de regionalización los cuales son orientados en diferentes sedes por fuera de la sede Robledo de la ciudad de Medellín, y su lugar de residencia es en otros municipios diferentes al área metropolitana, permitiendo identificar en sus grupos de trabajo los problemas propios de su región y generando propuestas orientadas a la mejora de su territorio.

CONCLUSIONES

El ejercicio propuesto fue una oportunidad importante no solo para solucionar la problemática generada por el Covid 19 a los estudiantes, sino para que estos aplicaran una metodología proveniente del diseño que les permitió: solucionar los problemas desde una perspectiva holística, consolidar la colaboración y trabajo en equipo entre los alumnos de las dos facultades, desarrollar soluciones a problemáticas en contexto un contexto social, y por último, fortalecer la investigación formativa en la Institución Universitaria Pascual Bravo.

En el curso elaborado, se evidenció lo que enuncia Wenger (1998) que personas que se reúnen con el fin de compartir ideas, encontrar soluciones e innovar, uniendo sus esfuerzos para el desarrollo continuo de un área de conocimiento especializado, colaboran y aprenden unos de otros, cara a cara o de forma virtual; se mantienen unidos por un objetivo común y el deseo de compartir experiencias, conocimientos y mejores prácticas dentro de un tema o disciplina. (P. 1)

Es así como el curso desarrollado en la IUPB, Fue enfocado en la implementación de proyectos basados en metodologías ágiles, que permitió construir el conocimiento tecnológico a partir de las ciencias humanas como lo es el pensamiento en Diseño, hacia las ciencias lógicas de la Ingeniería y la Producción.

Las metodologías provenientes del pensamiento en diseño aplicadas a contextos educativos permiten articular diferentes conocimientos hacia el desarrollo de actividades y preguntas orientadas a solucionar retos del contexto social. Estas están enfocadas hacia el aprendizaje de experiencias en el aula de clase apoyándose de diversas herramientas tecnológicas TICs. Se entiende que, en el ejercicio académico orientado al uso de diferentes metodologías, estructura el pensamiento en el ser, hacia las diferentes formas de pensamiento con el fin de resolver problemas en el aula, mejorando en los estudiantes las competencias para

desenvolverse adecuadamente que en la práctica y la vida diaria con razonamiento crítico adquirido.

En sí, abordar los objetivos y finalidades de la educación hacia una sociedad justa, debemos tener en cuenta la enseñanza de los factores sociales, éticos, culturales, cívicos y económicos, para no quedarse solo en una visión cuadrículada y medible de las cosas, el capital humano se debe formar con el discurso del desarrollo como lo plantea Amartya Sen en su libro *Development as freedom* (1999, citado por: Organización de las Naciones Unidas, 2015) con el fin de exponer que la adquisición del conocimiento no solo conlleva a adquirir aptitudes si no también valores, respeto a la vida y dignidad humana que son característicos de una sociedad diversa. Es nuestro deber como educadores enseñar y poner en práctica estos valores como ser humano en el desarrollo de la educación con el fin de tener una vida digna de acuerdo a la visión de desarrollo basado en las capacidades. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2015, p. 37)

Así mismo las instituciones deben aportar y tener como uno de sus pilares la investigación, enfocada en problemáticas sociales, que cobran pertinencia en la institución con las políticas de formación orientadas hacia la paz (Giraldo et al., 2019, p. 14), por esto es necesario establecer mecanismos educativos que cambien la forma de abordar los problemas desarrollados en el aula, dejando de lado el fin del desarrollo de un proyecto por analizar el contexto fundamental del problema, que lleve al estudiante a resolverlos desde una perspectiva social y no solo tecnológica, en la que el aprendizaje sea un trabajo social colaborativo para aportar a una mejor sociedad; de esta manera, aplicar nuevas metodologías de enseñanza en la universidad enfocadas a los diversos programas, que orienten hacia la construcción del conocimiento basado en competencias y valores que formen a un futuro profesional socialmente responsable.

A si mismo Nussbaum defiende el enorme poder para representar circunstancias y poderes específicos de las personas en las diferentes clases sociales, hacia la formación de

ciudadanos interesados en las artes dentro del currículo, por que desarrollan en el estudiante y futuro profesional las capacidades de la empatía, juicio y sensibilidad, que son necesarias para la construcción de una sociedad más justa (2019, citado por: Guichot-Reina, 2015, p. 64).

Conectada con la formación en esa ciudadanía mundial, Martha Nussbaum muestra un fuerte interés por el desarrollo de las artes en el currículum ya que cultivan la imaginación, la empatía y las capacidades de juicio y sensibilidad, que son esenciales para la construcción de tal ciudadanía, es por esto que ejercicios que incentiven el conocimiento holístico del diseño y la ingeniería permiten tener profesionales íntegros que apliquen sus conocimientos en la construcción de empresas con fines sociales, socialmente responsables u orientadas hacia una visión en la sostenibilidad.

REFERENCIAS

- Acosta, M., Ocampo, C., & Corona, M. (2017). Proyectos Integradores. Una estrategia para desarrollar proyectos sostenibles en el aula. *Revista Iberoamericana de Produccion Academica y Gestion Educativa*, 4 (8), 359.
- Ángel, D. (2011). La hermenéutica y los métodos de investigación en ciencias sociales. *Estudios de Filosofía, Dic.*(44), 9–37.
- Baars, J., & Ruedi, S. (2016). *Change to experiential society Organizational wide purpose building. July*, 22–29.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53529570/2016_DMI_ADMC_Paper_V3.pdf?1497559622=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DA_competency_framework_for_Bachelors_and.pdf&Expires=1613969245&Signature=TmsLPek6~ualhuFUzFi1qXmGz6Vh~DZGugNBIn~hQTVTJ
- Bernal, C., & Blanco, C. (2017). Innovación por Diseño y su Relación con las Variables del Entorno en una Muestra de Empresas en Bogotá - Colombia. *Informacion Tecnologica*, 28(4), 145–156. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642017000400017>
- Bravo, I. U. P. (2020). Documento para la apreciación de las condiciones iniciales de acreditación institucional Institución Universitaria Pascual Bravo, 2020. In *Middle East*.
<https://pascualbravo.edu.co/wp-content/uploads/2020/05/DACI-iu-pascualbravo.pdf>
- Brown, T. (2008). Design Thinking - Design Básico. *Harvard Business Review*, 1–10.
www.hbr.org
- Brown, T., & Wyatt, J. (2010). Design thinking for social innovation IDEO. *Development Outreach*, 12(1), 29–31.
- Castillo, O. (2019). Designthinking y el Método del Doble Diamante para el desarrollo de prototipos de Emprendimientos o StartUps. *Revista Científica de La Universidad de*

Belgrano, 2 (2), 84–91.

- Chacón, I. (2013). Experiencia docente en la enseñanza de métodos de diseño en el contexto universitario salvadoreño. *Métodos de Diseño*, 7, 32.
- Flores, A., & Fernández, R. (2016). Design thinking. Educational innovation and methodological research. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 33, 1–6.
- García, J., García, V., & Fernández, J. (2018). *Diseño Estratégico Guía metodologica*.
- Giraldo, F., Restrepo, Y., Aristizabal, W., & Ortiz, L. (2019). *Pedagogía de la paz: Escenarios de posacuerdo - Una mirada a la educación superior*. fondo editorial ITM.
https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=zC4EEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA37&dq=YEG+RESTREPO&ots=rcPvYyrS9h&sig=rxtCw5QiLABT5SNRIWvqpAX1k2c&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Goldman, S., & Kabayadondo, Z. (2016). *Taking design thinking to school: How the technology of design can transform teachers, learners, and classrooms* (Taylor & Francis. (ed.)).
<https://doi.org/10.4324/9781317327585>
- Gracia, M. A., & Gracia, J. (2015). Análisis: Metodologías de diseño centradas en usuario. *TecsMedia*, 16.
https://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/InvestigacionInnovacionUniversidad/Areas/Sociedad_Informacion/Documentos/Estado del arte Metodologias Diseno Centrado en Usuariosv2.pdf
- Guerrero Valenzuela, M., Hernandis Ortuño, B., & Agudo Vicente, B. (2014). Estudio comparativo de las acciones a considerar en el proceso de diseño conceptual desde la ingeniería y el diseño de productos. *Ingeniare*, 22(3), 398–411.
<https://doi.org/10.4067/S0718-330520140003000010>
- Guichot-Reina, V. (2015). The Martha Nussbaum's «capability approach» and its educational consequences: Towards a socratic and pluralistic pedagogy. *Teoría de La Educacion*, 27(5), 45–70. <https://doi.org/10.14201/teoredu20152724570>

- Guzmán Barquet, E. A., & Alejo Machado, O. J. (2017). El estudio de casos: Una metodología efectiva para la investigación empresarial. *Espacios*, 38(51).
- Hernández, J., Fuente, Y., & Campo, M. (2014). La accesibilidad universal y el diseño para todas las personas factor clave para la inclusión social desde el design thinking curricular. *Educación Social : Revista de Intervención Socioeducativa*, 119–134.
- Institución Universitaria Pascual Bravo. (2019). *Código: GCO-FR-03 Versión 8*.
<https://pascualbravo.edu.co/wp-content/uploads/2020/02/consolidado-preliminar-rendicion-cuentas-2019.pdf>
- Martínez, J. (2011). Métodos De Investigación Cualitativa Qualitative Research Methods. *Silogismo*, 8, 34. <https://doi.org/10.1093/intqhc/14.4.329>
- Munari, B. (1983). ¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual. *GG Diseño*, 8ª, 385. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.75.045118>
- Ocampo-Quintero, Carlos Moreno-Paniagua, Carlos Ibarra-Vargas, S., Torres-Novoa, Rocío Restrepo-Henao, N., Gallego-Escobar, Francisco Henao-Santa, J., Muñoz-Marín, L., & Rivero-Mejía, S. E. (2019). Implementation of a Design Thinking Didactic Strategy Aimed at Challenges and Their Impact on the Development of Generic Competencies: Bootcamp #PascualChallenge. *HCI International 2019 - Posters. HCII 2019., vol 1034*(Communications in Computer and Information Science).
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-23525-3_35
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015). *Replanteando La Educación Unesco*.
<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/replantear-educacion-ESP.pdf>
- Pietro, S. S. De, & Hamra, P. (2010). *Diseñar hoy Visión y gestión*.
- Rieckmann, M. (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de Aprendizaje. In *ISBN 978-92-3-300070-4*.

- Rubio Toledo, M. Á. (2017). La hermenéutica cultural como herramienta estratégica de la investigación para el diseño. *I+Diseño. Revista Científico-Académica Internacional de Innovación, Investigación y Desarrollo En Diseño*, 12, 53–65.
<https://doi.org/10.24310/idiseno.2017.v12i0.3035>
- Souza, P., Martins, N., Tavares, T., & Alves, F. (2017). a Metodologia Design Thinking: Estratégia Gerencial Para Empreendimentos. *Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção*, 5(8), 25. <https://doi.org/10.5380/relainep.v5i7.55490>
- Valdrich, T., & Cândido, A. (2018). Mapa de empatia como proposta de instrumento em estudos de usuários: Aplicação realizada na biblioteca pública de Santa Catarina. *Revista ACB*, 23(1), 107–124.