

CONSTRUCCIÓN DE UNA HERRAMIENTA EN LÍNEA QUE APOYE LA  
SOLUCIÓN CREATIVA DE PROBLEMAS.

ZARKY SAADAM MOLINA DE HOYOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAESTRÍA EN GESTIÓN, APLICACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE  
MONTERÍA  
2022

CONSTRUCCIÓN DE UNA HERRAMIENTA EN LÍNEA QUE APOYE LA  
SOLUCIÓN CREATIVA DE PROBLEMAS.

ZARKY SAADAM MOLINA DE HOYOS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN  
MAESTRÍA EN GESTIÓN, APLICACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE

DIRECTORA

MARTHA LUCÍA ORELLANA HERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN GESTIÓN, APLICACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE

MONTERÍA

2022

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

Montería., 22 de marzo de 2022

## DEDICATORIA

Principalmente a Dios por permitirme dar este gran paso en mi vida, iluminando cada paso que doy, dándome el conocimiento para poder sacar este proyecto adelante.

A mis padres Vidal Molina y Elineth Petro, a mi hermano mayor Renzo Molina por su apoyo y educación para motivarme a superarme en la vida, tanto en lo profesional como en lo personal.

A mi esposa Lina en animarme a seguir, confiar en mí y por estar ahí siempre cuando más la necesitaba.

A mi hijo Esteban el cual es mi motor para salir adelante, cada cosa que hago siempre es pensando en él para brindarle un mejor futuro.

A mis compañeros de maestría los cuales logramos establecer una grandiosa amistad.

Gracias por su apoyo

Zarky Molina

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco enormemente a Martha Lucía Orellana Hernández - directora y Carlos Humberto Rueda Consuegra – Compañero de proyecto, por aportar sus valiosos conocimientos en todo este proceso. por transferir motivación y apoyo.

A todos los que de formaron parte de todo este proyecto muchas gracias.

## RESUMEN

En este trabajo se reconoce que en el ámbito organizacional y educativo es necesario el desarrollo de las habilidades de la creatividad y la solución de problemas; estas dos habilidades se conjugan en un método llamado Solución Creativa de Problemas. Aunque se encontraron algunas herramientas en línea que apoyan el uso de algunas técnicas en algunas de las fases de esta metodología, en las búsquedas realizadas no se encontró una herramienta que apoye o guíe en todo el proceso de esta, lo que representa un desafío para instituciones empresariales y educativas cuando quieren usar esta metodología en sesiones remotas o virtuales. Como metodología para el desarrollo de este trabajo se usó la Solución Creativa de Problemas donde se le dio cabida a sus cuatro fases. Clarificación: revisión documental y entrevistas o grupos focales; ideación: se realizaron lluvias de ideas y grupos focales; desarrollo: en esta etapa se optó por la metodología de desarrollo ágil SCRUM y se tuvieron en cuenta atributos de calidad como funcionalidad, usabilidad, portabilidad, entre otros; implementación: en esta última fase se evaluó el prototipo. Como resultado se ofrece una respuesta tecnológica que, aprovechando las TIC, apoya el desarrollo de las dos habilidades mencionadas, mediante una herramienta en línea que facilita la aplicación de la metodología Solución Creativa de Problemas. Dentro de las conclusiones del trabajo se evidencia la importancia de tener en cuenta al usuario final tanto en la identificación de requerimientos, como en el diseño y desarrollo del prototipo.

***Palabras clave:*** *creatividad, Solución creativa de problemas, tecnologías de la información*

## ABSTRACT

In this work it is recognized that in the organizational and educational field it is necessary to develop the skills of creativity and problem solving; These two skills come together in a method called Creative Problem Solving. Although some online tools were found that support the use of some techniques in some of the phases of this methodology, the searches carried out did not find a tool that supports or guides the entire process of this, which represents a challenge for institutions. business and educational when they want to use this methodology in remote or virtual sessions. As a methodology for the development of this work, Creative Problem Solving was used, where its four phases were accommodated. Clarification: documentary review and interviews or focus groups; ideation: brainstorming and focus groups were held; : At this stage, the agile development methodology SCRUM was chosen and quality attributes such as functionality, usability, portability, among others, were taken into account; implementation: in this last phase the prototype was evaluated. As a result, a technological response is offered that, taking advantage of ICT, supports the development of the two skills mentioned, through an online tool that facilitates the application of the Creative Problem Solving methodology. Within the conclusions of the work, the importance of taking into account the end user is evident both in the identification of requirements, and in the design and development of the prototype.

**Keywords:** *creativity, creative problem solving, information technologies.*

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	11
1. BASES PRELIMINARES DE LA INVESTIGACIÓN .....	12
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.1.1. Pregunta de Investigación .....	13
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	14
1.3. OBJETIVOS.....	15
1.3.1. Objetivo general .....	15
1.3.2. Objetivos específicos.....	15
1. MARCO DE REFERENCIA .....	16
2.1. MARCO CONCEPTUAL .....	16
2.2. MARCO TEÓRICO .....	21
2.3. ESTADO DEL ARTE .....	23
2.4. ANTECEDENTES.....	34
3. METODOLOGÍA.....	35
3.1. INTRODUCCIÓN .....	35
3.2. Fase 1. Clarificación.....	35
3.3. Fase 2. Ideación.....	35
3.4. Fase 3. Desarrollo.....	35
3.5. Fase 4. Implementación.....	36
4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	37
4.1. Identificación y selección de técnicas.....	37
4.2. Diseño del prototipo.....	40
4.3. Desarrollo de prototipo de aplicación Web .....	57
4.4. Validación del prototipo.....	77
5. CONCLUSIONES.....	80
6. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	81
7. REFERENCIAS .....	82



## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Técnicas comúnmente usadas en CPS .....	17
Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión .....	24
Tabla 3. Resultados obtenidos.....	24
Tabla 4. Análisis de documentación .....	25
Tabla 5. Resultado del análisis de documentos seleccionados .....	25
Tabla 6. Listado de herramientas en línea.....	39
Tabla 7. Listado clasificado de técnicas.....	41
Tabla 8. Inventario de requerimientos.....	43

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama: Árbol de problemas .....	12
Figura 2. Escalera de Abstracción .....	18
Figura 3. EDT.....	37
Figura 4. Ventana de login.....	55
Figura 5. Ventana con algunas técnicas a incluir en el aplicativo. ....	56
Figura 6. Ventana de invitar a sala y compartir link .....	56
Figura 7. Ventana del área de trabajo de la técnica lluvia de ideas y conexiones forzadas.....	57
Figura 8. Diagrama de despliegue .....	58
Figura 9. Estructura Laravel.....	59
Figura 10. Base de datos modelo entidad relación .....	60
Figura 11. Página principal .....	62
Figura 12. Inicio de sesión .....	63
Figura 13. Vista de guías .....	64
Figura 14. Vista de guías desde un usuario registrado.....	64
Figura 15. Listado de técnicas desde el rol administrador .....	65
Figura 16. Formulario para crear o editar una técnica en forma de guía .....	65
Figura 17. Listado de usuarios desde el rol de administrador.....	66
Figura 18. Formulario de roles de usuario .....	66
Figura 19. Vista de salas activas .....	67
Figura 20. Formulario superior escalera de abstracción .....	68
Figura 21. Vista de la sala con técnica escalera de abstracción.....	68
Figura 22. Formulario inferior de la escalera de abstracción .....	68
Figura 23. Vista ayuda de la técnica en sala .....	69
Figura 24. Vista chat de la sala.....	70
Figura 25. Menú de opciones de la sala .....	71
Figura 26. Vista de la sala con técnica lluvia de ideas.....	72
Figura 27. Menú de configuración de la técnica conexiones forzadas.....	72
Figura 28. Menú de configuración de imágenes .....	73
Figura 29. Menú del cargue de imágenes de la técnica conexiones forzadas .....	73
Figura 30. Vista de las técnicas lluvia de ideas y conexiones forzadas .....	74
Figura 31. Ventana emergente de los 4 principio de divergencia .....	74
Figura 32. Menú de opciones de un Post-It .....	75
Figura 33. Menú de invitación a sala .....	75
Figura 34. Menú de inicio de votación .....	76
Figura 35. vista del proceso de votación.....	76
Figura 36. Sala de prueba con parte de la población objetivo .....	77
Figura 37. Prueba de la funcionalidad de votación .....	78
Figura 38. Prueba de la técnica conexiones forzadas .....	78
Figura 39. Sala de prueba con otra parte de la población objetivo .....	79

## INTRODUCCIÓN

La creatividad y la solución de problemas son dos habilidades que se encuentran entre las 10 primeras habilidades claves demandadas, al menos hasta el año 2025 (Whiting, 2020), por parte de las empresas y de las personas.

Estas dos habilidades mencionadas, la creatividad y la solución de problemas, se conjugan en un método llamado Solución Creativa de Problemas (CPS, por sus iniciales en inglés).

La Universidad Autónoma de Bucaramanga apuesta por el desarrollo de la creatividad con cursos electivos y en planes de estudio de pregrado y postgrado, así como cursos de educación continua, tanto en modalidad presencial como virtual e híbrida que contemplan la creatividad y la solución creativa de problemas.

Actualmente existen técnicas que apoyan las diferentes fases de CPS y estas son aplicadas en aulas y salas de reuniones. Al momento de querer usar la metodología en entornos remotos o en línea, no es fácil encontrar una herramienta que implemente diferentes técnicas en las diferentes fases de CPS.

Con este trabajo se pretende construir una herramienta en línea que apoye la Solución Creativa de Problemas (CPS, por sus iniciales en inglés), orientada al desarrollo de las dos habilidades mencionadas y para ser usada tanto en entornos académicos como empresariales.

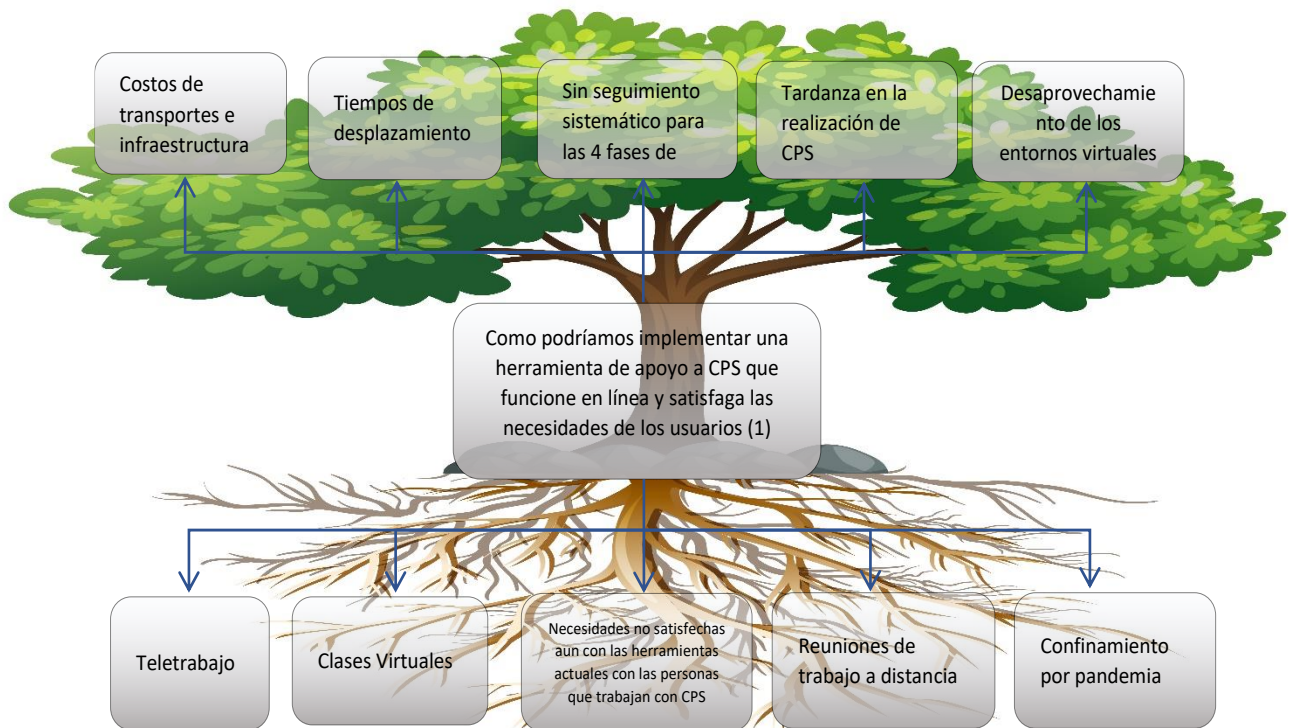
# 1. BASES PRELIMINARES DE LA INVESTIGACIÓN

Este capítulo presenta las bases preliminares utilizadas en la investigación, las cuales se componen del planteamiento del problema, la justificación que enmarca la necesidad del desarrollo de este proyecto, definición de objetivos que orientan el desarrollo del proyecto, y la sintaxis conceptual sobre investigaciones previas referentes a la temática de la investigación, pilar fundamental en la toma de decisiones.

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### Árbol de problemas.

Figura 1: Diagrama: Árbol de problemas



(1) El problema está formulado como reto, siguiendo las recomendaciones de CPS.  
Fuente de la imagen de fondo: Freepik.com (2019)

En el ámbito organizacional y educativo, sin distinción del área en que se aplique, es necesario desarrollar las habilidades de la creatividad y la solución de problemas, teniendo en cuenta la importancia que tienen para el ámbito profesional y personal, según el top 10 del Foro Económico Mundial sobre las habilidades requeridas por lo menos hasta el 2025 (Whiting, 2020).

La Solución Creativa de Problemas, metodología que conjunta las dos habilidades mencionadas, es un proceso fácil de aprender que puede ser aprovechado por personas en diferentes campos, edades, organizaciones, ambientes y culturas (Treffinger, Isaksen, & Dorval, 2010).

Actualmente existen técnicas que apoyan las diferentes fases de CPS y estas son aplicadas en aulas y salas de reuniones. Al momento de querer usar la metodología en entornos remotos o en línea, no es fácil encontrar una herramienta que implemente diferentes técnicas en las diferentes fases de CPS.

Teniendo en cuenta esta problemática surge el interrogante:

#### **1.1.1. Pregunta de Investigación**

¿Qué características debería tener una herramienta que apoye el uso en línea de algunas técnicas de apoyo para las diferentes fases de la solución creativa de problemas (CPS)?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Según el estudio realizado por el Foro Económico Mundial en el año 2017 se argumentaba que entre las 10 habilidades blandas que demandaría la industria hacia el 2020 estarían la solución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad (Forbes Mexico, 2017). En el año 2020 este foro menciona nuevamente a la solución de problemas y a la creatividad como dos de las 10 habilidades claves; además establece que se encaminan a estar dentro de las más demandadas, al menos hasta el 2025 (Whiting, 2020). Treffinger, Isaksen, & Dorval (2010) mencionan que CPS es importante porque ayuda a las personas a comprender lo que representa una situación, identificar los pasos a seguir ante el problema y plantear diferentes posibles soluciones. También mencionan estos autores que CPS ha sido utilizada durante más de 50 años por muchas organizaciones, con numerosos estudios publicados sobre su seguridad, eficacia e impacto positivo en todo el mundo, utilizándose para abordar dificultades e inconvenientes, retos y oportunidades en la vida cotidiana; ayuda a dar libertad al talento creativo y a orientar el pensamiento de manera benéfica, constructiva y productiva; promueve y motiva el trabajo en equipo, la colaboración y la variedad constructiva cuando se trata de oportunidades y retos complicados.

En este punto, las nuevas tecnologías crean oportunidades para enfrentar limitaciones que tienen actualmente algunas técnicas incluidas en CPS, como lo es la posibilidad de ser usadas en entornos en línea o virtuales.

Las nuevas tecnologías crean condiciones de adaptación a nuevos cambios facilitando estrategias y herramientas que el mundo de hoy requiere. Tanto en el ámbito educativo con la educación virtual e híbrida, como en el organizacional, con la necesidad ocasional de trabajar en línea con clientes o aliados que se encuentran distantes geográficamente. Adicionalmente, a causa del COVID-19 muchas empresas e instituciones educativas, como método de prevención, han establecido diseñar estrategias de trabajo en línea. Así pues, lo que propone este proyecto se presenta como una oportunidad de potenciar estos encuentros, tanto durante la pandemia, como posterior a esta.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo general**

Desarrollar una herramienta web que permita el uso en línea de al menos dos técnicas de apoyo para las fases de la Solución Creativa de Problemas.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar y seleccionar técnicas de apoyo a la solución creativa de problemas, así como también herramientas existentes que incorporen estas técnicas en línea.
- Diseñar un prototipo de una aplicación web que permita hacer uso de al menos dos de las técnicas seleccionadas.
- Desarrollar el prototipo de la aplicación web diseñada.
- Validar el uso del prototipo desarrollado.

# 1. MARCO DE REFERENCIA

## 2.1. MARCO CONCEPTUAL

En este capítulo se definirán los conceptos principales utilizados en este trabajo.

**Creatividad:** La creatividad es definida como la habilidad que tiene una persona para generar soluciones originales y novedosas a los problemas y situaciones no deseadas que se presentan cotidianamente, exige conjugar una serie de elementos como son conocimiento, desarrollo de nuevas ideas, libertad de pensamiento e imaginación (Gruys , Munshi, & Dewett, 2011).

La Real Academia Española la define como: “capacidad de creación, facultad de crear”.

De acuerdo con García G. (2011), unos la relacionan con el pensamiento creativo, otros con la solución creativa de problemas, y otros con el desarrollo de sentimientos y motivaciones.

Pascale (2005), por su parte, se refiere al concepto como “cualquier acto, idea o producto que cambia un dominio ya existente, o lo transforma en uno nuevo”.

**Solución de problemas:** La solución de problemas es un proceso en donde la persona pretende descubrir y manifestar una respuesta eficaz y contundente para un problema específico. Se combinan dos métodos complejos: uno es la comprensión, la cual genera un espacio del problema, y otro la solución, que investiga el espacio del problema o dificultad para de esta forma intentar resolverlo (Rojas de Escalona, 2010).

**CPS:** La Solución Creativa de Problemas es una metodología que ayuda a resolver problemas, en donde se adquiere un cambio y un resultado de forma creativa. Esta metodología brinda un conjunto de herramientas que se pueden incluir en muchas actividades, académicas y organizacionales, las cuales estimulan cambios significativos y duraderos en la vida personal y laboral de las personas.

En CPS se usan diferentes técnicas y ejercicios para cada una de sus fases: clarificar, idear, desarrollar e implementar. Un aspecto destacado de CPS es que en cada fase se tienen momentos de divergencia y de convergencia. (Treffinger, Isaksen, & Dorval, 2010).



CPS consta de un proceso organizado y construido para la solución de desafíos y oportunidades, que se utiliza cuando se quiere ir más allá del pensamiento tradicional y llegar a soluciones creativas e innovadoras, que aporten ideas y valor; y ayuda a las personas a descubrir, aplicar y ampliar sus fortalezas y talentos naturales. Al conocer y usar CPS, las personas obtienen habilidades que les permiten confiar en sus capacidades para trabajar con éxito en labores y retos complicados, logrando resultados novedosos y positivos, convirtiéndose en una herramienta para aumentar el potencial y las capacidades de ser innovadores en procesos productivos (Treffinger, Isaksen, & Dorval, 2010).

### Técnicas usadas en CPS.

A continuación, se muestran algunas de las técnicas usadas en CPS.

**Tabla 1. Técnicas comúnmente usadas en CPS**

<b>Técnicas Divergentes</b>	<b>Técnicas Convergentes</b>
<b>Lluvia de ideas:</b> Generar muchas opciones, variadas o inusuales para una tarea o pregunta abierta. (Las variaciones incluyen Brainwriting y Lluvia de ideas con notas Post-It®.)	<b>Hits and Hot Spots:</b> Seleccionar posibilidades prometedoras o intrigantes (identificar aciertos) y agruparlas, categorizarlas, organizarlas o comprimirlas de manera significativa (encontrar puntos calientes).
<b>Force-Fitting:</b> Usar objetos o palabras que parecen no tener relación con la tarea o problema, o entre sí, para crear nuevas posibilidades o conexiones.	<b>ALoU: Refining and Developing:</b> Usar un enfoque deliberado y constructivo para fortalecer o mejorar las opciones, considerando ventajas, limitaciones (y formas de superarlos), y características únicas.
<b>Attribute Listing:</b> Usar los elementos o atributos centrales de una tarea o desafío como trampolín para generar nuevas direcciones o mejoras.	<b>PCA: Paired Comparison Analysis:</b> Establecer prioridades u ordenar opciones mediante un análisis sistemático de todas las combinaciones posibles.
<b>SCAMPER:</b> Aplicar una lista de verificación de palabras o frases de acción (preguntas estimulantes de ideas) para evocar o activar posibilidades nuevas o variadas.	<b>Sequencing: SML:</b> Organizar y enfocar opciones considerando acciones a corto, mediano o largo plazo.

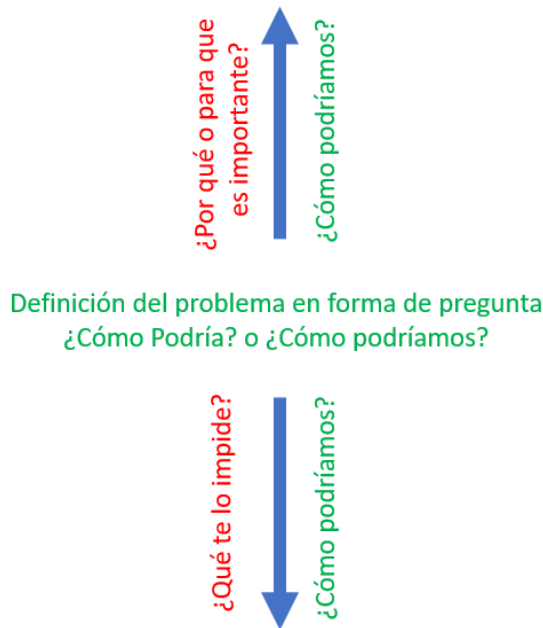
Técnicas Divergentes	Técnicas Convergentes
<b>Morphological Matrix:</b> Una herramienta analítica para identificar los parámetros clave de una tarea, generar posibilidades para cada parámetro y luego investigar posibles combinaciones (mezcla y pareo)	<b>Evaluation Matrix:</b> Usar criterios específicos de manera sistemática para evaluar cada una de varias opciones o posibilidades para guiar el juicio y la selección de opciones.

Fuente: Treffinger, Isaksen, & Dorval (2010)

- **Escalera de abstracción**

Esta técnica que se usa en CPS, es una forma de entender y dividir el problema en diferentes niveles, donde se tiene la posibilidad de preguntar las causas de un problema y encontrar la mejor forma de enfocarlo (Zapparoli González, 2020).

Figura 2. Escalera de Abstracción



Según Zapparoli González (2020), hay unos pasos a seguir para el desarrollo de esta técnica:

1. Al empezar, debe estar definido previamente el problema principal.

2. En la parte inferior de la definición del problema, se escriben las causas del problema. Una forma de hacerlo es respondiendo la pregunta ¿qué lo impide? o ¿qué te lo impide?
3. En la parte inferior, se debe convertir en reto la respuesta que se acaba de generar. Una manera de hacerlo es formulando una pregunta de la forma ¿Cómo podría(mos) ...?
4. Se repiten los pasos 2 y 3 hasta que se considere que se han agotado las preguntas, o que se ha logrado identificar las causas más relevantes del reto.
5. En la parte superior se escribe el ¿por qué? o ¿para qué es importante resolver el reto?
6. En la parte superior, se debe convertir en reto la respuesta que se acaba de generar. Una manera de hacerlo es formulando una pregunta de la forma ¿Cómo podría(mos) ...?
7. Se deben repetir los pasos 5 y 6 hasta que consideres que se han agotado las preguntas, o que se ha logrado identificar las razones más relevantes para resolver el reto.
8. Se puedes empezar en la parte superior o inferior, o ir trabajando en ambas direcciones.

- **Lluvia de ideas**

La técnica lluvia de ideas, también llamada *brainstorming*, torbellino de ideas o tormenta de ideas, es una técnica que permite la obtención de un gran número de ideas sobre un determinado tema de estudio o problema. De todas las técnicas para la generación de ideas, es la más conocida. Fue desarrollada por Alex Osborn (especialista en creatividad y publicidad) en los años 30 y publicada en 1963 en el libro "*Applied Imagination*" (Legaz Pérez & Luna Maldonado, 2014).

Raúl Martelo y Katy Herrera (2017) afirman que permite potenciar la participación y creatividad de las personas, enfocándolas hacia un objetivo común o un problema definido, favoreciendo la participación a mayor escala de los participantes de forma estructurada y sistemática, y reforzando capacidades de: formular preguntas relevantes, generar ideas de gran calidad, llegar a la solución de problemas, favorecer el pensamiento crítico y divergente, la fluidez de ideas y la capacidad de análisis e hipótesis.

- **Conexiones Forzadas**

La técnica conexiones forzadas o también llamada relaciones forzadas, según la Fundación Neuronilla (2008), es un “Método creativo desarrollado por Charles S. Whiting en 1958. Su utilidad nace de un principio: combinar lo conocido con lo desconocido fuerza una nueva situación. De ahí pueden surgir ideas originales. Es muy útil para generar ideas que complementan al *Brainstorming* cuando ya parece que el proceso se estanca.”

Esta técnica inicia cuando las personas en una técnica como la lluvia de ideas tienen claro el objetivo, y comprenden cuáles son los principios del pensamiento divergente:

- Esforzarse por la cantidad
- Aplazar el juicio
- Pensar ideas descabelladas
- Combinar a partir de las ideas de los demás

Raúl Galindo (2009) sugiere que, en la técnica mencionada, se seleccione un objeto o imagen totalmente al azar, si es un objeto el seleccionado se haga la pregunta al grupo: mirando esto, ¿qué podríamos obtener para solucionar el problema? - Con este objeto presente se buscan las ideas a través de las características del mismo objeto; y si es una imagen la seleccionada, puede que también sean imágenes de objetos, si es ese el caso se debe hacer el interrogante anterior.

- **Excursiones a lugares y personajes**

Similar a la técnica de conexiones forzadas, se muestra una imagen al azar, pero en este caso las imágenes deben ser de personajes reconocidos, o de lugares. Si se trata de personajes, se busca que las personas generen ideas poniéndose en el rol del personaje; y si se trata de lugares o paisajes, se debe pedir a las personas que están generando ideas que se transporten hasta ese lugar, haciendo hincapié en forzar las conexiones y tomando nota de todas las ideas que puedan surgir.

Ahora, en lo que tiene que ver con el diseño y desarrollo de software, se presentan a continuación los siguientes conceptos utilizados en este trabajo:

**SCRUM:** Scrum es un marco de trabajo liviano que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas complejos. Es decir, se trata de una metodología de trabajo ágil que tiene como finalidad la entrega de valor en períodos cortos de tiempo y para ello se basa en tres pilares: la transparencia, inspección y adaptación. Esto permite al cliente, junto con su equipo comercial, insertar el producto en el mercado pronto, rápido y empezar a obtener ventas. (Schwaber & Sutherland, 2020)

**Aplicativo web:** una aplicación web es un software que es accedido vía web por una red como internet o una intranet. En general, el término también se utiliza para aquellos programas informáticos que son ejecutados o codificados con algún lenguaje soportado por el navegador (como JavaScript, combinado con HTML); confiándose en el navegador web para que reproduzca la aplicación. Unas de las ventajas de las aplicaciones web son la facilidad de mantener y actualizar dichas aplicaciones sin la necesidad de distribuir e instalar un software en, potencialmente, miles de clientes y realizar transacciones automáticas en otros portales de internet. También la posibilidad de ser ejecutadas en múltiples plataformas (Mendoza & Barrios, 2004).

**VPS:** es un servidor virtual privado (VPS, del inglés *virtual private server*) es un método de particionar un servidor físico en varios servidores virtuales (máquinas virtuales con tareas de servidor) de tal forma que todo funcione como si se estuviese ejecutando en una única máquina.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

El marco teórico que fundamenta este trabajo, comprende temas relacionados con creatividad y desarrollo de software.

### **La teoría de los componentes de la creatividad**

El pensamiento creativo se puede utilizar prácticamente en cualquier área donde se necesite un resultado final con un alto valor y calidad de innovación. Estos procesos pueden ser artísticos o técnicos, dependiendo de lo que se intente buscar, pero se podría decir que cualquier disciplina recurre a la aplicación del pensamiento creativo y solución de problemas. (Romero, 2020).

Teresa Amabile (2012) en su teoría de los componentes de la creatividad, incluye tres componentes intraindividuales:

- **Destrezas relevantes para el campo o dominio (pericia).**

En estas destrezas se incluyen conocimiento, experiencia, inteligencia y talento en el dominio específico.

- **Procesos relevantes para la creatividad (pensamiento creativo).**

En este componente se incluyen cualidades cognitivas y características de la personalidad que transportan a la libertad e independencia, la autonomía sobre nuevas perspectivas sobre los problemas a solucionar, así como destrezas para crear nuevas ideas.

- **Motivación por la tarea.**

En este componente la motivación específica a la tarea es la pasión, el motivo para resolver un problema determinado está motivado por lo interesante, retador y satisfactorio que se puede convertir en lo personal, ya que las personas son más creativas cuando se sienten motivadas, especialmente por el interés y la satisfacción de solucionar las dificultades.

La teoría de los componentes se caracteriza, entre otros aspectos, por su alcance amplio, que abarca habilidades y motivación, en lo que tiene que ver con el individuo, pero también el entorno social externo; su especificación del impacto de los componentes en cada etapa del proceso creativo; por último, su énfasis en el entorno social y el impacto de ese entorno en el individuo que participa en el proceso creativo, en particular la motivación intrínseca del individuo. Además, a diferencia de otras teorías de la creatividad basadas en la psicología, esta teoría de los componentes se amplió para describir el proceso de innovación organizativa, abarcando así la creatividad en individuos, equipos y organizaciones. (Amabile, 2012).

## **Software de calidad**

Los atributos que debe tener cualquier software de calidad según la ISO 9126 son:

- **Funcionalidad.** Grado en el que el software satisface las necesidades planteadas según las establecen los atributos siguientes: adaptabilidad, exactitud, interoperabilidad, cumplimiento y seguridad.
- **Confiabilidad.** Cantidad de tiempo que el software se encuentra disponible para su uso, según lo indican los siguientes atributos: madurez, tolerancia a fallas y recuperación.
- **Usabilidad.** Grado en el que el software es fácil de usar, según lo indican los siguientes subatributos: entendible, aprendible y operable.

- **Eficiencia.** Grado en el que el software emplea óptimamente los recursos del sistema, según lo indican los subatributos siguientes: comportamiento del tiempo y de los recursos.
- **Facilidad de recibir mantenimiento.** Facilidad con la que pueden efectuarse reparaciones al software, según lo indican los atributos que siguen: analizable, cambiable, estable, susceptible de someterse a pruebas.
- **Portabilidad.** Facilidad con la que el software puede llevarse de un ambiente a otro según lo indican los siguientes atributos: adaptable, instalable, conformidad y sustituible.

En el desarrollo del software, la calidad del diseño incluye el grado en el que el diseño cumple las funciones y características especificadas en el modelo de requerimientos. La calidad de la conformidad se centra en el grado en el que la implementación se apega al diseño y en el que el sistema resultante cumple sus metas de requerimientos y desempeño (Pressman, 2010).

Igual que otros factores de la ISO 9126 no necesariamente conducen a una medición directa. Sin embargo, proporcionan una base útil para hacer mediciones indirectas y una lista de comprobación excelente para evaluar la calidad del sistema.

## 2.3. ESTADO DEL ARTE

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### Búsqueda preliminar

De acuerdo al problema de estudio se plantea una búsqueda inicial con una expresión preliminar con palabras claves (Creatividad, Juego, “pensamiento divergente”, “pensamiento creativo”, “solución creativa de problemas”, técnicas y herramientas) identificadas en el análisis del problema.

Se realiza una búsqueda en las bases de datos Scopus.

Con los resultados obtenidos, la expresión inicial de búsqueda se fue refinando hasta llegar a esta:

*(Creativity AND technique\*) AND (Game OR tool\* OR application OR "WEB 2.0" OR software OR online)*

Se optó por crear la expresión con palabras del idioma inglés, ya que con palabras en español los resultados en Scopus eran muy pocos y no tenían relación con los resultados de búsqueda esperados.

## Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión

La siguiente tabla muestra los criterios que se tuvieron en cuenta para la revisión bibliográfica.

<b>Fecha de búsqueda</b>	<b>2010 en adelante</b>
Palabras claves y expresión de búsqueda	<i>(Creativity AND technique*) AND (Game OR tool* OR application OR "WEB 2.0" OR software OR online)</i>
Bases de datos utilizadas	Scopus, Google Scholar
Tipo de documentos	Capítulo de libro, artículo, tesis de grado y acta de conferencia.

## Resultados obtenidos

Aplicando los criterios de inclusión y exclusión mencionados, se muestran a continuación los resultados obtenidos con la búsqueda:

## Tabla 3. Resultados obtenidos

<b>Base de datos</b>	<b>Resultados</b>
Scopus	1.289
Google Scholar	904.000

## Selección de bases de datos

Siguiendo con los resultados obtenidos al ejecutar las ecuaciones de búsqueda en Scopus y Google Scholar, se procedió a seleccionar la base de datos Scopus, puesto que Google Scholar arrojó demasiados resultados, muy genéricos y resultaba difícil encontrar resultados relevantes al planteamiento del problema.

## Análisis de documentación



A partir de los resultados encontrados en Scopus, se revisaron los abstracts para hacer una preselección, y los documentos preseleccionados fueron revisados en su totalidad para realizar el análisis correspondiente de su contenido.

**Tabla 4. Análisis de documentación**

<b>Base de datos</b>	<b>Resultados obtenidos</b>	<b>Abstracts seleccionados</b>	<b>Trabajos completos revisados</b>
Scopus	1.289	52	9

A continuación, se presenta los resultados del análisis realizado a partir del estudio de los documentos seleccionados en la revisión de literatura.

**Tabla 5. Resultado del análisis de documentos seleccionados**

<b>Autores y año</b>	<b>Título</b>	<b>Pregunta de investigación / objetivo general</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultados y conclusiones</b>
(De Nicola, Vicoli, & Villani, 2018)	Gamified Software to Support the Design of Business Innovation	Diseñar soporte computacional con software para el diseño participativo de la innovación empresarial, diseñando ideas comerciales novedosas para la innovación de modelos comerciales.	La metodología propuesta se apoya en herramientas de software, utilizadas para potenciar tanto la participación humana en una sesión de innovación empresarial como la propia actividad creativa.	Como conclusión se destaca que el proceso de innovación busca generar competitividad a través de mejores resultados y la optimización de los recursos actuales, es por ello que debe partir de un objetivo claro basado en una investigación del entorno y de sus necesidades. Este trabajo propone un enfoque innovador con el fin de incluir y apoyar a los participantes en los procesos comerciales que

Autores y año	Título	Pregunta de investigación / objetivo general	Metodología	Resultados y conclusiones
				requieren creatividad. Con este nuevo software se fomentan ideas en contextos empresariales, los cuales seleccionan conocimientos que se utilizarán para generar chispas creativas para los modelos de negocio.
(Przybyłek & Kowalski, 2018)	Utilizando juegos colaborativos en línea para facilitar Desarrollo Ágil de Software	Desarrollar un portal web que proporciona 8 juegos colaborativos para ser utilizados en el desarrollo ágil de software.	Se desarrolla un portal web que proporciona 8 juegos colaborativos para ser utilizados en el desarrollo ágil de software. La evaluación se realizó durante la segunda mitad de 2017 y la primera mitad de 2018 en OKE Polonia (oke.pl). OKE Poland es una empresa de desarrollo de software que ofrece soluciones de TI innovadoras para sus socios en Europa y Estados Unidos.	Como resultado de este estudio, se evidenció que los comentarios fueron positivos, evidenciando que los juegos colaborativos durante las reuniones de Scrum mejoran la comunicación, el compromiso y la creatividad entre los participantes, el objetivo de esto es facilitar la adopción de la colaboración.
(Valentine, Belski, &	Desarrollar la creatividad y las	Investigar el potencial del uso de	Se encuestó a los estudiantes sobre sus hábitos de	En conclusión, un enfoque basado en la web se puede utilizar

Autores y año	Título	Pregunta de investigación / objetivo general	Metodología	Resultados y conclusiones
Hamilton, 2017)	habilidades de resolución de problemas de los estudiantes de ingeniería: una comparación de enfoques basados en la web y en papel y lápiz	herramientas basadas en la web para enseñar a los estudiantes, técnicas de resolución de problemas.	estudio e informaron que usan materiales electrónicos más que materiales en papel mientras estudian. Ocho clases de tutoriales de alumnos de primer año de la Facultad de Electricidad y Computación. se pidió a todos los estudiantes que trajeran sus computadoras portátiles al siguiente tutorial. Estudiantes que llevaron computadoras portátiles a cualquiera de los tutoriales de las clases se asignaron al grupo basado en la web (WG). Alumnos de los cuatro primeros tutoriales que no trajeron una computadora portátil se asignaron al Grupo compacto basado en papel (PCG). Los	potencialmente junto con un enfoque basado en lápiz y papel; esto es un beneficio para los estudiantes, ya que es probable que aumente su capacidad de resolución de problemas, habilidades y autoeficacia. El proceso de resolución de problemas además de ser un elemento base en el aprendizaje, también lo es en el proceso de producción del conocimiento.

Autores y año	Título	Pregunta de investigación / objetivo general	Metodología	Resultados y conclusiones
			estudiantes de los últimos cuatro tutoriales que no trajeron una computadora portátil fueron asignados al Grupo de puntos basados en papel (PDG).	
(Pineda Acero, 2015)	Inclusión de herramientas Web 2.0 en la ejecución de técnicas de creatividad.	Conocer el aporte de las herramientas 2.0 a la ejecución de algunas técnicas de creatividad, a partir de la sistematización de la experiencia docente.	Los sujetos de investigación fueron estudiantes de la asignatura "Competencias Básicas Digitales" de la Universidad de La Sabana. Para el estudio, se eligieron tres técnicas creativas, lluvia de ideas donde participaron 40 estudiantes, 4x4x4 con 46 estudiantes, y Morphing con 57. Por cada técnica ejecutada, existió un grupo experimental que trabajó con la mediación de las herramientas Web 2.0 y un grupo control que lo hizo de la	Como resultados de la investigación, los estudiantes, quienes calificaron mejor las actividades que incluyeron herramientas 2.0, manifestaron ventajas en cuanto al registro, al manejo de recursos, a la motivación y al trabajo en equipo. Por su parte, los docentes observaron una contribución frente al clima motivacional, al enfoque hacia un logro innovador dada una aparente rapidez en cuanto al descarte de las ideas básicas, y a la gestión del conocimiento propia por una parte de la conservación y el almacenamiento que brindan las herramientas Web 2.0 y por otra, a la forma

Autores y año	Título	Pregunta de investigación / objetivo general	Metodología	Resultados y conclusiones
			manera tradicional, la selección fue a conveniencia (grupos ya designados por la universidad).	como se transmite la información y se generan nuevas ideas.
(Siemon, Khalili Narani, & Robra-Bissantz, 2017)	Los beneficios de los sistemas de apoyo a la creatividad para emprendedores: un estudio exploratorio	Comprender si el proceso creativo está influenciado por CSS ( <i>Creativity Support System</i> ) específico y qué otros factores estimulan el proceso de búsqueda de ideas en las empresas emergentes para conocer el impacto de las técnicas de creatividad y la creatividad que apoyan las tecnologías de la información.	Realización de un estudio exploratorio con 105 emprendedores, por medio de un cuestionario que consta de siete bloques temáticos y 41 preguntas. El cuestionario contiene preguntas abiertas y cerradas, dentro de este estudio fue necesario evaluar la actitud y percepción personal hacia las técnicas y sistemas de creatividad.	Los resultados de este estudio confirman que muchas empresas emergentes no reconocen las técnicas de creatividad y CSS ( <i>Creativity Support System</i> ) como un factor exitoso del emprendimiento. Como conclusión se destaca la importancia del conocimiento y la enseñanza sobre los métodos que mejoran la creatividad y la aplicación correcta de la creatividad en apoyo de las TI.
(Gunawan, Harjono, Sahidu, & Nisrina, 2018)	Mejorar la creatividad de los estudiantes mediante el aprendizaje	Mejorar la creatividad de los estudiantes a través del aprendizaje cooperativo	La muestra se eligió mediante el método de muestreo aleatorio por conglomerados y	Los resultados mostraron que la mejora de la creatividad de los estudiantes en el grupo experimental fue mayor que en el grupo

Autores y año	Título	Pregunta de investigación / objetivo general	Metodología	Resultados y conclusiones
	cooperativo con medios virtuales en el concepto de fluida estática	utilizando medios virtuales para el concepto de fluido estático.	se obtuvieron dos grupos compuestos por 32 estudiantes del grupo experimental y 31 estudiantes del grupo control. El grupo experimental se trató con el modelo de aprendizaje cooperativo tipo STAD con medios virtuales y el grupo control se enseñó mediante el modelo de aprendizaje convencional.	de control. La diferencia en la mejora de la creatividad de los estudiantes en ambos grupos es significativa. Los estudiantes se vuelven más creativos, especialmente en relación con los indicadores de fluidez y elaboración. Se concluye que la aplicación del modelo de aprendizaje cooperativo utilizando medios virtuales tiene un efecto positivo en la creatividad de los estudiantes.
(Van Rosmalen, Boon, Bitter-Rijkema, & Sie, 2014)	Apoyando la co-creación con software, la plataforma idSpace	Proporcionar un entorno de apoyo a la creatividad, capacitando a los usuarios para que realicen soluciones creativas en colaboración distribuida.	Como primer paso se realizó una evaluación del prototipo idSpace, teniendo en cuenta el enfoque de diseño centrado y el enfoque de la plataforma en la creatividad, partiendo de un conjunto de métodos de evaluación, se realizó una evaluación heurística que	Los resultados de la evaluación de idSpace indicaron que los usuarios apreciaron el acceso a la plataforma a través de la web, sin requisitos de instalación, y la organización estructurada, distribuida y colaborativa. Los resultados indicaron que cada uno de los cuatro indicadores principales de la experiencia del usuario (eficacia,

Autores y año	Título	Pregunta de investigación / objetivo general	Metodología	Resultados y conclusiones
			<p>compara la plataforma con heurísticas de usabilidad comúnmente aceptadas. Una validación de reclamo de prueba comparando la plataforma con su diseño original. Y por último, un conjunto de casos prácticos para estudiar la percepción de los usuarios tanto sobre la utilidad percibida como sobre la facilidad de uso.</p>	<p>eficiencia, capacidad de aprendizaje y satisfacción del usuario), obtuvo una puntuación negativa. Mientras que la primera iteración de diseño se concluyó con éxito con una descripción detallada de los guiones gráficos compartidos de la plataforma.</p>
(Ardaiz, Kudinov, & Marzo, 2015)	PicThru: una aplicación móvil para fomentar el pensamiento creativo con imágenes y mecánica social	Diseñar una aplicación para ejercitar Habilidades de creatividad aprovechando las características únicas de dispositivos de teléfonos inteligentes.	Como técnica metodológica se incorporó en una plataforma en línea para crowdsourcing; una evaluación de usuario que involucra 1047, los participantes informaron sobre la creación de conceptos originales.	Como resultado la mayoría de los jugadores dijeron que entendían la mecánica del juego de inmediato, La mayoría de los jugadores dijeron que el juego tenía controles y reglas claros, sin embargo, su motivación para jugar el juego fue desafío más personal para producir imágenes originales que posiciones altas en la clasificación general.

Autores y año	Título	Pregunta de investigación / objetivo general	Metodología	Resultados y conclusiones
				Las respuestas a la pregunta principal de la encuesta ¿siente que ha ejercitado su pensamiento creativo?, fue respondida positivamente por todos los participantes.
(González, y otros, 2014)	Ubiq-Ideas Machin: Sistema de cómputo ubicuo para apoyar sesiones creativas de generación de ideas en procesos de innovación abierta	La pregunta de investigación que orientó esta fase del desarrollo fue: ¿Qué requisitos funcionales y atributos de calidad debe tener un sistema de cómputo ubicuo para apoyar sesiones no presenciales de generación de ideas en procesos de innovación abierta?	Para conocer la percepción inicial de los usuarios potenciales, se efectuó un test de usabilidad fundamentado en la presentación de un video a 67 personas (participantes en las sesiones grupales de captura requisitos) mostrando las principales características de Ubiq-Ideas. Posterior a observar el video cada usuario debía completar un cuestionario cuyas preguntas se orientaron a verificar aspectos como interfaz gráfica, entendimiento de las	Como resultado el 95% de los usuarios entienden el funcionamiento de la herramienta y consideran que es fácil recordar cómo acceder a cada funcionalidad. El 32% recomienda descongestionar la interfaz gráfica cuando se muestra el camino de ideas. El 100% de participantes consideran la herramienta novedosa y útil para facilitar la generación de ideas, y manifiestan expectativa en cuanto al número de aportes que se lograrán durante sesiones distribuidas.



Autores y año	Título	Pregunta de investigación / objetivo general	Metodología	Resultados y conclusiones
			funcionalidades, completitud de la aplicación vs las ideas expresadas por ellos en las sesiones de captura de requisitos, facilidad de comprensión de la navegación, las ayudas y tutoriales.	

## **2.4. ANTECEDENTES**

La Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) tiene una apuesta institucional por el desarrollo de la creatividad creando cursos electivos y planes de estudios de pregrado y posgrado, así como cursos de educación continua, tanto en modalidad presencial como virtual e híbrida que tienen que ver tanto con creatividad como con la solución creativa de problemas. UNAB Creative (2020) afirma que “La creatividad es transversal a todas las áreas de la vida”, y le apuesta a la creatividad para motivar a los estudiantes, mejorar los procesos, potencializar a los profesionales y retar a las compañías. UNAB Creative ha hecho una invitación a trabajar en este proyecto para encontrar una forma de intervenir, desde este trabajo de grado de Maestría en Gestión, Aplicación y Desarrollo de Software, para dar respuesta a la problemática planteada.

## **3. METODOLOGÍA**

### **3.1. INTRODUCCIÓN**

El presente proyecto se planteó conforme a la metodología de Solución Creativa de Problemas. Este método abarca los procesos de dar soluciones a problemas de forma creativa e innovadora, los instrumentos utilizados hacen que las técnicas sean entretenidas e interesantes, creando mejores soluciones y experiencias significativas que ayudan a obtener y aumentar nuevos conocimientos, y crea una experiencia positiva que ayuda a acelerar la adopción de nuevas ideas. La metodología comprende cuatro componentes principales: clarificación (entender el reto), ideación, desarrollo e implementación (Treffinger, Isaksen, & Dorval, 2010)

### **3.2. Fase 1. Clarificación.**

Se ejecutó una revisión documental de artículos, libros, investigaciones y trabajos de grado con relación al uso de técnicas de apoyo a la creatividad y la solución creativa de problemas. Adicionalmente, se realizaron entrevistas y grupos focales que tuvieron como finalidad obtener datos para clarificar y entender las necesidades del usuario. La idea era que, en lo posible, participaran representantes del sector educativo y empresarial, de Bucaramanga y Montería.

### **3.3. Fase 2. Ideación.**

Aplicando técnicas de apoyo a la fase de ideación, y con la colaboración de los usuarios que participaron en las entrevistas y grupos focales, se buscó la generación de ideas para el diseño del prototipo, buscando la implementación en línea de una o más técnicas de apoyo a CPS.

### **3.4. Fase 3. Desarrollo.**

Desde el punto de vista de la ingeniería del software se desarrolla el prototipo de este proyecto utilizando la metodología ágil SCRUM, la cual permite realizar entregas parciales y efectuar los ajustes requeridos en forma ágil. SCRUM es especialmente favorecedora para promover innovación de forma incremental; se tomó como base el framework basado en PHP Laravel en su versión 8 por su alta escalabilidad; para la reactividad Livewire, JavaScript, jQuery, VueJS; y para el

diseño se usó para el panel administrativo Bootstrap y para el usuario final tailwindcss.

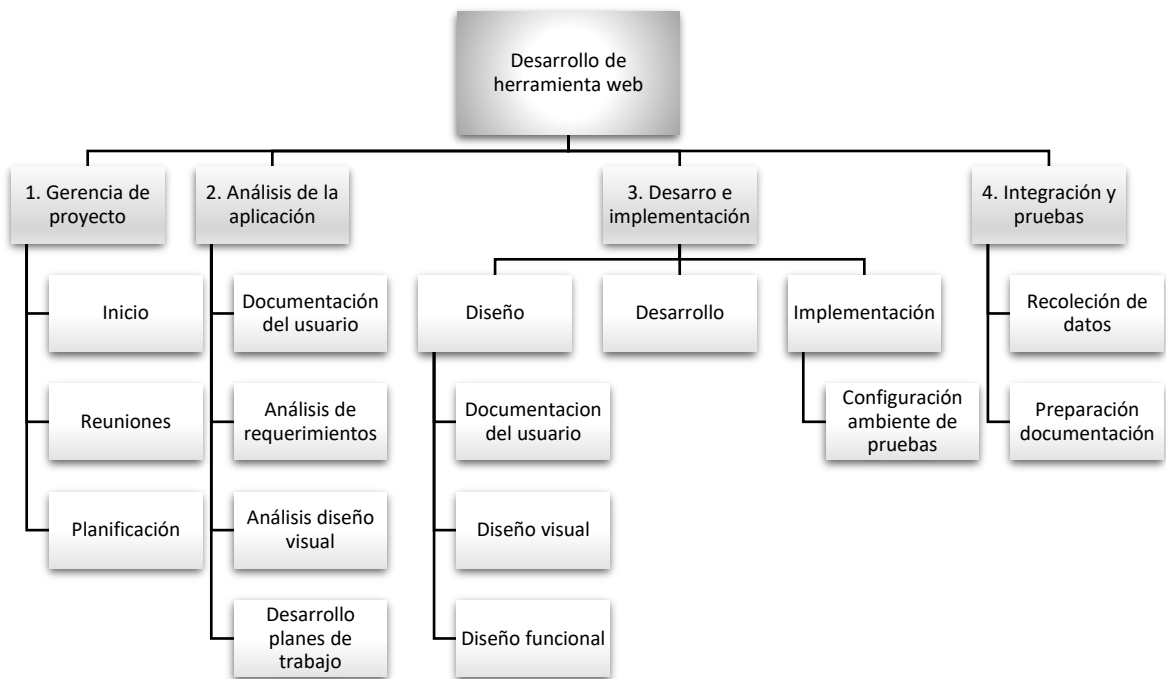
### **3.5. Fase 4. Implementación.**

Luego de evaluado el prototipo, se define y documenta la forma como será desplegado o implementado, con el fin de poder tener una hoja de ruta que defina los pasos para aplicar el prototipo creado. Además, se debe preparar una estrategia de monitoreo y mantenimiento, que sirva para identificar si se está implementado correctamente, así como también es necesario que se realice el respectivo informe que documente los resultados y se evalúe la experiencia obtenida durante el desarrollo del proyecto.

## 4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En la siguiente figura, se muestra la estructura de desglose de trabajo (EDT) orientada a la programación, donde se descomponen de forma jerárquica los entregables del trabajo.

Figura 3. EDT



### 4.1. Identificación y selección de técnicas

Listado de técnicas.

Este listado es producto del análisis de los documentos seleccionados en la fase de clarificación, junto con las reuniones, entrevistas y grupos focales.












### Lista de técnicas encontradas en los documentos seleccionados

- Lluvia de ideas (Brainstorming)
- Hits and Hot Spots
- Force-Fitting
- ALoU: Refining and Developing
- Attribute Listing
- PCA: Paired Comparison Analysis
- SCAMPER
- Sequencing: SML
- Morphological Matrix
- Evaluation Matrix

### Lista de técnicas encontradas en las reuniones y grupos focales

- Storyboarding
- Preguntas afirmativas
- Entrevistas
- Grupos focales
- Mapa experiencia de usuario
- Entrevistas a profundidad
- Mapa de empatía
- Journey map
- Escalera de abstracción
- Mapa mental
- Brainstorming
- Brainwriting
- Conexiones forzadas
- Excursiones Paisajes
- Excursiones Personajes
- Método 635
- SCAMPER
- Matriz de evaluación
- Tiro al blanco
- POPS
- Manejo de riesgo
- Tablero de desempeño
- Análisis de interesados
- Análisis de ayudas y resistencias
- Planes de Acción

Tabla 6. Listado de herramientas en línea

Nombre	Logo	Link
STORMZ		<a href="https://stormz.me/en">https://stormz.me/en</a>
MURAL		<a href="https://www.mural.co">https://www.mural.co</a>
miro		<a href="https://miro.com">https://miro.com</a>
padlet		<a href="https://es.padlet.com">https://es.padlet.com</a>
Lucidspark		<a href="https://lucidspark.com">https://lucidspark.com</a>
Mentimeter		<a href="https://www.mentimeter.com">https://www.mentimeter.com</a>
IdeaBoardz		<a href="https://ideaboardz.com">https://ideaboardz.com</a>
wise mapping		<a href="https://www.wisemapping.com">https://www.wisemapping.com</a>
coggle		<a href="https://coggle.it">https://coggle.it</a>
BrainReaction		<a href="https://www.brainreactions.net">https://www.brainreactions.net</a>
MindGenius		<a href="https://www.mindgenius.com">https://www.mindgenius.com</a>

Nota: Herramientas encontradas en línea que ayudan en algunos procesos o técnicas de algunas fases de la metodología CPS, algunas de estas técnicas fueron sugeridas por los expertos en las entrevistas, otras encontradas con búsquedas en internet.

## 4.2. Diseño del prototipo.

Este diseño es producto del desarrollo de las reuniones, entrevistas y grupos focales en la fase de ideación.

Listado de las funcionalidades de las herramientas encontradas en línea.

- Crear Post-It
- Arrastrar y soltar Post-It
- Permitir ingreso sin registro
- Permite el uso de líneas o conectores
- Permite el uso de íconos
- Permite el uso de imágenes como fondos o plantillas
- Permitir invitar a la sala a usuarios registrados
- Permitir invitar a la sala a usuarios sin registro
- Permitir editar las ideas en el Post-It
- Permitir comentar las ideas en el Post-It
- Permitir navegación de los comentarios
- Permitir agregar link a otros sitios web
- Permitir bloquear los Post-It
- Permitir eliminar las ideas
- Permitir categorizar las ideas por color
- Permitir votar por las mejores ideas
- Permitir buscar por cualquier texto y color
- Mostrar pregunta o reto
- Trabajar individual
- Poner fechas de vencimiento y/o tiempos.
- Que el facilitador pueda enviar mensajes
- Chat
- Trabajar cada fase CPS en salas (ventanas o murales) independientes
- Trabajar todas las fases de CPS en una sola ventana o mural
- Plantillas
- Plantillas - Filtros por recientemente abierto
- Plantillas - Filtros por favorito
- Plantillas - Permite Edición colaborativa
- Plantillas - Permite exportar a plantillas los murales trabajados
- El proceso de selección de las técnicas se obtuvo mediante reuniones, entrevistas y grupos focales.



Listado de funcionalidades que sería importante que estuvieran en las herramientas.

- Contador de ideas
- Crear grupos de usuarios
- Guía de las 4 fases de CPS
- Desplegar las 4 reglas del pensamiento divergente
- Guardar ideas y resultados de cada fase
- Mostrar resultados de una fase anterior

Listado de técnicas de creatividad

A los grupos focales fueron invitados 4 expertos identificados como E1, E2, E3 y E4 quienes tienen formación y experiencia académica y administrativa en temas de creatividad y todos ellos conocen y utilizan la metodología de Solución Creativa de Problemas. En las reuniones con los expertos se les presentó una lista preliminar de técnicas agrupadas por cada una de las fases de esta metodología: clarificación, ideación, desarrollo e implementación, y se les pidió seleccionaran técnicas de su preferencia, que en el siguiente cuadro aparecen como “1” y si era el caso agregaran otras técnicas a la lista.

**Tabla 7. Listado clasificado de técnicas**

<b>Fase CPS</b>	<b>Técnica</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>
<b>CLARIFICACIÓN</b>	Storyboarding		1		1	
	Preguntas afirmativas	1				
	Entrevistas					
	Grupos focales		1	1	1	
	Mapa experiencia de usuario		1			
	Entrevistas a profundidad			1		
	Mapa de empatía				1	
	Journey map					
	Escalera de abstracción				1	
	Mapa mental	1	1		1	
<b>IDEACIÓN</b>	Brainstorming	1		1	1	

Fase CPS	Técnica	E1	E2	E3	E4	E5
	Brainwriting		1			
	Conexiones forzadas		1		1	
	Excursiones Paisajes					
	Excursiones Personajes					
	Método 635					
	SCAMPER		1		1	
<b>DESARROLLO</b>	Matriz de evaluación		1			
	Tiro al blanco					
	POPS		1		1	
	Manejo de riesgo	1				
<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	Tablero de desempeño					
	Análisis de interesados		1			
	Análisis de ayudas y resistencias		1			
	Planes de Acción	1	1			

Esto permitió seleccionar las técnicas a priorizar en el desarrollo de la herramienta. Para propósitos de este trabajo se eligieron 4 de estas técnicas: escalera de abstracción, lluvia de ideas, conexiones forzadas, y excursiones a lugares y a personajes, descritas en el apartado del marco conceptual. Dentro de los criterios para esta selección, además de la priorización mencionada, se tuvo en cuenta que apoyaran al menos 2 fases de la metodología (clarificación: escalera de abstracción e ideación: lluvia de ideas, conexiones forzadas, y excursiones) y adicionalmente que aportaran un valor agregado a las herramientas encontradas en la web, pues en la búsqueda realizada no se encontró una herramienta en línea de apoyo para escalera de abstracción, ni para conexiones forzadas o excursiones; estas últimas se usan paralelamente con lluvia de ideas.

#### Inventario de requerimientos

Luego del proceso de identificación en la fase de clarificación, selección de técnicas e identificación de funcionalidades en la fase de ideación, se procedió a la realización del inventario de requerimientos analizando las funcionalidades y solicitudes de los participantes de las reuniones y grupos focales, como se muestra a continuación.

**Tabla 8. Inventario de requerimientos**

Identificación del requerimiento	RF01
Nombre del requerimiento	Autenticación de usuario
Características	Los usuarios deberán identificarse para acceder al sistema.
Descripción del requerimiento	<p>El prototipo podrá ser consultado por cualquier usuario dependiendo del módulo en el cual se encuentre.</p> <p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber ingresado al login del prototipo.</li> </ul> <p>Escenario:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario ingresa al login del prototipo</li> <li>2) El prototipo solicita datos de autenticación.</li> <li>3) El usuario ingresa datos de autenticación.</li> <li>4) En caso de que falten datos por llenar, el prototipo mostrará un mensaje advirtiendo que se llenen todos los campos necesarios.</li> <li>5) El prototipo revisa los datos ingresados con los usuarios existentes.</li> <li>6) En caso de que no esté en la base de datos, el prototipo alerta que el usuario es inexistente.</li> <li>7) Una vez los datos sean los correctos el prototipo direcciona al panel principal.</li> </ol>

Identificación del requerimiento	RF02
Nombre del requerimiento	Ingreso sin registro
Características	Los usuarios pueden consultar guías y entrar a sala sin registro previo
Descripción del requerimiento	El prototipo podrá ser consultado por cualquier usuario dependiendo del módulo en el cual se encuentre.

	<p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber ingresado a la sala ingresando un nombre y el código de la sala. Para consultar las guías no es necesario el ingreso de información.</li> </ul> <p>Escenario:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario ingresa a la página principal del prototipo</li> <li>2) El prototipo solicita ingresar nombre y código de sala, a menos que se quiera sólo consultar guías.</li> <li>3) El usuario ingresa datos solicitados.</li> <li>4) En caso de que falten datos por llenar, el prototipo mostrará un mensaje advirtiendo que se llenen todos los campos necesarios.</li> <li>5) Una vez los datos sean los correctos el prototipo direcciona al panel de guías.</li> </ol>
--	---

Identificación del requerimiento	RF03
Nombre del requerimiento	Registro de usuario
Características	Todos los usuarios de la aplicación podrán registrarse como usuarios del sistema
Descripción del requerimiento	<p>El prototipo permitirá a los usuarios registrarse.</p> <p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe ingresar la información solicitada en el formulario de registro (nombre correo, contraseña y confirmación de contraseña).</li> </ul> <p>Escenario:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario ingresa al registro de usuarios.</li> <li>2) Si el usuario ingresa información errónea, en los formularios se le</li> </ol>

	<p>mostrará un error especificando el error.</p> <p>3) Si el registro es correcto el usuario quedará automáticamente registrado y podrá realizar el inicio de sesión</p>
--	--

Identificación del requerimiento	RF04
Nombre del requerimiento	Ingreso de usuario con cuenta de Google
Características	Todos los usuarios de la aplicación podrán registrarse como usuarios del sistema sin ingresar información en un formulario
Descripción del requerimiento	<p>El prototipo permitirá a los usuarios el ingreso a la plataforma con una cuenta de Google quedando registrado en el sistema automáticamente.</p> <p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe tener una cuenta de Google creada con anterioridad</li> </ul> <p>Escenario:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario ingresa al login.</li> <li>2) El prototipo le muestra dos opciones: ingreso con usuario y contraseña o con cuenta de Google.</li> <li>3) El usuario elige la opción de inicio de sesión con cuenta de Google.</li> <li>4) El prototipo mostrará las cuentas de Google que ya se encuentran asociadas al dispositivo con el que se está intentando ingresar.</li> <li>5) El usuario debe ingresar los datos de la cuenta de Google o seleccionar una con la que ya inició sesión en otra aplicación de Google.</li> <li>6) Si el usuario selecciona una cuenta correcta se le permitirá el ingreso al prototipo con las opciones correspondientes al rol predeterminado (usuario).</li> </ol>

Identificación del requerimiento	RF05
Nombre del requerimiento	Panel administrativo rol usuario y rol administrador
Características	Todos los usuarios de la aplicación podrán gestionar su salas y proyectos desde el panel administrativo
Descripción del requerimiento	<p>El prototipo permitirá a los usuarios gestionar sus salas y proyectos desde el panel administrativo.</p> <p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe estar registrado en el sistema</li> </ul> <p>Escenario 1 – Ingreso con rol usuario:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario ingresa al panel administrativo con rol usuario.</li> <li>2) El prototipo le muestra las opciones de proyectos, salas y técnicas que desee iniciar.</li> </ol> <p>Escenario 2 – Ingreso con rol administrador:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario ingresa al panel administrativo con rol administrador.</li> <li>2) El prototipo le muestra las opciones de proyectos, salas, técnicas que desee iniciar y dos opciones adicionales: usuarios y técnicas en las cuales se le permite configurar estas dos.</li> </ol>

Identificación del requerimiento	RF06
Nombre del requerimiento	Sala
Características	Todos los usuarios de la aplicación podrán ingresar a las salas que estén invitados o ellos mismos hayan creado
Descripción del requerimiento	<p>El prototipo permitirá a los usuarios registrados y no registrados ingresar a las salas y trabajar en ellas dependiendo de la técnica que estén trabajando.</p> <p>Prerrequisitos:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe estar registrado en el sistema o ingresar con un nombre y un identificador de sala.</li> </ul> <p>Escenario 1 – Ingreso de usuario sin registro:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario ingresa a la página principal.</li> <li>2) El prototipo le muestra un formulario con el cual debe ingresar un nombre y el identificador de la sala.</li> <li>3) El prototipo le redireccionará a la sala correspondiente.</li> </ol> <p>Escenario 2 - Ingreso de usuario con registro:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario ingresa al panel administrativo con cualquier rol.</li> <li>2) El prototipo le muestra las opciones de proyectos, salas, técnicas que desee iniciar.</li> <li>3) Ingresa por la opción de salas activas y se le mostrarán las salas a las que esté asociado.</li> </ol>
--	--

Identificación del requerimiento	RF07
Nombre del requerimiento	Técnica escalera de abstracción
Características	Los usuarios podrán trabajar en la técnica escalera de abstracción
Descripción del requerimiento	<p>El prototipo permitirá a los usuarios registrados y no registrados ingresar a las salas con la técnica escalera de abstracción y realizar las actividades que esta les permita.</p> <p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe estar registrado en el sistema o ingresar con un nombre y un identificador de sala.</li> </ul> <p>Escenario 1 – Ingreso de usuario sin registro:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario ingresa a la página principal.</li> </ol>

	<p>2) El prototipo le muestra un formulario con el cual debe ingresar un nombre y el identificador de la sala.</p> <p>3) El prototipo le redireccionará a la sala correspondiente.</p> <p>Escenario 2 – Ingreso de usuario con registro:</p> <p>1) El usuario ingresa al panel administrativo con cualquier rol.</p> <p>2) El prototipo le muestra las opciones de proyectos, salas, técnicas que desee iniciar.</p> <p>3) Ingresa por la opción de salas activas y se le mostrarán las salas a las que esté asociado.</p>
--	--

Identificación del requerimiento	RF08
Nombre del requerimiento	Técnica lluvia de ideas
Características	Los usuarios podrán trabajar en la técnica lluvia de ideas
Descripción del requerimiento	<p>El prototipo permitirá a los usuarios registrados y no registrados ingresar a las salas con la técnica lluvia de ideas y realizar las actividades que esta les permita.</p> <p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe estar registrado en el sistema o ingresar con un nombre y un identificador de sala.</li> </ul> <p>Escenario 1 – Ingreso de usuario sin registro:</p> <p>1) El usuario ingresa a la página principal.</p> <p>2) El prototipo le muestra un formulario con el cual debe ingresar un nombre y el identificador de la sala.</p> <p>3) El prototipo le redireccionará a la sala correspondiente.</p> <p>Escenario 2 – Ingreso de usuario con registro:</p> <p>1) El usuario ingresa al panel administrativo con cualquier rol.</p>



	<p>2) El prototipo le muestra las opciones de proyectos, salas, técnicas que desee iniciar.</p> <p>3) Ingresa por la opción de salas activas y se le mostrarán las salas a las que esté asociado.</p>
--	---

Identificación del requerimiento	RF09
Nombre del requerimiento	Agregar Post-It
Características	Los usuarios que trabajan en una sala con la técnica lluvia de ideas podrán agregar Post-It
Descripción del requerimiento	<p>El prototipo permitirá a los usuarios registrados y no registrados dentro de una sala con la técnica lluvia de ideas, agregar un Post-It.</p> <p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe estar registrado en el sistema o ingresar con un nombre y un identificador de sala.</li> <li>• Estar en una sala con la técnica lluvia de ideas.</li> </ul> <p>Escenario:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario ingresa a la sala con la técnica lluvia de ideas.</li> <li>2) El prototipo le muestra la opción de agregar un Post-It.</li> <li>3) Al presionar el botón se agregará un nuevo Post-It en el área de trabajo.</li> </ol>

Identificación del requerimiento	RF10
Nombre del requerimiento	Cambiar color Post-It
Características	Los usuarios que trabajan en una sala con la técnica lluvia de ideas podrán cambiar el color del Post-It
Descripción del requerimiento	El prototipo permitirá a los usuarios registrados y no registrados dentro de una sala con la técnica lluvia de ideas, cambiar el color de un Post-It.

	<p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe estar registrado en el sistema o ingresar con un nombre y un identificador de sala.</li> <li>• Estar en una sala con la técnica lluvia de ideas</li> </ul> <p>Escenario:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario abre el menú de opciones del Post-It.</li> <li>2) El prototipo le muestra las opciones de colores que puede tener un Post-It.</li> <li>3) Al presionar el botón con el color deseado el Post-It cambiará de color.</li> </ol>
--	---

Identificación del requerimiento	RF11
Nombre del requerimiento	Permitir votar por un Post-It
Características	Los usuarios que trabajan en una sala con la técnica lluvia de ideas podrán votar por un Post-It
Descripción del requerimiento	<p>El prototipo permitirá a los usuarios registrados y no registrados dentro de una sala con la técnica lluvia de ideas, votar por un Post-It.</p> <p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe estar registrado en el sistema o ingresar con un nombre y un identificador de sala.</li> <li>• Estar en una sala con la técnica lluvia de ideas.</li> </ul> <p>Escenario:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El moderador debe iniciar la votación.</li> <li>2) El prototipo activa en cada Post-It la opción para poder votar.</li> <li>3) Al presionar el botón que permite realizar la votación se muestra una ventana emergente que invita al usuario a usar uno o varios votos en</li> </ol>

	ese Post-It dependiendo de la cantidad de votos disponibles.
--	--

Identificación del requerimiento	RF12
Nombre del requerimiento	Eliminar Post-It
Características	Los usuarios que trabajan en una sala con la técnica lluvia de ideas podrán eliminar Post-It
Descripción del requerimiento	<p>El prototipo permitirá a los usuarios registrados y no registrados dentro de una sala con la técnica lluvia de ideas, eliminar un Post-It.</p> <p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe estar registrado en el sistema o ingresar con un nombre y un identificador de sala.</li> <li>• Estar en una sala con la técnica lluvia de ideas.</li> <li>• Ser el creador del Post-It o ser el creador de la sala.</li> </ul> <p>Escenario:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) El usuario abre el menú de opciones del Post-It.</li> <li>5) El prototipo le muestra la opción de eliminar un Post-It.</li> <li>6) Al presionar el botón se eliminará el Post-It del área de trabajo.</li> </ol>

Identificación del requerimiento	RF13
Nombre del requerimiento	Editar Post-It
Características	Los usuarios que trabajan en una sala con la técnica lluvia de ideas podrán editar Post-It
Descripción del requerimiento	<p>El prototipo permitirá a los usuarios registrados y no registrados dentro de una sala con la técnica lluvia de ideas, editar un Post-It.</p> <p>Prerrequisitos:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe estar registrado en el sistema o ingresar con un nombre y un identificador de sala.</li> <li>• Estar en una sala con la técnica lluvia de ideas.</li> </ul> <p>Escenario:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario hace clic sobre el área editable del Post-It.</li> <li>2) El prototipo le muestra un recuadro indicando que se puede editar el Post-It.</li> <li>3) El prototipo guarda automáticamente al quitar el foco del campo editable del Post-It.</li> </ol>
--	--

Identificación del requerimiento	RF14
Nombre del requerimiento	Actualización en todos los dispositivos que estén conectados a la misma sala
Características	Los usuarios deben recibir actualización de componentes en el área de trabajo al momento de que un usuario haga algún cambio en el área de trabajo en alguno de los dispositivos que estén conectados a la misma sala.
Descripción del requerimiento	<p>El prototipo permitirá a los usuarios registrados y no registrados dentro de una sala recibir actualizaciones de los cambios que se realicen desde otros dispositivos.</p> <p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe estar registrado en el sistema o ingresar con un nombre y un identificador de sala.</li> <li>• Estar en una sala con la técnica lluvia de ideas.</li> </ul> <p>Escenario:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario ingresó a una sala.</li> <li>2) Recibe y envía actualizaciones automáticamente de los cambios realizados en el área de trabajo.</li> </ol>

Identificación del requerimiento	RF15
Nombre del requerimiento	Técnica conexiones forzadas
Características	Los usuarios podrán trabajar en la técnica conexiones forzadas
Descripción del requerimiento	<p>El prototipo permitirá a los usuarios registrados y no registrados ingresar a las salas con la técnica lluvia de ideas y permitirle al moderador activar la técnica conexiones forzadas dentro de la técnica lluvia de ideas.</p> <p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe estar registrado en el sistema.</li> <li>• El usuario debe ser el moderador de la sala.</li> </ul> <p>Escenario:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario ingresa a una sala con la técnica lluvia de ideas.</li> <li>2) El prototipo le muestra la opción de iniciar la técnica de conexiones forzadas.</li> <li>3) El prototipo le muestra una ventana emergente con las opciones correspondientes para iniciar la técnica de conexiones forzadas.</li> <li>4) Al iniciar la técnica, se mostrará a todos los dispositivos que estén conectados a esa sala con sus respectivas actualizaciones.</li> </ol>

Identificación del requerimiento	RF16
Nombre del requerimiento	Chat
Características	Los usuarios podrán enviarse mensajes en un chat común de la sala.
Descripción del requerimiento	<p>El prototipo permitirá a los usuarios registrados y no registrados dentro de una sala hacer uso de un chat común por sala.</p> <p>Prerrequisitos:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe estar registrado en el sistema o ingresar con un nombre y un identificador de sala.</li> </ul> <p>Escenario 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario ingresa al chat.</li> <li>2) El usuario puede enviar mensajes de texto por el chat a todos los miembros de la sala.</li> </ol> <p>Escenario 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario recibe un mensaje de texto de cualquier usuario de la sala</li> </ol>
--	--

Identificación del requerimiento	RF17
Nombre del requerimiento	Desplegar las 4 reglas del pensamiento divergente
Características	El moderador podrá enviar una notificación con las 4 reglas del pensamiento divergente
Descripción del requerimiento	<p>El prototipo permitirá a los usuarios que crearon una sala (moderadores) enviar como una alerta las 4 reglas del pensamiento divergente.</p> <p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe estar registrado en el sistema o ingresar con un nombre y un identificador de sala.</li> <li>• El usuario debe ser el moderador de la sala</li> </ul> <p>Escenario 1 – Usuario propietario de la sala:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) El usuario ingresa a la sala.</li> <li>4) El usuario puede enviar la notificación de las 4 reglas.</li> </ol> <p>Escenario 2 – Usuario participante de la sala:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) El usuario recibe un mensaje de texto de cualquier usuario de la sala</li> </ol>

## Diseño visual del prototipo

El diseño visual del prototipo se realizó en el aplicativo Balsamiq Mockups dado que permite crear maquetas de manera muy rápida, en este caso estando en una reunión y al mismo tiempo creando y editando la maqueta del diseño según la necesidad de los usuarios finales.

Para la ventana de inicio de sesión se solicitó en los grupos focales por parte de los expertos que se incluyera la opción de ingresar al aplicativo con una cuenta de Google para un ingreso ágil y evitar en caso de registro el llenado de formularios, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 4. Ventana de login

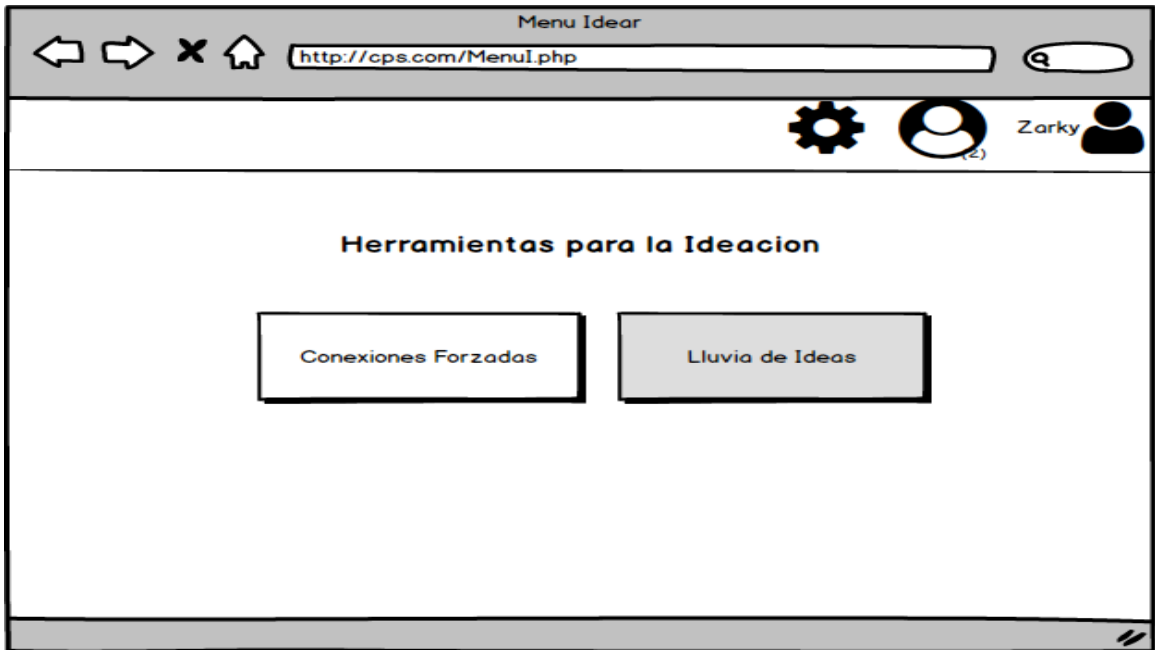
El prototipo muestra una ventana de navegador con el título "Inicio de Sesión". La barra de direcciones contiene la URL "http://cps.com/login.php". En la esquina superior derecha hay un botón de búsqueda con el ícono "Q".

El contenido principal de la página incluye:

- Un botón de "Regístrate" en la esquina superior derecha.
- Un campo de entrada etiquetado "Correo".
- Un campo de entrada etiquetado "Contraseña".
- Un botón "Entrar".
- Un símbolo "O" que indica una alternativa.
- Un botón "Con Cuenta de Google".

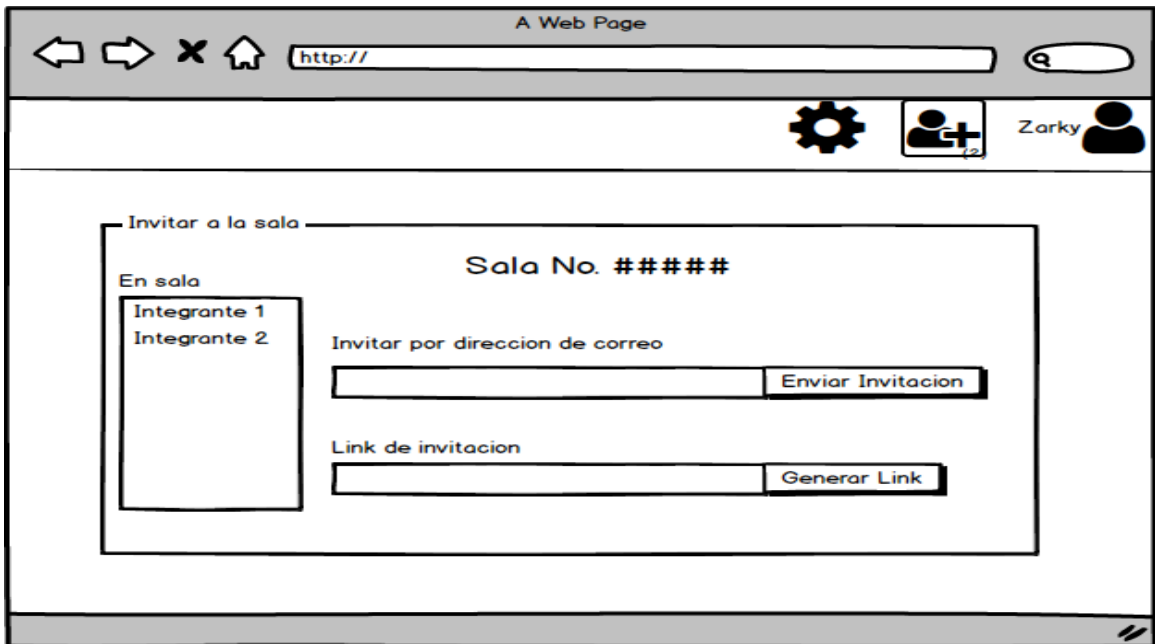
En la esquina inferior derecha de la ventana hay un ícono de configuración.

Figura 5. Ventana con algunas técnicas a incluir en el aplicativo.



Nota: Para la ventana que contiene las técnicas desarrolladas se pensó en un diseño con filtro por fases de la metodología CPS y se mostrará en forma de tarjetas.

Figura 6. Ventana de invitar a sala y compartir link



Nota: Para la opción de invitar a usuarios a la sala se diseñó una ventana emergente con opción para generar un link e invitación por correo.



Figura 7. Ventana del área de trabajo de la técnica lluvia de ideas y conexiones forzadas.

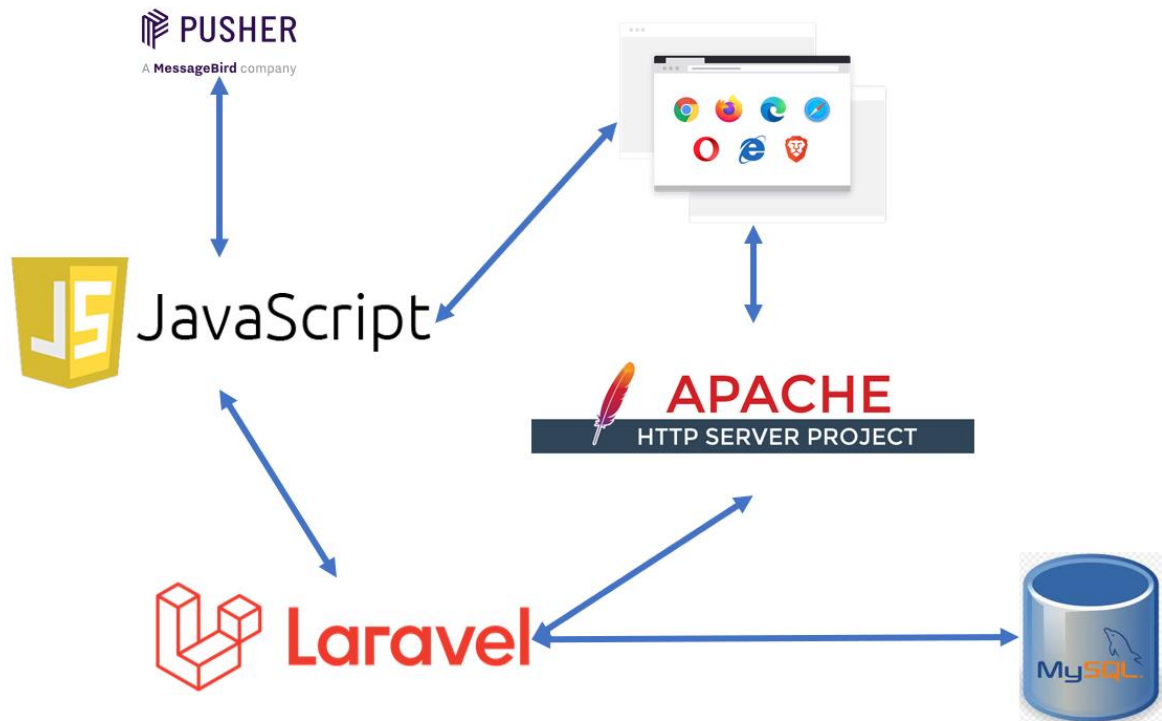


### 4.3. Desarrollo de prototipo de aplicación Web

#### Diagrama de despliegue

En la siguiente figura se muestra cómo se relacionan las tecnologías usadas en el desarrollo del aplicativo, como lo son: PUSHER, JavaScript, Navegador web, servidor apache, Laravel y MySQL. El uso de estas tecnologías permite el funcionamiento de las funcionalidades establecidas en el inventario de requerimientos: PUSHER y JavaScript permiten las notificaciones y actualizaciones de componentes cargados y visualizados en todos los navegadores que estén conectados a una misma sala, Laravel se encarga del control de mostrar estas vistas haciendo las consultas en la base de datos si estas son requeridas, entre otras funciones.

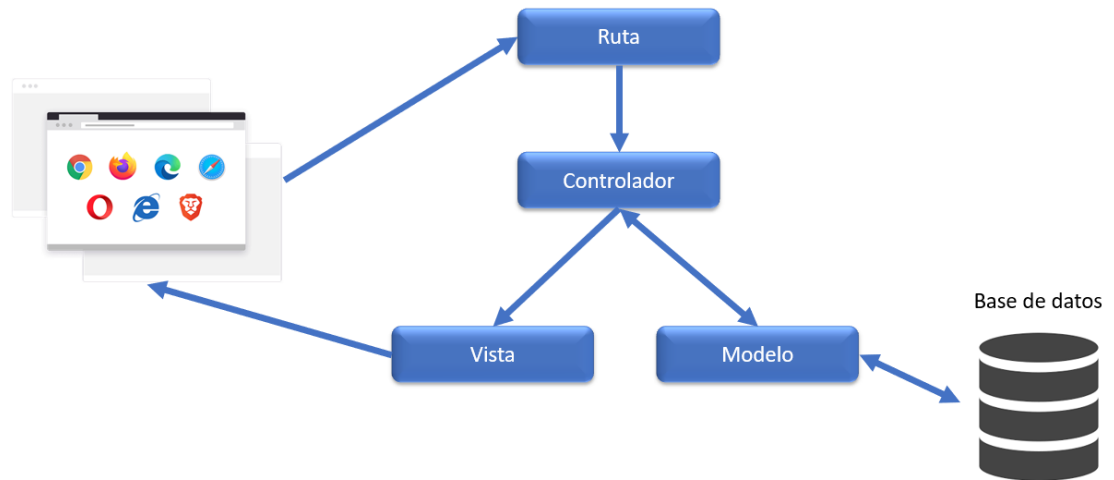
Figura 8. Diagrama de despliegue



### Laravel – Estructura

Laravel es un framework de aplicaciones web que en este proyecto se trabajó de forma modelo vista controlador (MVC), es el encargado de gestionar las rutas de acceso a la aplicación y controlar qué se debe hacer o mostrar al navegador que está intentando acceder a cierta ruta.

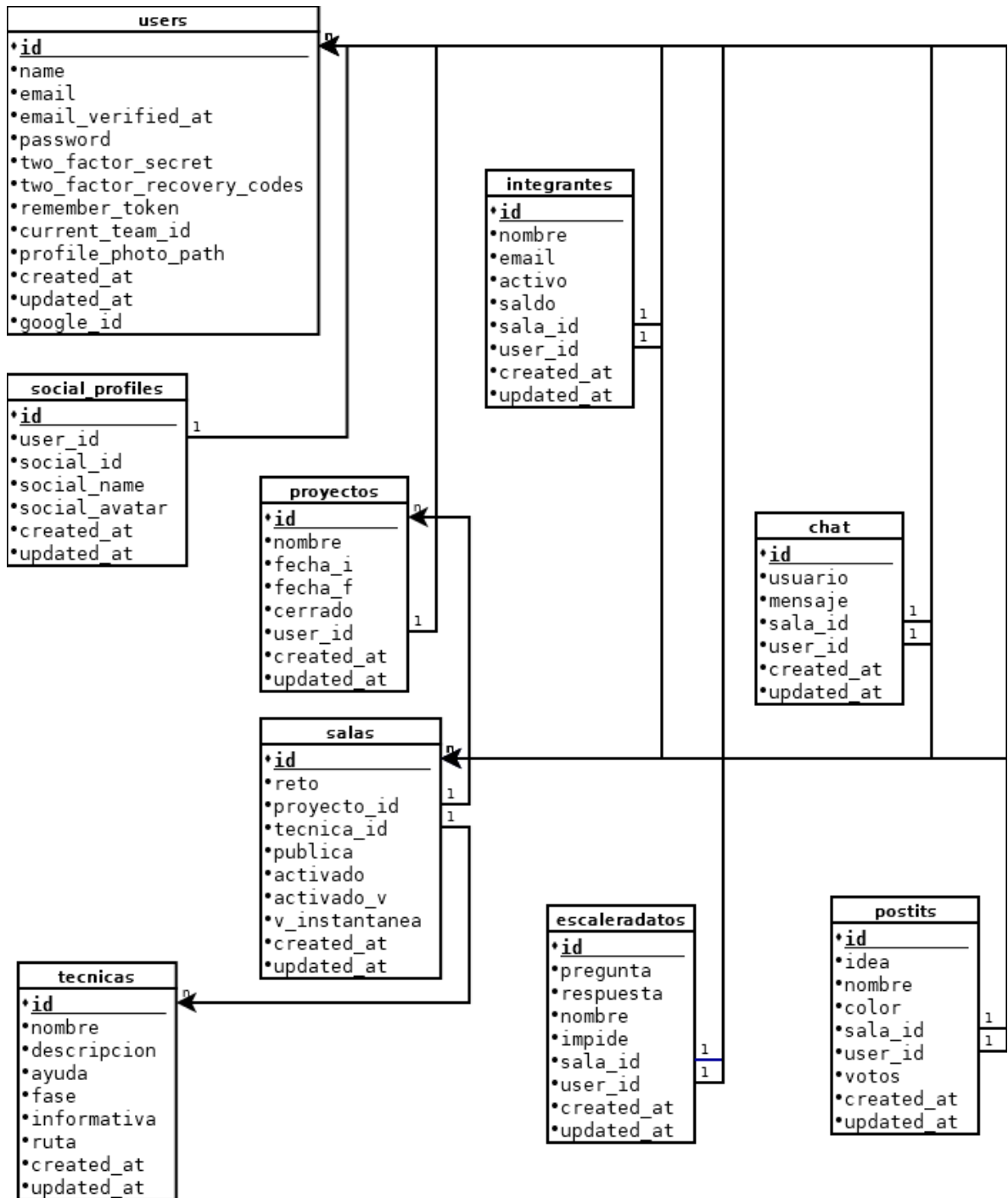
Figura 9. Estructura Laravel



## Base de datos

Se omitieron algunas tablas en el diseño entidad relación, porque el framework Laravel trae algunas tablas predeterminadas que ayudan en el funcionamiento de la aplicación, entre las más importantes agregadas desde los requerimientos están las tablas de usuarios (users), roles (social\_profiles), proyectos, técnicas, salas, integrantes, escalera datos, postits y chat. Estas tablas mencionadas, más las básicas que trae Laravel por defecto, permiten el correcto funcionamiento del aplicativo.

Figura 10. Base de datos modelo entidad relación



## **Desarrollo Aplicación web**

El desarrollo de la aplicación web se enfocó en apoyar sesiones de creatividad usando la metodología de Solución Creativa de Problemas. En esta primera versión implementa 4 técnicas que corresponden a las fases de clarificación e ideación de esta metodología.

La aplicación permite a un usuario registrado crear una sala e invitar a otros usuarios, registrado o no registrados, a trabajar colaborativamente en esta.

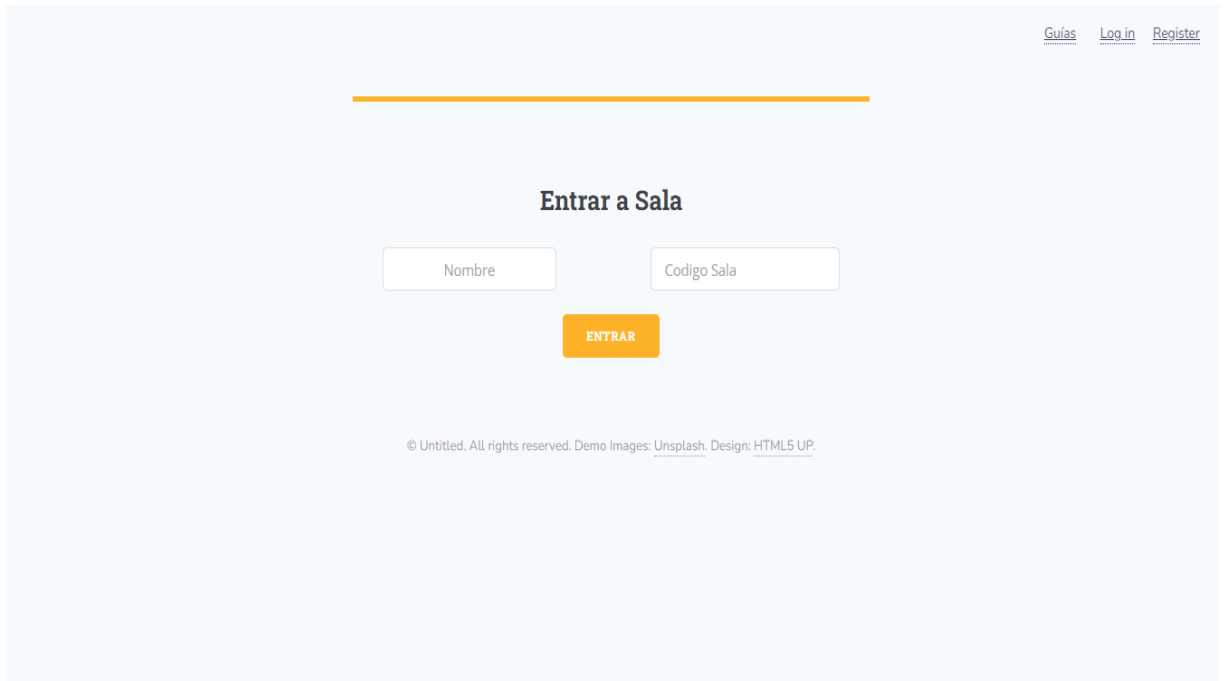
El rol de administrador puede crear y editar guías explicativas de un grupo de técnicas de creatividad incorporadas con el fin de dar a conocer información sobre el uso de estas técnicas, aunque no estén aún implementadas en la herramienta.

Además de las 4 técnicas implementadas, la aplicación brinda facilidades que enriquecen la experiencia de trabajo colaborativo como son: clasificar las ideas agrupándolas por colores, votar por las mejores ideas, usar un chat disponible en cada sala que se mantiene hasta que el creador de la sala decida limpiarlo. También enriquecen el trabajo colaborativo, la forma como fue implementada la técnica escalera de abstracción, que permite en un trabajo participativo que una misma escalera sea construida por diferentes usuarios en un proceso interactivo.

## Página de inicio

La pantalla de inicio es donde se encuentran los accesos rápidos para ingresar a una sala, ver las guías de CPS, inicio de sesión o que los usuarios interesados en usarla puedan registrarse.

*Figura 11. Página principal*

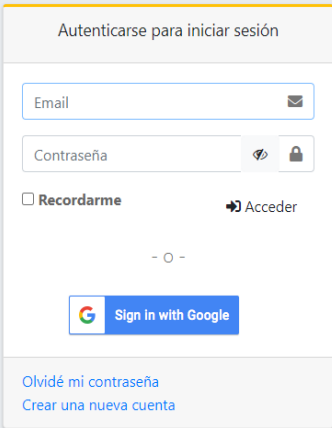


The screenshot displays a web page with a light blue background. In the top right corner, there are three links: [Guías](#), [Log in](#), and [Register](#). A horizontal orange line is positioned below these links. The main heading is "Entrar a Sala". Below the heading are two input fields: "Nombre" and "Codigo Sala". A prominent orange button labeled "ENTRAR" is centered below the input fields. At the bottom of the page, there is a small copyright notice: "© Untitled. All rights reserved. Demo Images: [Unsplash](#). Design: [HTML5 UP](#)."

## Inicio de sesión

El usuario puede ingresar al sistema con un registro previo o con una cuenta de Google y evitar el llenado de campos en el registro (solo guardará datos como nombres, id de Google y el link de la imagen de perfil); para ser administrador deberá solicitar el cambio de rol a algún usuario ya establecido anteriormente como administrador.

Figura 12. Inicio de sesión



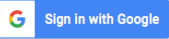
Autenticarse para iniciar sesión

Email

Contraseña

Recordarme

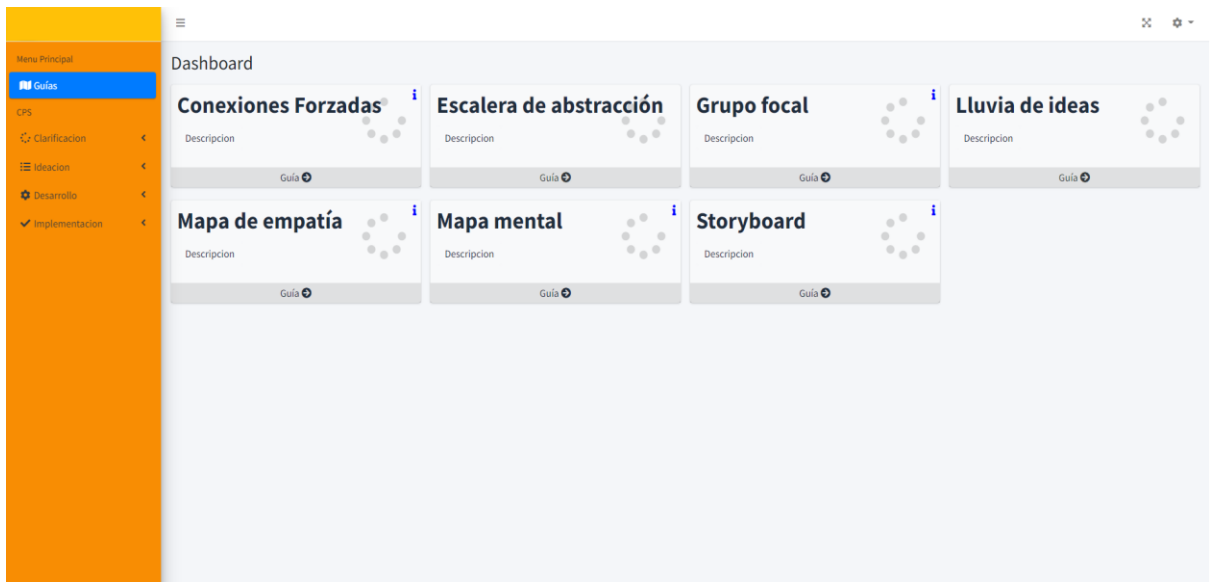
- 0 -



[Olvidé mi contraseña](#)  
[Crear una nueva cuenta](#)

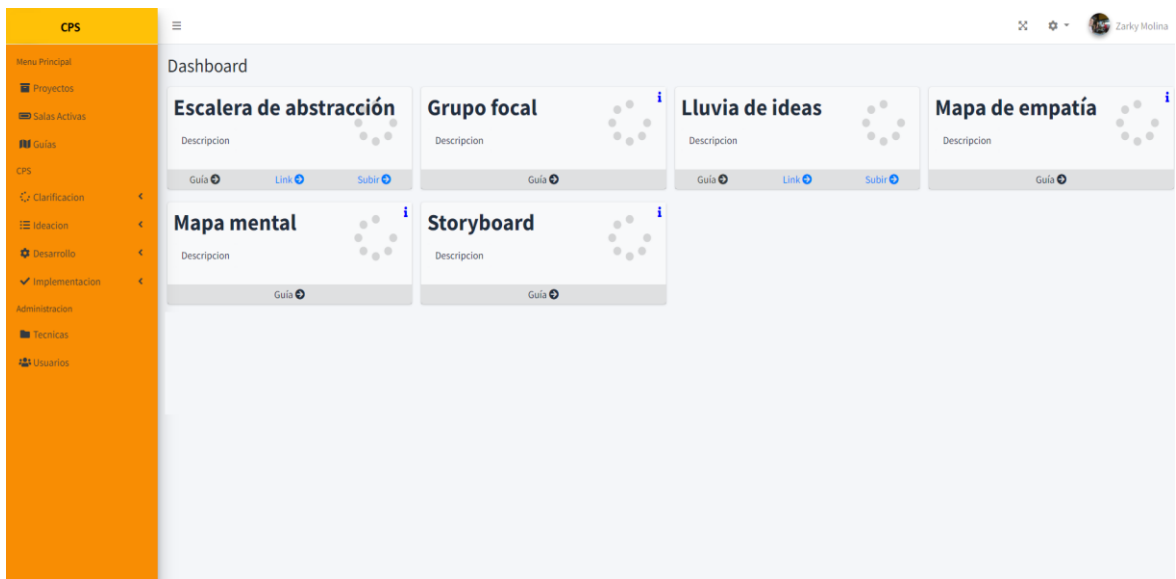
Si la persona es un usuario sin registro e ingresa al sistema por el link de guías situado normalmente en la página de inicio en la parte superior derecha, y al estar en una sala en el menú superior en la parte izquierda, se le mostrará solo el listado de las técnicas con un link a un PDF con las guías correspondientes y en el menú izquierdo solo opciones de filtrado de las 4 fases de CPS.

Figura 13. Vista de guías



Si la persona es un usuario registrado e ingresa al sistema, se le mostrará entre las opciones de la aplicación la posibilidad de gestionar sus proyectos y salas.

Figura 14. Vista de guías desde un usuario registrado





Los usuarios con rol de administrador tienen la posibilidad de agregar o editar las técnicas incluidas en la herramienta en forma de guías.

Figura 15. Listado de técnicas desde el rol administrador

The screenshot shows a web application interface with a sidebar menu on the left and a main content area. The sidebar menu includes options like 'Menu Principal', 'Proyectos', 'Salas Activas', 'Guías', 'CPS', 'Clarificación', 'Ideación', 'Desarrollo', 'Implementación', 'Administración', 'Tecnicas', and 'Usuarios'. The 'Tecnicas' option is highlighted in blue. The main content area is titled 'Lista de Tecnicas' and features a search bar at the top right with the text 'Ingrese el nombre o correo de un usuario'. Below the search bar is a table with the following data:

ID	Nombre	Fase	Tipo	
1	Mapa mental	Clarificación	Informativa	<a href="#">Editar</a>
2	Grupo focal	Clarificación	Informativa	<a href="#">Editar</a>
3	Storyboard	Clarificación	Informativa	<a href="#">Editar</a>
4	Mapa de empatía	Clarificación	Informativa	<a href="#">Editar</a>
5	Escalera de abstracción	Clarificación	Desarrollo	<a href="#">Editar</a>
6	Lluvia de ideas	Ideación	Desarrollo	<a href="#">Editar</a>
7	Conexiones Forzadas	Ideación	Desarrollo	<a href="#">Editar</a>

Figura 16. Formulario para crear o editar una técnica en forma de guía

The screenshot shows the 'Formulario para crear o editar una técnica en forma de guía'. The form includes the following fields and sections:

- Nombre:** Escalera de abstracción
- Fase:** Clarificación
- Modo:**  Informativo  Desarrollo
- Imagen que se mostrara:** Seleccionar archivo (Ningún archivo seleccionado)
- Ruta:** guías/Escalera.pdf
- Descripción:** A rich text editor with a toolbar containing options for Paragraph, Bold (B), Italic (I), Link (🔗), Text color (ABC), Bulleted list (•), Numbered list (1), Indent (≡), Image (🖼️), Video (📺), and Undo (↶).
- Ayuda:** A rich text editor with a toolbar similar to the one above.

The 'Ayuda' section contains the following text:

**La Escalera de Abstracción**  
Te recomendamos leer todos los pasos antes de empezar.

**Pasos**

- 1. Al empezar debe aparecer en pantalla, bajo la etiqueta definición del problema, un reto previamente definido.
- 2. En la parte inferior de la pantalla, escribe las causas del problema. Una forma de hacerlo es respondiendo la pregunta qué lo impide o qué te lo impide.
- 3. En la parte inferior, convierte en reto la respuesta que acabas de dar. Una manera de hacerlo es formulando una pregunta de la forma ¿Cómo podría(mos) ...?

Los usuarios con rol de administrador tienen la posibilidad de editar los roles de los usuarios registrados (Admin y User).

Figura 17. Listado de usuarios desde el rol de administrador

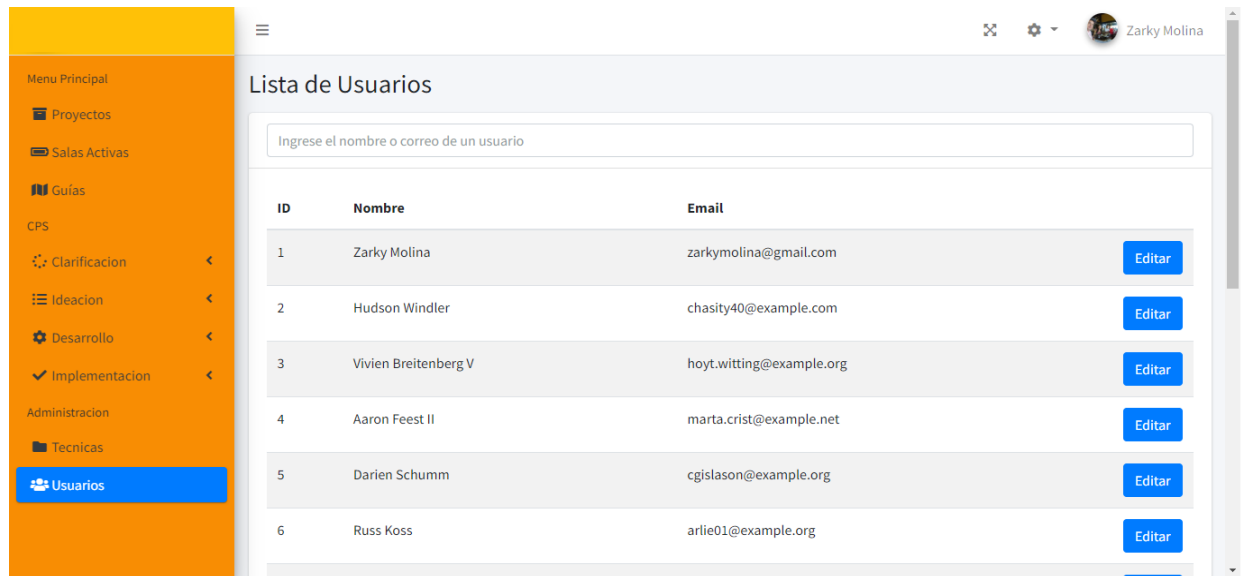
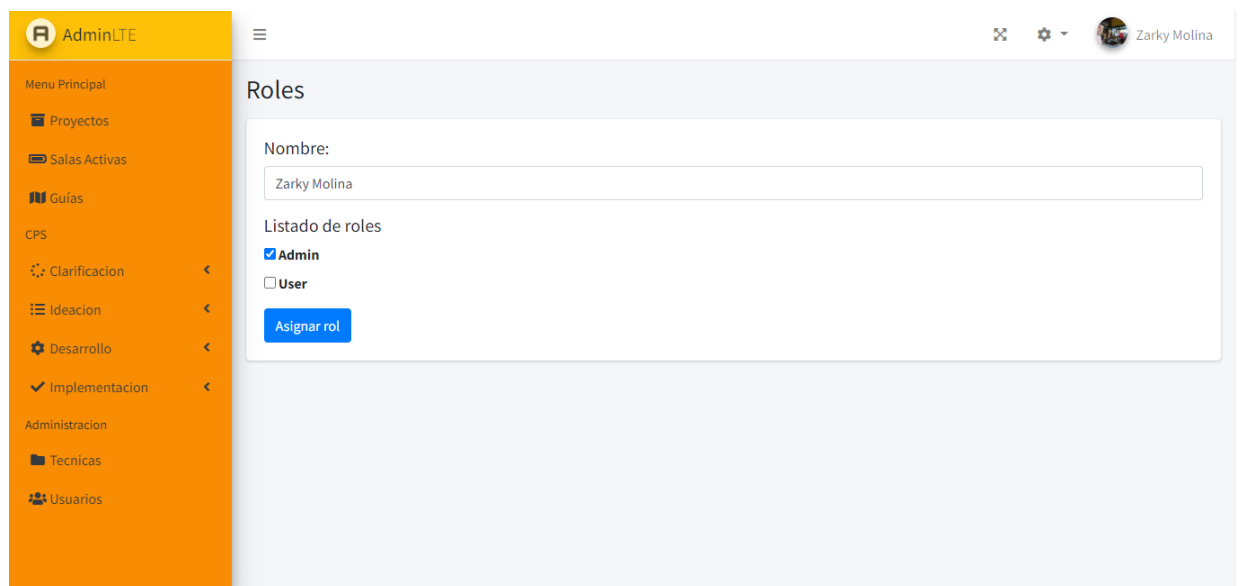


Figura 18. Formulario de roles de usuario



Nota: En la funcionalidad de editar usuarios solo se desarrolló la opción para cambiar el rol del usuario (Opción visible solo para usuarios con rol administrador).

En la opción de salas activas se encuentran las salas asociadas al usuario con sesión iniciada permitiéndoles ingresar a estas haciendo clic en el botón link

Figura 19. Vista de salas activas



## Técnica escalera de abstracción

En la técnica de escalera de abstracción, se cuenta con un reto principal que se encuentra en la parte central de la escalera, verticalmente, desde la cual se puede diligenciar la escalera mediante dos formularios: uno en la parte superior de la escalera para responder a las preguntas *¿por qué o para qué es importante el reto?* y *¿cómo se podría resolver ese reto?*; y otro en la parte inferior que permite responder a las preguntas *¿que impide resolver ese reto?* y *¿cómo podría resolverse?*. Permitiendo al moderador de la sala: editar y eliminar cualquiera de los datos ingresados por los demás usuarios, opciones que también le son visibles a los creadores (propietarios o autores) los cuales quedan identificados al pie de la tarjeta de dicha información agregada a la escalera de abstracción.

Figura 20. Formulario superior escalera de abstracción

Enviar ↗

¿Cómo podría(mos)?

¿Cómo podría(mos)... ?

¿Por qué o para qué es importante?

Formulario superior de la escalera de abstracción. Incluye un botón "Enviar" con una flecha hacia arriba y a la derecha. Hay dos campos de texto: el primero con el encabezado "¿Cómo podría(mos)?" y el contenido "¿Cómo podría(mos)... ?"; el segundo con el encabezado "¿Por qué o para qué es importante?".

Figura 21. Vista de la sala con técnica escalera de abstracción

unab unab  
Guías

¿Cómo podría(mos) hacer más tareas en menos tiempo ?  
Por que se podría cumplir con todo los compromisos  
¿Por qué o para qué es importante?  
\* Carlos CA

¿Cómo podría(mos) hacer que el día tenga mas de 24 horas?  
Muchas veces no alcanzan las horas del día  
¿Por qué o para qué es importante?  
Zarky Molina

Definición del problema:  
Como podríamos estirar el tiempo?

¿Qué te lo impide?  
Que el día suele tener 24 horas y no he encontrado cómo hacer que tenga más  
¿Cómo podría hacer que el día tenga más de 24 horas o parezca que las tiene?  
\* Pablo PA

¿Qué te lo impide?  
No se ha encontrado una manera de aumentar las horas que tiene el día  
¿Cómo podría(mos) hacer el trabajo dividido en varias personas?  
\* Anónimo AN

Vista de la sala con técnica escalera de abstracción. Muestra una interfaz de chat con un encabezado "unab unab" y "Guías". Hay un menú de usuario con "AN". El chat contiene cuatro mensajes de usuarios: Carlos (CA), Zarky Molina, Pablo (PA) y Anónimo (AN). Cada mensaje incluye preguntas de la técnica de abstracción. El mensaje de Pablo incluye una "Definición del problema".

Figura 22. Formulario inferior de la escalera de abstracción

¿Qué te lo impide?

¿Cómo podría(mos)?

¿Cómo podría(mos)... ?

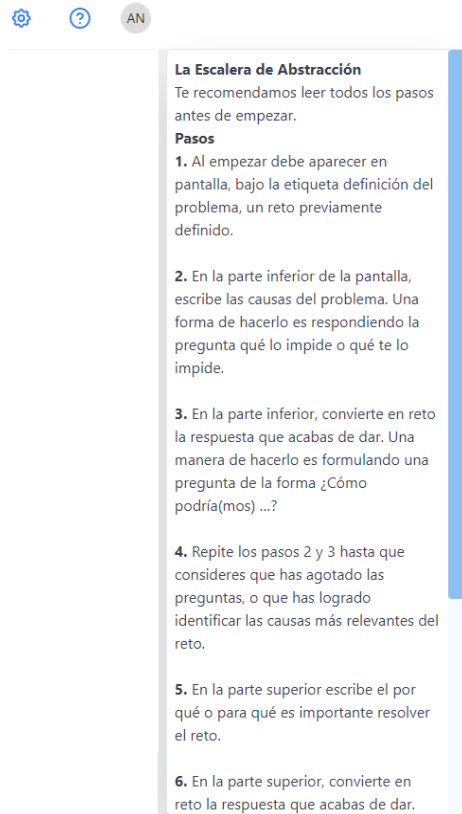
Enviar ↗

Formulario inferior de la escalera de abstracción. Incluye un botón "Enviar" con una flecha hacia arriba y a la derecha. Hay tres campos de texto: el primero con el encabezado "¿Qué te lo impide?"; el segundo con el encabezado "¿Cómo podría(mos)?" y el contenido "¿Cómo podría(mos)... ?"; el tercero con el encabezado "¿Cómo podría(mos)?" y el contenido "¿Cómo podría(mos)... ?".

## Ayuda

En todas las salas se cuenta con un panel que muestra una ayuda correspondiente a la técnica que se esté trabajando con el fin de que los usuarios sigan la técnica de manera adecuada en esa sala, y se activa desde el ícono de ayuda ubicado en el menú superior.

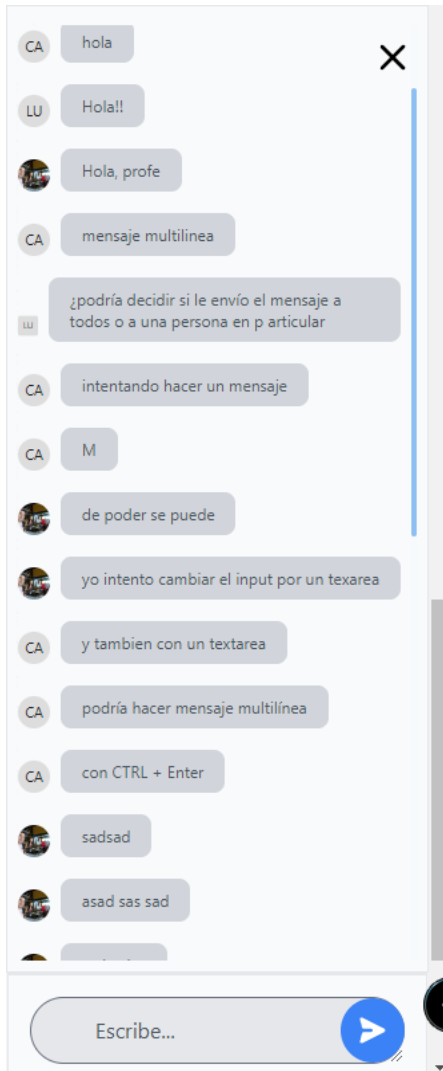
Figura 23. Vista ayuda de la técnica en sala



## Chat

Se dispone de un chat por sala, el cual mantiene los mensajes guardados para poder verlos en cualquier momento, teniendo el moderador la posibilidad de limpiar el chat cuando lo requiera y se activa desde un ícono en la parte inferior izquierda de la sala.

Figura 24. Vista chat de la sala



## Panel de opciones

El panel de opciones muestra las opciones correspondientes al tipo de técnica que se esté trabajando. Las opciones comunes para todas las salas son: vaciar chat, invitar usuario o personas a la sala, y mostrar los integrantes de la sala

Figura 25. Menú de opciones de la sala

### OPCIONES DE SALA

Vaciar chat

Desbloquear formularios

Invitar

Integrantes ▾

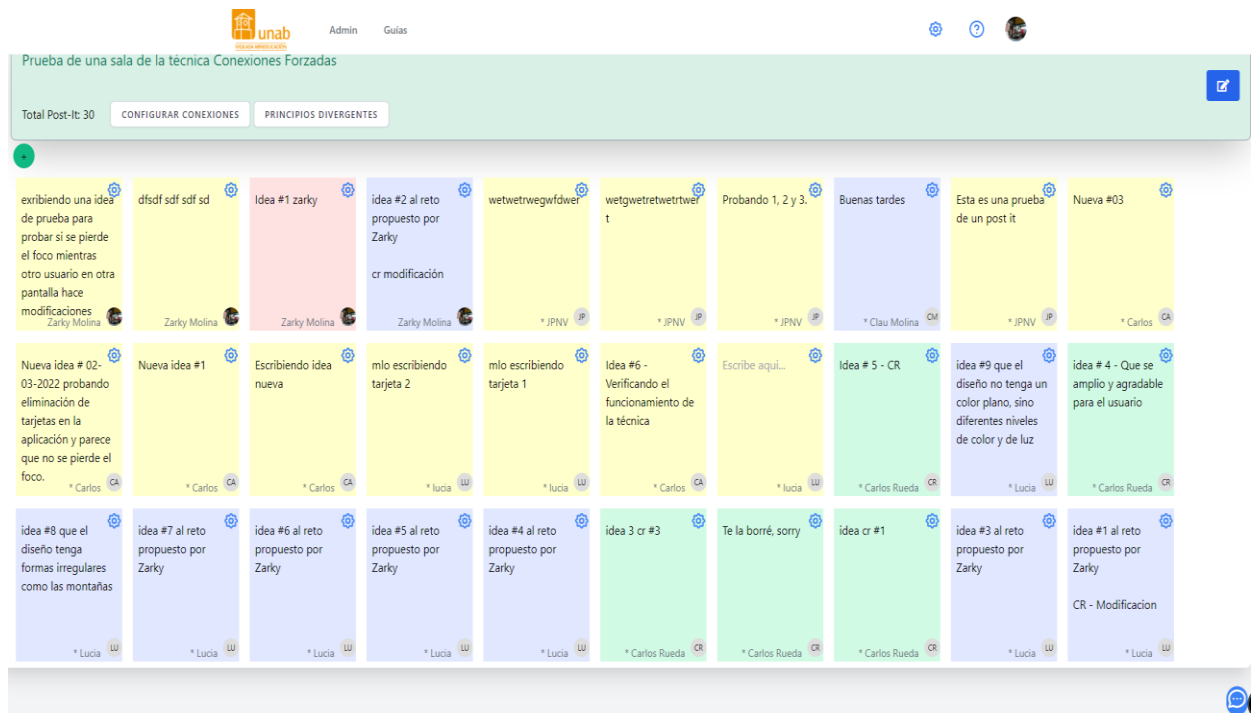
## Técnica lluvia de ideas + conexiones forzadas y excursiones

En la técnica lluvia de ideas se cuenta con un reto principal que se encuentra en la parte superior del área de trabajo enmarcado en un recuadro de color, en el cual también se muestran el total de ideas agregadas a la sala y opciones que solo son visibles para el moderador de la sala (configurar la técnica de conexiones forzadas, desplegar los 4 principio de divergencia y editar el reto). Para las ideas, se implementaron unos componentes con forma de Post-It que se pueden agregar desde el botón adicionar quedando en el área de trabajo organizados en primer orden los propios del usuario o invitado que ingresó a la sala y luego los de los demás en el orden de creación.

Como las técnicas fueron desarrolladas pensando en trabajo colaborativo, tienen la funcionalidad de una perspectiva de actualización en tiempo real, es decir, lo que un usuario o invitado esté haciendo desde otro dispositivo se ve reflejado de manera casi instantánea para los demás usuarios o invitados que estén conectados a la misma sala desde dispositivos diferentes.

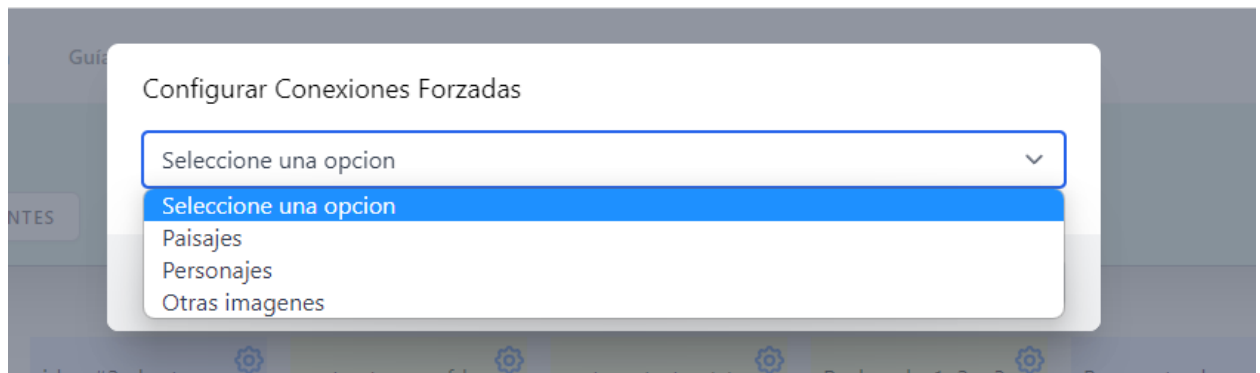
En la siguiente imagen se muestra una sala con la técnica lluvia de ideas en producción (en funcionamiento), con un panel superior donde se muestra la definición del reto o problema predefinido al momento de crear la sala, el contador de ideas (Post-It) y el área de trabajo donde se agregan los Post-It con su botón de opciones en la parte superior derecha y el nombre del autor o propietario de ese Post-It al pie de este.

Figura 26. Vista de la sala con técnica lluvia de ideas



## Menú de configuración de la técnica conexiones forzadas

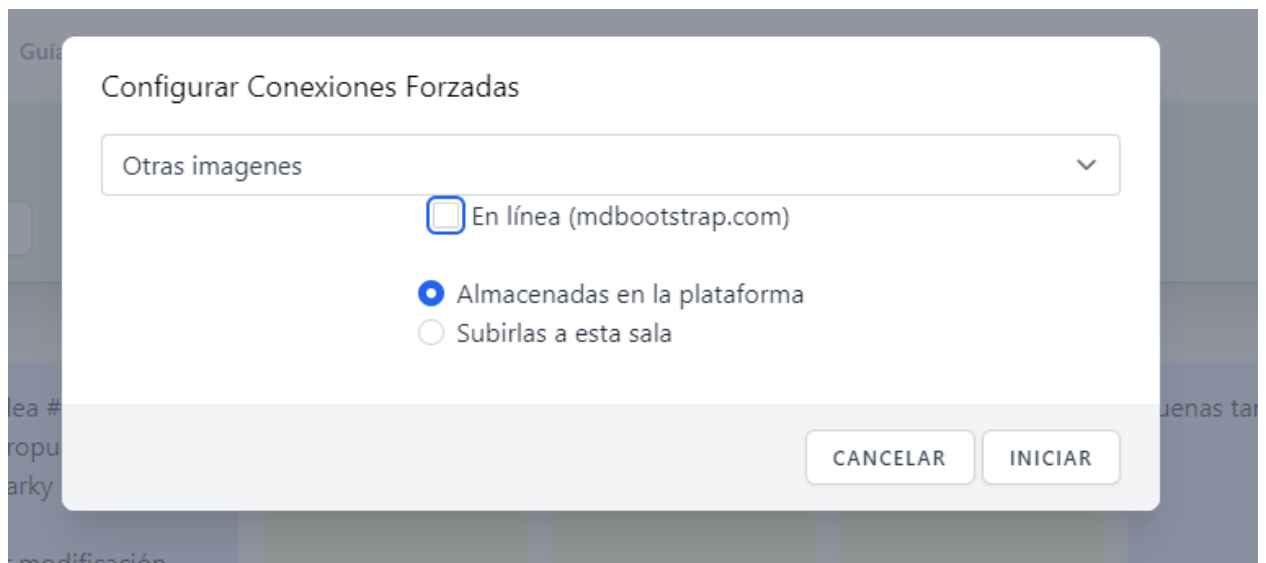
Figura 27. Menú de configuración de la técnica conexiones forzadas



Nota: En el menú de configuración se tiene la posibilidad de mostrar imágenes precargadas por un administrador como lo son imágenes de paisajes, personajes u otras imágenes. En esta última opción se despliega un submenú con más opciones: mostrar imágenes en línea (desde la página [mdbootstrap.com](https://mdbootstrap.com) preconfigurada a nivel de desarrollo), las que se encuentran precargadas en la plataforma, o la opción de subir unas imágenes para la sala en particular.



Figura 28. Menú de configuración de imágenes



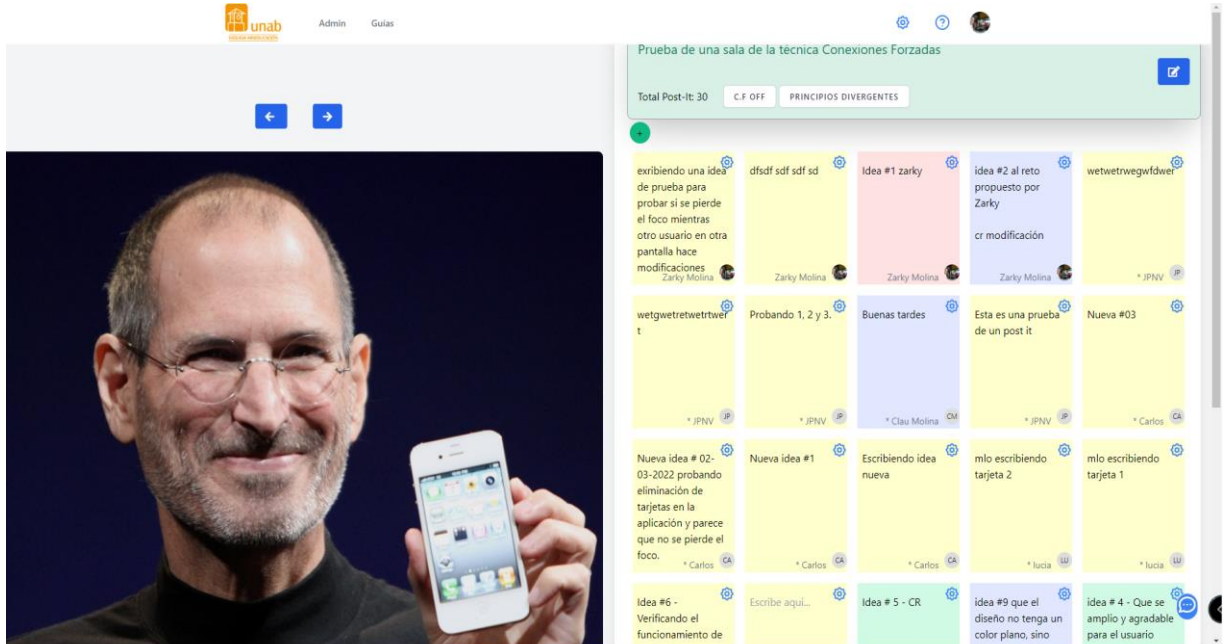
Menú del cargue de imágenes de la sala con la técnica de conexiones forzadas: en el caso de escoger la opción de: Subirlas a esta sala, se habilitará un botón de acceso a la ventana donde se tienen las opciones necesarias para subir las imágenes deseadas para esa sala.

Figura 29. Menú del cargue de imágenes de la técnica conexiones forzadas



## Técnica lluvia de ideas y conexiones forzadas

Figura 30. Vista de las técnicas lluvia de ideas y conexiones forzadas



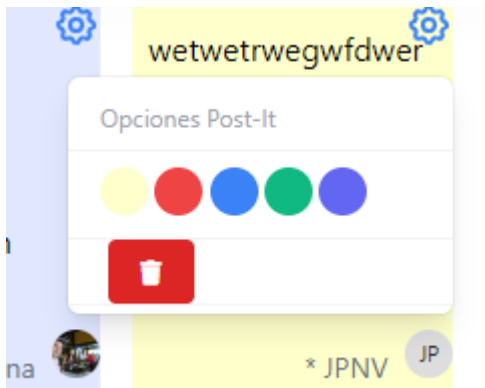
Despliegue de la ventana emergente que muestra las 4 reglas del pensamiento divergente

Figura 31. Ventana emergente de los 4 principio de divergencia



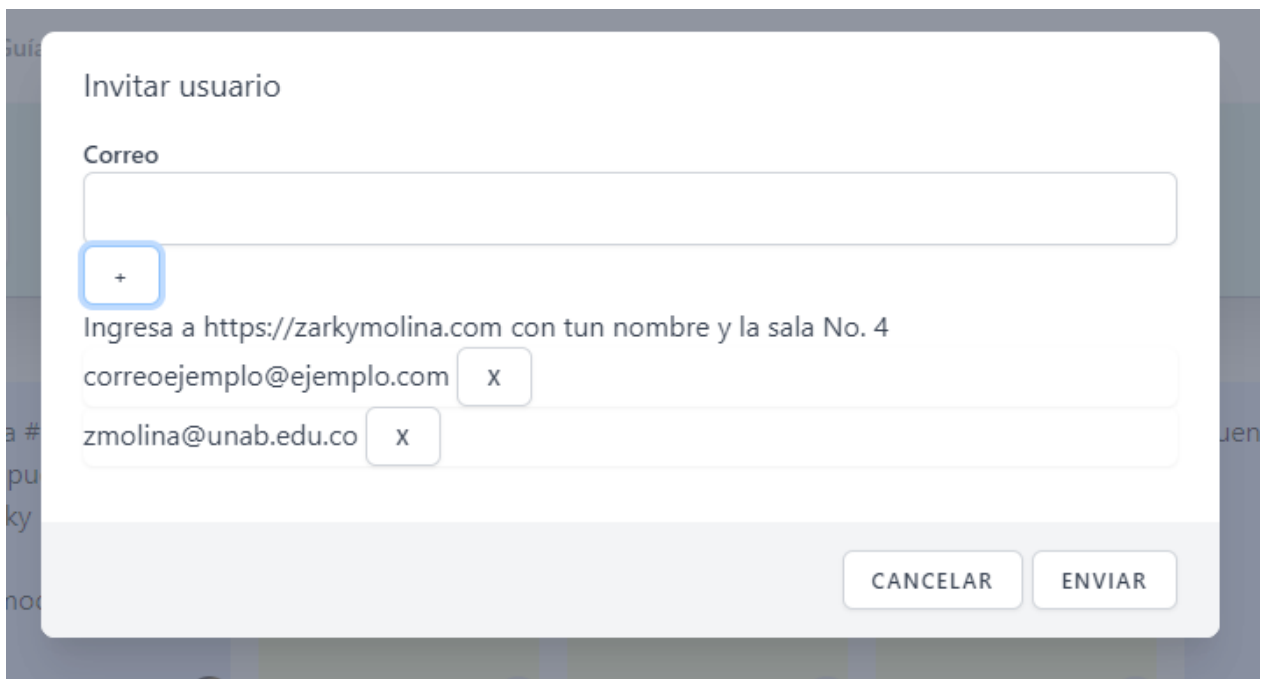
Cada Post-It tiene opciones de cambio de color y de eliminar, opciones son visibles de todos los Post-It para el moderador de la sala y para el propietario de cada Post-It

Figura 32. Menú de opciones de un Post-It



### Menú de invitación a sala.

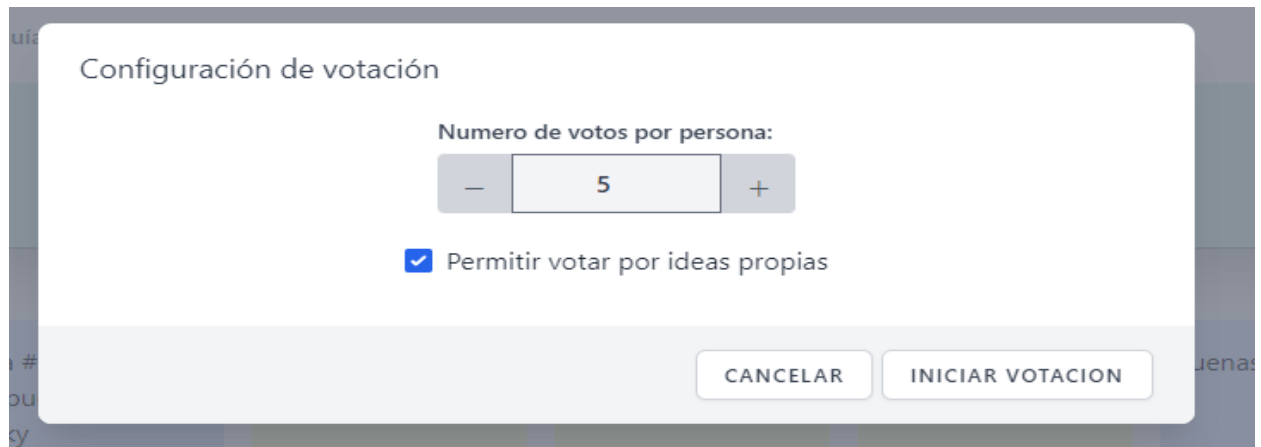
Figura 33. Menú de invitación a sala



## Votaciones

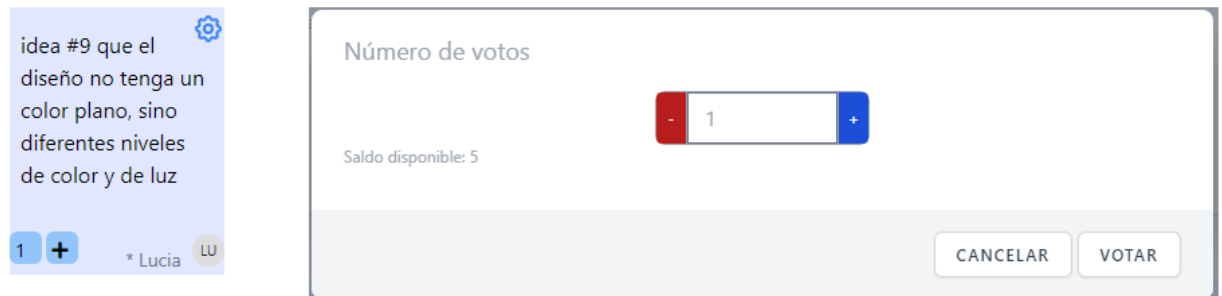
En el menú de configuración del inicio de votación se puede configurar el número de votos por persona y si a esa persona se le permite votar por sus propias ideas o no.

Figura 34. Menú de inicio de votación



Al iniciar la votación, a cada Post-it se le activan dos íconos en la parte inferior izquierda, el primero indica la cantidad de votos que tiene actualmente el Post-It y el segundo ícono activa la opción para votar, la cual permite votar entre 1 y la cantidad máxima determinada por el moderador, sumándole la cantidad escogida al Post-It y descontado del saldo de votos asignado a la persona.

Figura 35. vista del proceso de votación

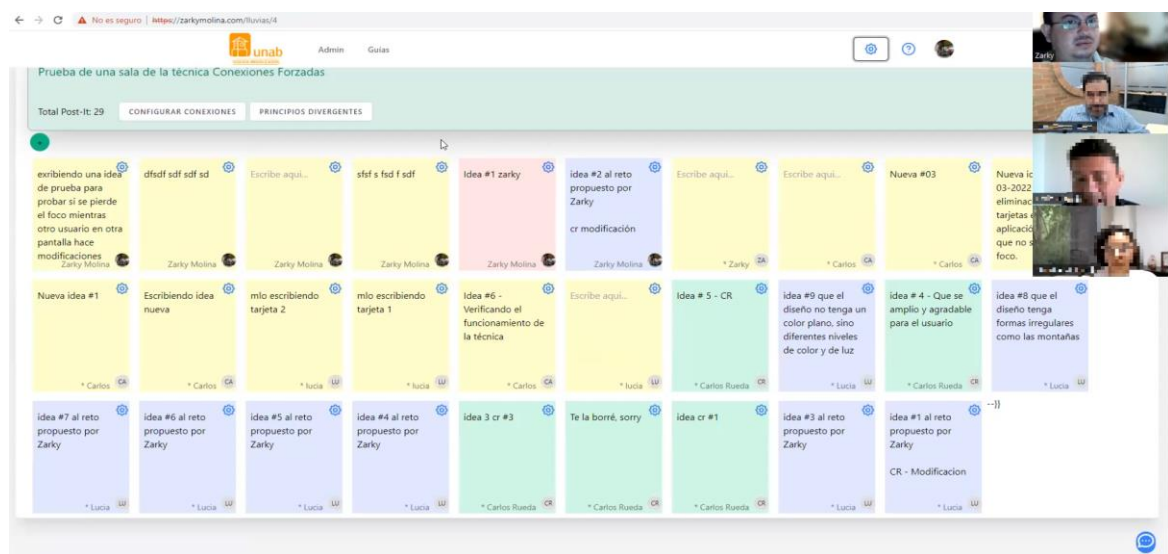


#### 4.4. Validación del prototipo

La validación del prototipo se realizó con grupos focales de manera virtual en su totalidad, en los cuales fueron invitados expertos quienes tienen formación y experiencias académica y administrativa en temas de creatividad y todos ellos conocen y utilizan la metodología de Solución Creativa de Problemas, también se invitó a otra parte de la población objetivo, que no son expertos en la metodología pero sí tienen conceptos básicos de algunas técnicas, se hizo una breve presentación de los objetivos y de este trabajo de investigación, luego se dio un recorrido por el prototipo y las técnicas desarrolladas en funcionamiento en un servidor temporal conectado a internet mostrando sus funcionalidades, como panel administrativo para usuarios con rol administrativo y rol usuario, y unas salas precargadas con las técnicas escalera de abstracción, lluvia de ideas, conexiones forzadas y excursiones. Para las pruebas primero se hizo una demostración en forma de presentación con el fin de mostrar el uso básico de la herramienta, luego se procedió a realizar un ejercicio de lluvia de ideas donde cada uno de los participantes ingresó al prototipo a través de sus navegadores y así comprobar el funcionamiento de manera colaborativa entre todos los participantes de la sala.

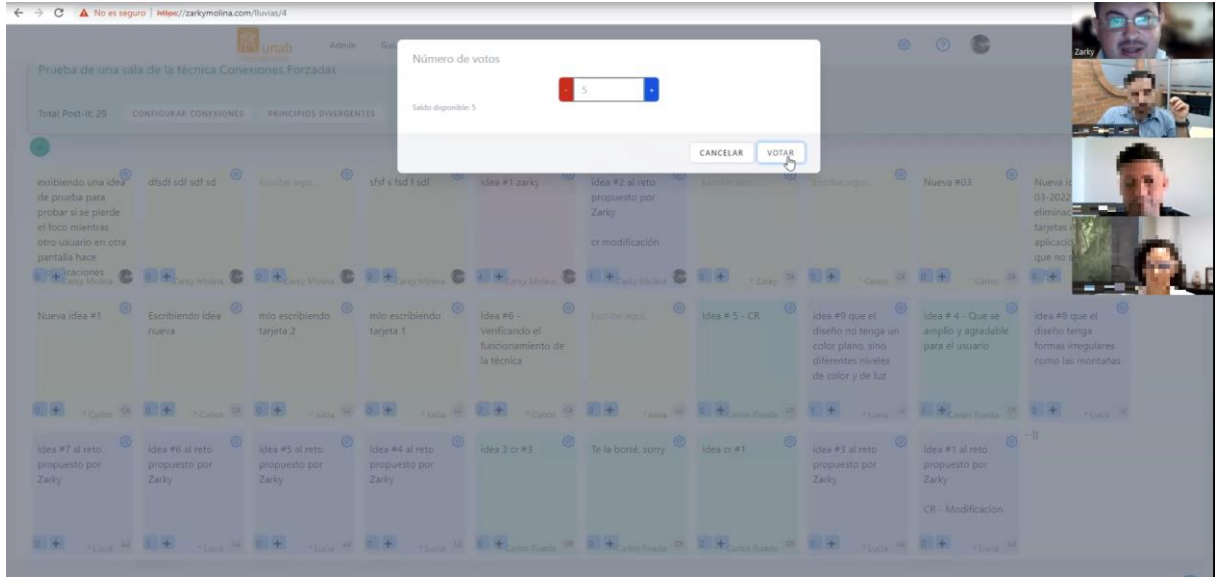
En la siguiente figura se observa el grupo focal con expertos, haciendo uso de la herramienta con la técnica lluvia de ideas donde se hicieron pruebas de las funcionalidades de interés de los participantes como agregar, editar, eliminar y cambiar color de los Post-It.

Figura 36. Sala de prueba con parte de la población objetivo



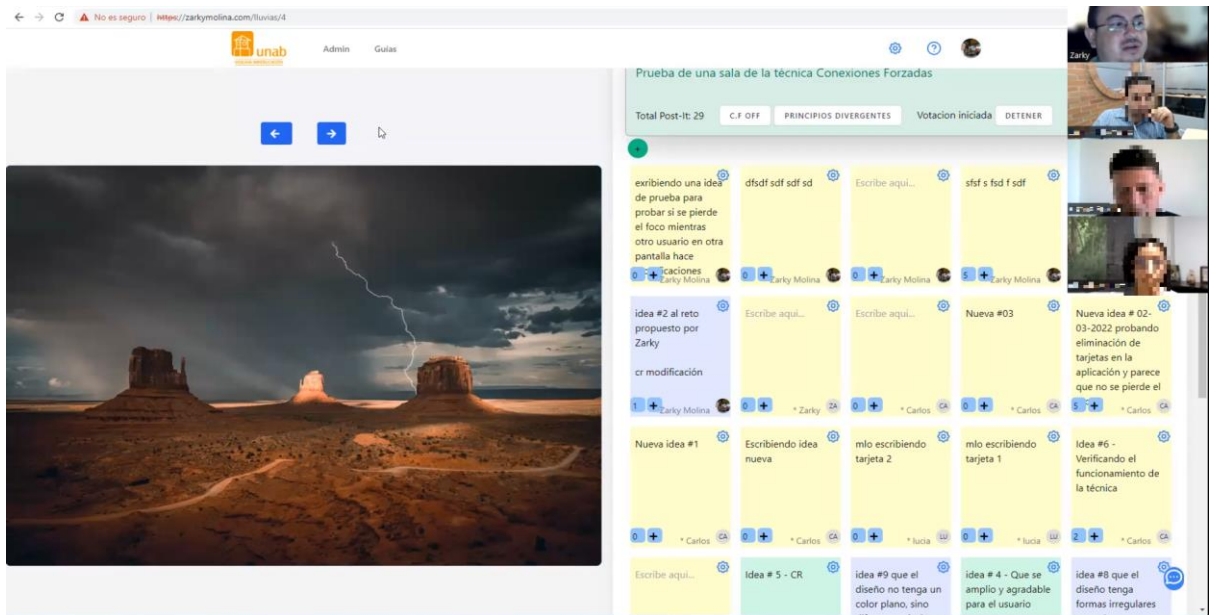
En esta figura se observa la prueba de la funcionalidad de votación en el grupo focal.

Figura 37. Prueba de la funcionalidad de votación



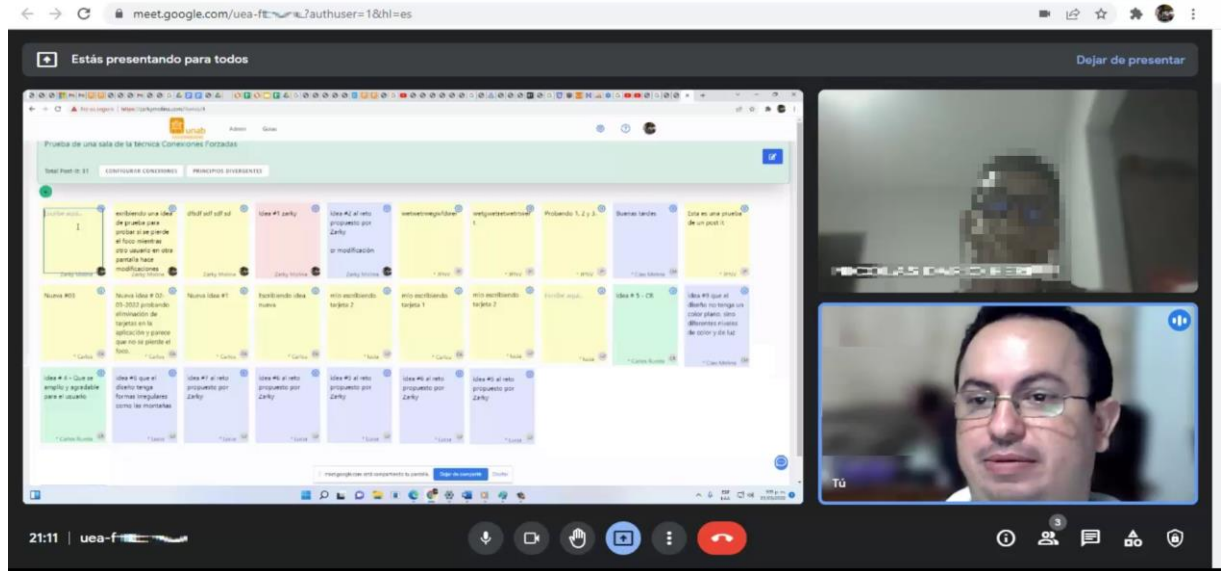
En esta figura se observa la técnica conexiones forzadas configurada en la sala de prueba para los grupos focales.

Figura 38. Prueba de la técnica conexiones forzadas



En esta figura se observan pruebas con otro grupo focal.

Figura 39. Sala de prueba con otra parte de la población objetivo



Luego de estas pruebas con los usuarios invitados a los grupos focales, se tiene como resultado que, la herramienta en su mayor parte es intuitiva y de gran interés para los invitados, tanto para la población seleccionada de expertos como para la población de usuarios finales no expertos. Surgieron algunas recomendaciones importantes con respecto a los colores usados en algunos componentes visuales, la organización que tenía el menú de configuración de la técnica conexiones forzadas y para una segunda etapa de desarrollo, mejorar la usabilidad desde smartphones y agregar más técnicas tanto a nivel de desarrollo como en forma de guías. Resaltaron la importancia que tiene el prototipo de tener un banco editable (de manera administrativa) de guías que ayudan a desarrollar las técnicas que se usan en CPS ya sea de manera presencial o en línea y que apoyen en todo el proceso de las cuatro fases de esta metodología, la usabilidad de forma remota y colaborativa al momento de trabajar en una sala y trabajar momentos de divergencia al generar ideas y momentos de convergencia al aplicar la opción de votación y cambio de colores para las ideas.

## 5. CONCLUSIONES

Luego del desarrollo de este proyecto, se puede concluir que:

- Existen diversas técnicas para aplicar en las diferentes fases de CPS, y en cada fase pueden existir momentos de divergencia y convergencia, requiriéndose técnicas que apoyen los dos momentos.
- Existen algunas herramientas en línea que apoyan el uso en línea de algunas técnicas, pero los usuarios de la metodología CPS requieren una herramienta que integre y facilite las cuatro fases de CPS en el desarrollo de sesiones en línea de esta metodología.
- El desarrollo de esta herramienta presenta un reto, puesto que, dentro de las formas de afrontar el desarrollo se identifican dos opciones: una primera opción es implementar un área de trabajo que permita al usuario final configurar plantillas para el uso de cada técnica, utilizando elementos como Post-It, conectores, comentarios etc.; una segunda opción es desarrollar cada técnica como un módulo independiente. La ventaja de la segunda opción es que permite un desarrollo incremental de la herramienta que puede ir creciendo con nuevas técnicas que se deseen agregar a la herramienta. La ventaja de la primera opción es la autonomía del usuario final para la configuración de las plantillas.
- Es importante documentar el código, la base de datos y la puesta en marcha de servicios y frameworks tanto para el mantenimiento posterior como para facilitar la continuidad del desarrollo de la herramienta por otros profesionales.
- En este proyecto se ha visto la importancia de tener en cuenta al usuario final y a expertos temáticos tanto en la identificación de requerimientos como en el diseño del prototipo, obteniendo como resultado una respuesta satisfactoria de los usuarios finales al usar el prototipo y las técnicas desarrolladas.
- El uso de TIC permite potenciar sesiones en línea de la metodología CPS, al facilitar, como se hizo en este proyecto, condiciones para el trabajo colaborativo en entornos remotos.



## 6. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

En esta primera versión del prototipo se desarrollan cuatro técnicas de creatividad para dos fases diferentes de la metodología CPS. Dado que se intenta promover un uso colaborativo, en las técnicas se usó la tecnología Pusher (por su simplicidad y fácil configuración para proyectos que aún no están en producción). Para la reactividad o perspectiva de actualizaciones visuales en tiempo real, se recomienda el uso de Laravel WebSockets, que es un paquete que permite trabajar con sockets utilizando PHP. Permite reemplazar servicios de terceros como Pusher o Laravel Echo Server y prescindir de un servidor Nodejs.

Para dar continuidad al desarrollo de esta aplicación, se recomienda en una segunda etapa de investigación y desarrollo, incluir más técnicas, tanto implementadas a nivel de software, como en forma de guías informativas. En función de los contextos tanto educativos como organizacionales, los usuarios podrían sugerir la forma más adecuada para crear sus técnicas a medida (por ejemplo, mediante la participación de estudiantes o personal del ámbito organizacional), diseñar un producto relevante (por ejemplo, seleccionando el tipo de técnica adecuada, e incluyendo dinámicas en la plataforma que motiven aún más el desarrollo de la creatividad), y desarrollar actividades creativas durante las sesiones (por ejemplo, integrando más técnicas colaborativas).

Otras investigaciones futuras se podrían centrar en el impacto del enfoque de la investigación sobre la creatividad de los estudiantes, es decir, la adquisición y consolidación de habilidades creativas, que son fundamentales en la cambiante sociedad de la información.

## 7. REFERENCIAS

- Amabile, T. (2012). *Componential Theory of Creativity*. Harvard Business School.
- Ardaiz, O., Kudinov, O., & Marzo, A. (2015). PicThru: a Mobile Application to Foster Creative Thinking with Pictures and Social Mechanics. *Crossings, Seoul*.
- De Nicola, A., Vicoli, G., & Villani, M. (2018). Gamified Software to Support the Design of Business Innovation. *MDPI information*.
- Forbes Mexico. (24 de Enero de 2017). *10 habilidades para ser más atractivo y competitivo en la economía digital*. Obtenido de <https://es.weforum.org/agenda/2017/01/10-habilidades-para-ser-mas-atractivo-y-competitivo-en-la-economia-digital/>
- Freepik.com. (2019). *Freepik.com*. Obtenido de Freepik.com
- Galindo Sosa, R. V. (2009). Creatividad en el Diseño Industrial. Experiencias con dos técnicas creativas. *Revista Digital Universitaria*.
- García, G. (2011). *Reflexiones acerca de la inteligencia y la creatividad*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana Cuba.
- González, L., Echeverri, J., González, M., Aristizábal, M., Pérez, A. L., & Giraldo, G. U. (2014). Ubiq-Ideas Machine: Sistema de cómputo ubicuo para apoyar sesiones creativas de generación de ideas en procesos de innovación abierta.
- Gruys, M., Munshi, N., & Dewett, T. (2011). *Thinking Skills and Creativity*. Elsevier.
- Gunawan, Harjono, A., Sahidu, H., & Nisrina. (2018). Improving students' creativity using cooperative learning with virtual media on static fluida concept. *International Conference on Science Education (ICoSEd)*.
- Legaz Pérez, I., & Luna Maldonado, A. (2014). Experiencia de innovación educativa con "Brainstorming" en la Universidad de Murcia. *CIID CONGRESO INTERNACIONAL DE INNOVACION DOCENTE*.
- Martelo, R. J., & Herrera, K. C. (2017). Determinación de factores que inciden en el aprendizaje del idioma ingles a través de lluvia de ideas y análisis. *Revista Espacios*.
- Mendoza, M., & Barrios, J. (2004). Propuestas metodológicas para el desarrollo de aplicaciones Web: una evaluación según la ingeniería de métodos. *Revista Ciencia e Ingeniería*.

- Neuronilla CREATIVIDAD INTEGRAL. (15 de Mayo de 2008). *Neuronilla*. Obtenido de <https://neuronilla.com/relaciones-forzadas-palabra-al-azar/>
- Pascale, P. (2005). ¿Dónde está la creatividad? Una aproximación al modelo de sistemas de Mihaly Csikszentmihalyi. *Revista Arte, Individuo y Sociedad*.
- Pineda Acero, J. (2015). Inclusión de herramientas Web 2.0 en la ejecución de técnicas de creatividad. *Sistema de Información Científica*.
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del Software - Un enfoque práctico - Séptima edición*. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Przybyłek, A., & Kowalski, W. (2018). Utilizing online collaborative games to facilitate Agile Software Development. *fedCSIS*.
- Rojas de Escalona, B. (2010). Solución de problemas: una estrategia para la evaluación del pensamiento creativo. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*.
- Romero, V. (28 de Diciembre de 2020). *¿Qué es el pensamiento creativo? ¡Atrévete a pensar fuera del molde!* Obtenido de <https://www.crehana.com/https://www.crehana.com/co/blog/marketing-digital/que-es-el-pensamiento-creativo/#donde-utilizar-el-pensamiento-creativo>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *La Guía Scrum*. Obtenido de [scrumguides.org](https://www.scrumguides.org/): <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>
- Siemon, D., Khalili Narani, S., & Robra-Bissantz, S. (2017). The Benefits of Creativity Support Systems for Entrepreneurs: An Exploratory Study. *researchgate*.
- Treffinger, D., Isaksen, S., & Dorval, K. (2010). Creative Problem Solving (CPS Version 6.1™).
- UNAB Creative. (2020). *UNAB Creative*. Obtenido de UNAB Creative Sitio Web: <https://creative.unab.edu.co/lo-que-ofrecemos/>
- Valentine, A., Belski, I., & Hamilton, M. (2017). Developing creativity and problem-solving skills of engineering students: A comparison of web- and pen-and-paper-based approaches. *European Journal of Engineering Education*.
- Van Rosmalen, P., Boon, J., Bitter-Rijkema, M., & Sie, R. . (2014). Supporting co-creation with software, the idSpace platform. *ELSEVIER - Computers in Human Behavior*.
- Whiting, K. (2020). *These are the top 10 job skills of tomorrow- and how long it takes to learn them*. Ginebra, CH.: World Economic Forum. Obtenido de

<https://www.weforum.org/agenda/2020/10/top-10-work-skills-of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn-them/>

Zapparoli González, C. (2020). TÉCNICAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. *usanmarcos.ac.cr*.