

**Diseño del laboratorio de creatividad e innovación y documentación de la norma
NTC 5801 (sistema de gestión para la investigación y desarrollo e innovación) en la
Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga**

Neyhireth Jhuliana Pineda Cota, Yuri Milena Ramírez Quintana

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Industrial

Director

Manuel Antonio Márquez Díaz

Magister en Creatividad e Innovación Organizacional

Codirector

Emerson Jassan Olaya Benítez

Magister en robótica y manufactura avanzada

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingeniería y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Industrial

2022

Contenido

Introducción.....	16
1. Diseño del laboratorio de creatividad e innovación y documentación de la norma NTC 5801 (sistema de gestión para la investigación y desarrollo e innovación)	18
1.1 Definición del problema.....	18
1.1.1 Descripción del problema	18
1.1.2 Formulación de pregunta de investigación	20
1.1.3 Justificación.....	20
1.2 Objetivos	23
1.2.1 Objetivo general	23
1.2.2 Objetivos específicos.....	23
2 Marco referencial	24
2.1 Marco conceptual	24
2.2 Marco teórico	25
2.2.1 Investigación y Desarrollo.....	27
2.2.2 Sistema de gestión de innovación.....	28
2.2.3 Gestión del proceso de la innovación.	30
2.3 Marco histórico	30
2.4 Marco legal y normativo	33
2.5 Estado del arte	33
3. Diseño metodológico	41
3.1 Enfoque de la investigación	41

3.2. Alcance/ tipo de investigación	42
3.3 Diseño inicial de investigación	42
3.3.1 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	42
3.3.2 Población	43
3.4 Delimitación.....	43
3.4.1 Delimitación espacial.....	43
3.4.2 Delimitación temporal	43
3.5 Procedimiento.....	43
3.5.1 Fase 1: diagnostico	44
3.5.2 Fase 2: identificación de modelos	44
3.5.3 Fase 3: definición de los principales componentes	45
3.5.4 Fase 4: hoja de ruta.....	45
4. Capítulo uno. Realizar un diagnóstico bajo los parámetros de la norma NTC 5801 en la unidad de investigación en la USTA Bucaramanga para identificar los desafíos presentes y futuros	46
4.1 Planeación del diagnostico	47
4.1.1 Contexto de la organización	48
4.1.2 Liderazgo.....	49
4.1.3 Planificación.....	49
4.1.4 Soporte.....	49
4.1.5 Operación	49
4.1.6 Evaluación del desempeño	50
4.1.7 Mejora.....	50
4.2 Informe del diagnostico.....	54

4.3 Etapa para la implementación	54
5. Capítulo dos: identificar los modelos de laboratorios de creatividad e innovación que existen a nivel nacional e internacional a partir de la literatura científica sobre los parámetros que más se ajusten	56
5.1 Esquema del Diseño de Laboratorio	56
5.2 Identificación de recursos para la creación de un laboratorio de innovación y desarrollo .	57
5.2.1 Laboratorios de innovación – casos de referencia Local.....	58
5.2.1.1 Centro de creatividad, innovación y emprendimiento Unab Creative.....	58
5.2.1.2. Laboratorio de Innovación Educativa GALEA.	59
5.2.2 Laboratorios de innovación – casos de referencia Nacional	60
5.2.2.1 Laboratorios de Innovación MAKAlA.	60
5.2.2.2 Laboratorio de Innovación y Diseño – Santander.	61
5.2.2.3 Laboratorios de innovación y emprendimiento CO-Lab.	61
5.2.2.4 Laboratorio de Innovación BID Lab.....	62
5.2.2.5 Laboratorio de innovación para la paz – Universidad Nacional de Colombia.	63
5.2.2.6 Laboratorio de Innovación. Ruta N. Medellín.	64
5.2.2.7 Instituto para el Emprendimiento Sostenible Universidad EAN – Bogotá.	64
5.2.2.8 Laboratorio de innovación Innovalab Cámara de Comercio de Bogotá.....	65
5.3.3 Laboratorios de innovación – casos de referencia Internacional.....	66
5.3.3.1 Laboratorio de innovación de Kosovo.....	66
5.3.3.2 MindLab.....	66

5.3.3.3 Laboratorios de innovación de UNICEF.	67
5.3.3.4 Laboratorio CCORE de Zimbabue.	68
5.3.3.5 Laboratorio de innovación de Uganda.	68
5.3.2.1 Laboratorio de innovación de Copenhague..	69
5.3 Análisis comparativo entre casos de referencia	70
5.3.1 Análisis comparativo de recursos humanos	71
5.3.2 Análisis comparativo de recursos Económicos	72
5.3.3 Análisis comparativo de recursos físicos	73
5.3.4 Análisis comparativo de procesos y procedimientos.....	74
5.4 Recursos necesarios para la creación de un laboratorio de innovación	76
5.4.1 Recursos humanos	77
5.4.2 Recursos Económicos.....	78
5.4.3 Recursos físicos	89
5.4.4 Procesos y procedimientos	91
6. Capítulo tres: definir los principales componentes que favorecen el diseño del modelo del laboratorio de creatividad e innovación de la USTA bajo la norma técnica Icontec 5801 para estructurar el modelo en la USTA	93
6.1 Entradas	93
6.2 Herramientas y técnicas	93
6.3 Salidas	94
7. Capítulo 4: hoja de ruta para la implementación del laboratorio de creatividad e innovación de la USTA según las normas internacionales	117
7.1 Grupos metodológicos.....	119

7.1.1 Iniciativas.....	119
7.1.2. Proyectos, programas o convocatorias	119
7.1.3. Divulgación y capacitación a los estudiantes	120
7.1.4. Desarrollo de productos y servicios	120
7.1.5. Investigaciones	121
7.2 Contexto de la organización.....	122
7.2.1 Comprensión de la organización y de su contexto	122
7.2.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	122
7.2.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de innovación.....	123
7.2.4 Sistema de gestión de innovación.....	123
7.3 Liderazgo.....	124
7.3.1 Determinación de la visión, la estrategia y la política de la innovación	124
7.3.2 Liderazgo y compromiso	125
7.3.3 Fomento de una cultura de innovación.....	125
7.3.4 Roles, responsabilidades y autoridades	126
7.4 Planificación.....	126
7.4.1 Acciones para tratar riesgos y oportunidades	126
7.4.2 Objetivos de innovación y planificación para lograrlos	127
7.5 Soporte	128
7.5.1 Recursos	128
7.5.2 Competencia	128
7.5.3 Toma de conciencia.....	128
7.5.4 Comunicación.....	129

7.5.5 Información documentada	129
8. Conclusiones	130
9. Recomendaciones	132
Referencias.....	133

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Escala de valoración</i>	47
Tabla 2. <i>Rango y criterios de calificación</i>	48
Tabla 3. <i>Escala de valoración cuestionario EFQM</i>	51
Tabla 4. <i>Contexto de la Organización</i>	51
Tabla 5. <i>Liderazgo</i>	51
Tabla 6. <i>Planificación</i>	52
Tabla 7. <i>Soporte</i>	52
Tabla 8. <i>Operación</i>	53
Tabla 9. <i>Continuación</i>	53
Tabla 10. <i>Evaluación del desempeño</i>	54
Tabla 11. <i>Mejora</i>	54
Tabla 12. <i>Laboratorios de innovación y emprendimiento UNAB CREATIVE</i>	59
Tabla 13. <i>Laboratorio de innovación educativa GALEA</i>	59
Tabla 14. <i>Laboratorios de Innovación MAKAI</i>	60
Tabla 15. <i>Laboratorios de innovación y Diseño - Santander</i>	61
Tabla 16. <i>Laboratorios de innovación y emprendimiento CO-Lab</i>	62
Tabla 17. <i>Laboratorio de Innovación BID Lab</i>	62
Tabla 18. <i>Laboratorio de innovación para la paz – Universidad Nacional de Colombia</i>	63
Tabla 19. <i>Laboratorio de Innovación. Ruta N. Medellín</i>	64
Tabla 20. <i>Instituto para el Emprendimiento Sostenible Universidad EAN – Bogotá</i>	65
Tabla 21. <i>Laboratorio de innovación Innovalab Cámara de Comercio de Bogotá</i>	65
Tabla 22. <i>Laboratorio de innovación de Kosovo</i>	66

Tabla 23. <i>MindLab</i>	67
Tabla 24. <i>Laboratorios de innovación de UNICEF</i>	67
Tabla 25. <i>Laboratorio CCORE de Zimbabue</i>	68
Tabla 26. <i>Laboratorio de innovación de Uganda</i>	69
Tabla 27. <i>Laboratorio de innovación de Copenhague</i>	69
Tabla 28. <i>Codificación de laboratorios</i>	70
Tabla 29. <i>Coincidencias en recursos humanos</i>	71
Tabla 30. <i>Coincidencias en recursos económicos</i>	73
Tabla 31. <i>Coincidencias en recursos físicos</i>	74
Tabla 32. <i>Coincidencias en procesos y procedimientos</i>	75
Tabla 33. <i>Definición del cargo del recurso humano</i>	77
Tabla 34. <i>Definición de los recursos económicos y descripción</i>	79
Tabla 35. <i>Instituciones nacionales</i>	81
Tabla 36. <i>Convocatorias nacionales</i>	84
Tabla 37. <i>Instituciones internacionales</i>	85
Tabla 38. <i>Convocatorias Internacionales</i>	88
Tabla 39. <i>Definición recurso físico y descripción</i>	89
Tabla 40. <i>Etapas de operación</i>	91
Tabla 41. <i>Definición de los procesos y procedimientos</i>	92
Tabla 42. <i>Recurso humano y funciones</i>	95
Tabla 43. <i>Mobiliario y equipos</i>	96
Tabla 44. <i>Software</i>	96
Tabla 45. <i>Hardware</i>	106

Tabla 46. <i>Espacio físico</i>	108
Tabla 47. <i>Gastos del proyecto</i>	108
Tabla 48. <i>Proceso de Gestión I+D+i</i>	123
Tabla 49. <i>Indicadores y metas</i>	130

Lista de figuras

Figura 1. <i>Modelo de Red desarrollado por López (2009)</i>	57
Figura 2. <i>Dimensiones del laboratorio en el área de investigación – prueba piloto</i>	90
Figura 3. <i>Diseño del laboratorio con mobiliario en el área de investigación – prueba piloto...</i>	90
Figura 4. <i>Elementos de la Fase 1. Empatía</i>	110
Figura 5. <i>Elementos de la fase 2: definición</i>	111
Figura 6. <i>Elementos de la fase 3: ideación</i>	111
Figura 7. <i>Elementos de la fase 4: prototipado</i>	112
Figura 8. <i>Elementos de la fase 5: testeo</i>	112
Figura 9. <i>Temáticas LEGO® SERIOUS PLAY®</i>	114
Figura 10. <i>Metodología del Modelo de laboratorio desarrollado por la UNICEF</i>	117
Figura 11. <i>Matriz DOFA</i>	122
Figura 12. <i>Diagrama o Esquema de los asociados del Laboratorio</i>	123
Figura 13. <i>Hoja de Ruta del Laboratorio</i>	129

Resumen

En el presente trabajo de grado, se elaboró la hoja de ruta de un laboratorio de creatividad e innovación basado en la norma NTC 5801 (sistema de gestión para la investigación y desarrollo e innovación) en la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga, dado que la universidad no cuenta con un laboratorio donde los estudiantes puedan seguir con el proceso de innovación y creatividad realizando actividades y proyectos de investigación, en base a ello, se realizó un diagnóstico donde se investigó los desafíos presentes y futuros que atraviesa la unidad de investigación, así mismo se ejecutó la investigación de los modelos de laboratorio a nivel local, nacional e internacional con el fin de esclarecer el modelo que más se adapta al problema principal, por lo tanto, se definieron los principales componentes que favorecen el diseño de laboratorio de creatividad e innovación de la unidad basándose en criterios que fortalezcan el funcionamiento del mismo. Por último, se diseñó una hoja de ruta con los parámetros de la norma, determinando el alcance y estableciendo un sistema de gestión de innovación con los roles y responsabilidades para el aumento de la cultura tecnológica mostrando el panorama en la universidad, definiendo el contexto y la comprensión de la organización para evidenciar las necesidades y expectativas de las partes interesadas. La investigación realizada es de tipo descriptivo con un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) ya que busca analizar la información para obtener datos y diseñar el laboratorio a partir de una metodología del contexto organizacional.

Palabras claves: Laboratorio, universidad, innovación, creatividad, norma.

Abstract

In this degree work, the roadmap of a creativity and innovation laboratory was developed based on the NTC 5801 standard (management system for research and development and innovation) at the Universidad Santo Tomás sectional Bucaramanga, given that the university does not have a laboratory where students can continue with the process of innovation and creativity by carrying out activities and research projects, based on this, a diagnosis was made where the present and future challenges that the research unit is going through were investigated, as well The investigation of the laboratory models was carried out at the local, national and international level in order to clarify the model that best adapts to the main problem, therefore, the main components that favor the design of a creativity and innovation laboratory were defined. of the unit based on criteria that strengthen its operation. Finally, a roadmap was designed with the parameters of the standard, determining the scope and establishing an innovation management system with the roles and responsibilities for the increase of the technological culture, showing the panorama in the university, defining the context and understanding of the organization to evidence the needs and expectations of interested parties. The research carried out is of a descriptive type with a mixed approach (qualitative and quantitative) since it seeks to analyze the information to obtain data and design the laboratory based on a methodology of the organizational context.

Keywords: Laboratory, university, innovation, creativity, standard.

Glosario

Colaboración: es un trabajo en conjunto entre dos o más personas con el fin de alcanzar una meta en común y obtener los mejores resultados, intercambiando conocimientos y habilidades.

Conocimiento: es la acción mediante la cual el ser humano desarrolla su pensamiento crítico con el objetivo de identificar, analizar y razonar la información del mundo externo, por medio de un proceso de aprendizaje.

Gestión de innovación: es el proceso que involucra todas las partes interesadas y los recursos de una organización, con el objetivo de generar ideas que mejoren los procesos, productos o servicios.

Hoja de Ruta: es un documento de referencia al plan de acción que establece en secuencia detallada las actividades a desarrollar con el objetivo de cumplir un proyecto específico determinando la duración del proyecto y los recursos necesarios para consolidarlo.

Innovación: es la acción de transformar un producto existente mediante la aplicación de nuevas ideas y conceptos con el objetivo de incrementar la demanda y competitividad en el mercado.

Innovación en organización: es un proceso que permite a las organizaciones incrementar la productividad por medio de la implementación de nuevos procesos enfocados en la flexibilidad de la toma de decisiones y la generación de ideas por parte de los equipos de trabajo.

Investigación: es un proceso que comprende y estimula el pensamiento crítico mediante observaciones y experimentos, con la finalidad de estudiar una problemática a nivel social, científico o tecnológico.

Planificación: es la estructuración sistemática de un conjunto de actividades y procedimientos que permiten identificar las principales funciones y factores internos y externos que se llevan a cabo para cumplir con los objetivos propuestos en un proyecto

Plataformas Digitales: son herramientas tecnológicas que facilitan la ejecución de diversas actividades en un mismo programa o aplicación con el objetivo de compartir la información de manera transversal y satisfacer distintas necesidades.

Tecnología: la tecnología se encarga de satisfacer y resolver las problemáticas del ser humano con el objetivo de aumentar la calidad de vida, mediante un conjunto de habilidades y conceptos aplicados de forma lógica y ordenada.

Introducción

El avance de la tecnología y la innovación en las universidades ha avanzado ligeramente dado a ello las organizaciones deben fortalecer esta unidad, por consiguiente, se elaboró el presente proyecto con el diseño del laboratorio de creatividad e innovación y documentación de la norma NTC 5801 (sistema de gestión para la investigación y desarrollo e innovación) en la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga, actualmente se evidencia la falta de un laboratorio en la universidad que apoye la innovación y creatividad para que los estudiantes sigan con el proceso de formación al realizar actividades y proyectos de investigación en base a la cultura tecnológica y creativa.

Partiendo de lo anterior, centramos el proyecto en el desarrollo de un laboratorio que permita tener el espacio donde se pueda expandir las ideas y fortalecer la creación de productos y servicios, no obstante, es importante el diagnóstico para la identificación de fortalezas y debilidades que se puedan presentar en la unidad de investigación de la USTA basado en la experiencia e información en la innovación.

El mecanismo que se llevó a cabo en el documento consta de seis partes, inicialmente con el marco referencial y diseño metodológico de laboratorio, seguido el primer capítulo en el cual se realizó el diagnóstico en la unidad de investigación de la USTA Bucaramanga desarrollándose un informe para la estructuración; como tercera parte se plasmó el segundo capítulo para identificar los modelos de laboratorio a nivel local, nacional e internacional a partir de un esquema del diseño de laboratorio, identificando y analizando los recursos que se evidencian en cada uno de los laboratorios consultados para la creación del mismo; en la cuarta parte se establece el capítulo tres definiendo los principales componentes que favorecen el diseño del modelo del laboratorio de creatividad e innovación bajo la norma técnica NTC 5801; la quinta parte contiene el capítulo

cuatro donde se plasma la hoja de ruta para la implementación del laboratorio de creatividad definiendo la metodología que más se adapta para el proceso de implementación basándose en los parámetros del laboratorio; Por último, la sexta parte constituye las conclusiones y referencias usadas en la investigación.

1. Diseño del laboratorio de creatividad e innovación y documentación de la norma NTC 5801 (sistema de gestión para la investigación y desarrollo e innovación)

1.1 Definición del problema

1.1.1 Descripción del problema

Durante muchos años la innovación se ha convertido en el campo de la investigación más importante e interesante para competitividad organizacional y el crecimiento económico de una nación; por consiguiente, la innovación se relaciona con el cambio a través de la creatividad y mediante nuevas ideas se puede desarrollar productos o servicios que agregan valor a la organización de acuerdo a las necesidades de la población o consumidores [1].

Desde la academia, los estudiantes y/o futuros profesionales están en la tarea de identificar las necesidades potenciales del entorno con el fin de generar y adaptar el conocimiento y la tecnología para crear y actuar en equipos interdisciplinarios, descubrir formas de llevar el proceso de innovación, de acuerdo a los requerimientos del contexto económico y social [1] para el progreso y desarrollo de la nación que inciden directamente en los ingresos, calidad de vida y bienestar de sus ciudadanos [2].

En la actualidad Colombia es un país que posee mucho potencial para innovar y de esta forma mejorar la competitividad de la economía nacional; sin embargo, algunas organizaciones prefieren imitar modelo o metodologías, antes que innovar, ya que son muy pocas las organizaciones que invierten en Investigación y Desarrollo como parte de la estrategia para lograr innovación [2].

A nivel mundial, las universidades se han puesto a la tarea de desarrollar procesos de innovación teniendo en cuenta los estándares internacionales en la evaluación de sus procedimientos o resultados, aunque han tenido obstáculos y barreras que les impiden progresar como lo es la voluntad institucional para la inversión, la burocracia, la falta de apoyo profesional y económico, entre otros aspectos [3].

Es por esta razón, por la cual se crean los semilleros de investigación como estrategia académica para generar conocimiento y enseñanza activa y constructiva, ya que es un espacio donde sus integrantes como lo son los estudiantes, maestros y directivos participan en la construcción de la innovación a través de la creatividad y guiada por el aprendizaje autónomo y dinámico bajo enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de nuevo métodos de aprendizaje, aprender a aprender investigar, desarrollar su conocimiento y promover el aprendizaje autónomo en su proceso formativo y científico [4].

Las universidades de investigación se enfocan en programas y proyectos de investigación basado en la innovación estratégica; sin embargo las universidades científicas y tecnológicas que desarrollan alguna investigación básica orientada, amplia investigación aplicada y desarrollo experimental (I+D) e innovación incremental a diferencia de las universidades o institutos profesionales que no investigan o realizan una I+D de forma limitada, con programas de ciclo corto y sin la acreditación para estudios de posgrado [5].

Todo proceso de innovación tecnológica en las instituciones educativas tiene un grado de complejidad ante la ausencia de herramientas y elementos que ayuden a los estudiantes en la creatividad y en la invención debido a circunstancias económicas y de infraestructura, capacitación del personal, espacios, medios, entre otras que impiden la creación y la implementación de un programa de Investigación y desarrollo (I+D) en las instituciones [6].

De acuerdo a lo anterior, la burocracia y los recursos financieros impiden asumir nuevos modelos de innovación que puedan generar las ventajas competitivas para el desarrollo y crecimiento de las organizaciones, lo cual incide en muchas ocasiones en el fracaso de los emprendimientos [7]. Además, una de las principales causas se debe a la ausencia de la inversión pública y privada, el compromiso del estado y una cultura organizacional orientada a la innovación [2].

1.1.2 Formulación de pregunta de investigación

¿Cómo diseñar un modelo del laboratorio de creatividad e innovación y su documentación bajo la norma NTC 5801 (sistema de gestión para la investigación y desarrollo e innovación) para que incentive a los estudiantes y docentes a potencializar la innovación y generar nuevos servicios mejorando los existentes en la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga?

1.1.3 Justificación

Las organizaciones e instituciones generan productos, bienes y servicios, procesos, estructuras organizacionales y nuevas formas de comercialización innovadoras que conllevan al crecimiento y a la competitividad en el mundo; sin embargo, la gran mayoría tienen la intención de posicionarse estratégicamente en el mercado pero no disponen de las herramientas para ser efectivos y desconocen como estructurar sus actividades y proyectos de innovación [1]; es decir, no saben empezar y gestionar estas actividades; por lo tanto, la norma 5800, 5801 y 5802 permiten fomentar la innovación con el fin de lograr resultados sistemáticos y continuos, teniendo en cuenta el entorno en el que se encuentra, el modelo de negocios, capacidades y recursos a su disposición.

La innovación es un factor crítico que determina el crecimiento económico de una nación y mediante la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) es posible fortalecer la economía con las herramientas y elementos apropiados, que promuevan el emprendimiento dinámico enfocada en el desarrollo social y económico y de esta forma alcanzar altos niveles de competitividad frente a otras economías de porte similar [2].

Desde la academia, el impacto de las nuevas tecnologías ha permitido a los estudiantes y docentes a perfeccionar sus técnicas de desarrollo y evolución de máquinas, artefactos, equipos y utensilios que facilita la vida del ser humano; a partir de las computadoras se ha facilitado el acceso a la información a nivel mundial, adquirir un mayor conocimiento para enfrentarse al campo educativo y laboral con las mejores herramientas y para mejorar la calidad del servicio [6].

La gran mayoría de las universidades han centrado sus actividades en la enseñanza y formación científica tanto en pre y posgrado con muy poca posibilidades de generar propuestas innovadoras, ya que los claustros buscan generalmente formar a los profesionales bajo el acompañamiento de un docente para ayudar a las empresas a ser más competitiva; sin embargo, las universidades tienen a su disposición equipo, personal especializado y laboratorios que maximizan el aprovechamiento social de estos recursos para brindar servicios especializados apoyando actividades de I+D+i para clientes internos y entidades públicas como privadas [3].

Las grandes ventajas que ofrece los laboratorios, es que al contar con una cultura de innovación y basado en la norma técnica colombiana 5801 fortalece la institución generando mejores profesionales y actividades investigativas orientadas al desarrollo económico y social del país [4], que les permite ofrecer soluciones a problemas productivos y aumentar la competencia de sus productos y servicios al sector productivo.

Actualmente la Universidad Santo Tomas de Aquino de la ciudad de Bucaramanga no cuenta con un laboratorio de innovación y creatividad para que los estudiantes sigan su proceso de innovación; por lo tanto, la universidad demanda un sistema de gestión de innovación como reconocimiento a una unidad de investigación y desarrollo que permita a los estudiantes seguir su proceso de formación para realizar actividades y proyectos de investigación en base al desarrollo tecnológico o de innovación con el fin de fortalecer sus capacidades y conocimientos en tecnología y de esta forma incrementar su competitividad para ser más productivos.

De acuerdo a lo anterior es conveniente realizar la investigación, ya que permite a los docentes y estudiantes tener un espacio donde puedan expandir sus ideas y fortalecer el emprendimiento para la creación de nuevos productos y servicios; además, permite a la universidad obtener una calificación alta de calidad en la formación de sus estudiantes y participantes.

El impacto en el medio es positivo, ya que como estudiantes de Ingeniería Industrial se fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje al considerar un cambio significativo en la búsqueda de nuevos conocimientos en base a la innovación y en particular al crecimiento de actividades de innovación y desarrollo con grandes oportunidades para enfrentar el ámbito profesional y aportar al desarrollo económico y social del país.

Las implicaciones prácticas son el aporte y materialización de nuevos conocimientos a través de proyectos integradores y un aprendizaje significativo basado en la experiencia e información en la innovación, es por esta razón que el presente proyecto busca desarrollar un diseño de laboratorio de creatividad e innovación y documentación de la norma NTC 5801 (sistema de gestión para la investigación y desarrollo e innovación), en la universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga con el fin de elevar los niveles de investigación y desarrollo.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar el laboratorio de creatividad e innovación y documentación de la norma NTC 5801 (sistema de gestión para la investigación y desarrollo e innovación), en la universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga.

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico bajo los parámetros de la norma NTC 5801 en la unidad de investigación de la USTA Bucaramanga para identificar los desafíos presentes y futuros.
- Identificar los modelos de laboratorios de creatividad e innovación que existen a nivel nacional e internacional a partir de la literatura científica sobre los parámetros que más se ajusten.
- Definir los principales componentes que favorecen el diseño del modelo del laboratorio de creatividad e innovación de la USTA bajo la norma técnica Icontec 5801 para estructurar el modelo en la USTA.
- Realizar la hoja de ruta para la implementación del laboratorio de creatividad e innovación de la USTA según las normas internacionales.

2 Marco referencial

2.1 Marco conceptual

La colaboración consiste en realizar una actividad coordinada entre distintas partes con el fin de abordar un problema definido conjuntamente, con la contribución de todos; además, puede crear nuevos conocimientos que no siempre resultan en una innovación.

Por su parte, el conocimiento es el activo más valioso del hombre que requiere de inversiones y esfuerzo de otros activos para su gestión y se retribuye en rentabilidad para la organización [8].

Así mismo, según [1] la gestión de la innovación define como la capacidad de operar en dimensiones clave de diferentes sistemas y procesos y modificar su estado y dirección.

Por su parte, una hoja de ruta es un documento o guía que contiene instrucciones para establecer las directrices de una situación o un enfoque metodológico de la organización, que consta en identificar qué se quiere modificar, agregar o sustituir con el fin de llegar a una meta; es decir, es una plantilla base en el plan de transformación.

En cuanto a la innovación, esta consiste en introducir un nuevo servicio o producto o mejorarlo [1], el cual es un factor de supervivencia organizacional y tiene la necesidad de contar con elementos de gestión para contribuir a su sustento y vigencia en el tiempo, manteniendo así su objetivo primordial que es la usabilidad y la generación de ganancias [9].

A su vez, la innovación en la organización se enfoca en las prácticas y procedimientos que tiene una organización para mejorar los resultados y la productividad reduciendo costos innecesarios tiene una estrecha relación con la tecnología en los centros de investigación de las universidades [2].

De igual forma, la investigación se enfoca en fortalecer las actividades de formación profesional integral para contribuir en la pertinencia y calidad educativa, basada en el análisis de información y elaboración de estudios para la gestión del conocimiento con el fin de incorporarlos a la formación, divulgarlos y transferirlos a la formación profesional, la formación para el trabajo y al sector productivo [8].

Por otra parte, según [10], la planificación implica establecer los objetivos de innovación de acuerdo a las políticas de la institución, recopilar información de estudios, clientes, usuarios para definir un nuevo producto o servicio de acuerdo a las necesidades de los clientes y la institución.

En cuanto a las plataformas digitales, estas son los mecanismos habilitados por la tecnología de la información y comunicación que se encargan de conectar e integrar a los productores y usuarios en entornos en línea.

Finalmente, la tecnología genera competitividad en el sector educativo al promover las habilidades de comunicación y familiarización con las tecnologías emergentes y generar de esta forma una educación de calidad [8].

2.2 Marco teórico

El presente marco teórico hace referencia a las fuentes de información y revisión bibliográfica en base a la investigación, desarrollo e innovación con el fin de obtener información relevante para el diseño del laboratorio de creatividad e innovación en la universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga; por lo tanto, a continuación, se establece las apreciaciones más importantes de la literatura científica e investigativa.

Los proyectos de innovación requieren del uso de las nuevas tecnologías ante la necesidad de fortalecer el conocimiento como valor agregado para el fomento de la creatividad y el emprendimiento; por lo tanto, es importante tener un conocimiento abierto y accesible para un aprendizaje autónomo donde se puedan experimentar con nuevas actividades y establecer alianzas con entidades para trabajar en proyectos de innovación [11].

Desde los diferentes contextos organizacionales, debido al avance tecnológico y al actual proceso de globalización mundial, se evidencia que muchas empresas tienen la necesidad de innovar para ser más competitivas y ofrecer un producto y/o servicio a los consumidores, dejando a un lado los métodos tradicionales y basado en la innovación y la transformación digital, como parte de la planeación estratégica lo que llevaría a desarrollar una cultura de excelencia hacia el logro de resultados y de esta forma ser más competitivos y elevar su desempeño de innovación [12].

El sector académico no puede ser ajeno a mejorar sus prácticas y modelos de gestión de innovación que a partir de metodologías, herramientas y guías puedan establecer un nuevo modelo de I+D+i que le permitan a los estudiantes maximizar la posibilidad de éxito en el ámbito profesional y como estudiantes ya que es el factor humano el más importante para alcanzar los objetivos planteados en el desarrollo de una idea o proyecto.

La innovación siempre será indispensable para el ser humano y en especial para las organizaciones, ya que es el factor de desarrollo y crecimiento que llevan a una empresa a alcanzar la competitividad y ser más productivas; de esta forma, las empresas buscan aplicar la estrategia correcta para lograr el éxito y alcanzar sus objetivos; sin embargo, el enfoque debe centrarse en crear nuevas ideas para implantar nuevos procesos ya que, si los procesos son los mismos que se manejan siempre, no se esperarían un cambio diferente [13].

La innovación en el sector público juega un papel importante en la modernización de la gestión pública, ya que el gobierno dispone de todos los elementos para establecer la innovación como una herramienta permanente que requieren del compromiso y dedicación de los diferentes actores; por esta razón, el gobierno debe impulsar y promover la innovación, con el fin de dar soluciones a problemáticas complejas y las respuestas a desafíos públicos de forma efectiva y sostenible en el tiempo [14].

2.2.1 Investigación y Desarrollo

A nivel nacional existe la necesidad de innovar e implementar modelos de innovación para aumentar los niveles de competitividad, crear nuevas ideas e incentivar al sector productivo a superar sus expectativas, generar más empleo y aumentar su ganancia a nivel económico [2].

La innovación constituye un pilar importante en el crecimiento económico, bienestar y niveles de competitividad para una nación; por lo tanto, la gestión de la innovación y la I+D depende de un marco normativo que conlleve a la sistematización de sus procesos y actividades basada en procesos únicos y creativos para determinar la excelencia y valorización de las organizaciones.

El conocimiento, la tecnología y la innovación constituyen las bases del éxito en cualquier organización al impulsar la competitividad en el marco del crecimiento económico, social y educativo; por consiguiente, son una fuente de beneficios para las empresas al permitir obtener nuevos y mejorados bienes y servicios que satisfagan las crecientes y variadas necesidades del mercado [7].

La I+D hacen parte del trabajo creativo y sistemático desde el conocimiento de la humanidad y basado en una cultura de innovación para idear nuevas aplicaciones de los

conocimientos disponibles. Por otra parte, las acciones de mejoramiento son de gran utilidad al generar cambios significativos en el sistema a nivel de proceso y de gestión en los dueños de los procesos; por lo tanto, a partir de la aplicación de metodologías sobre la base del método científico, se obtienen grandes beneficios como la ventaja competitiva y el desarrollo de innovaciones en el proceso y en la gestión [15].

La innovación genera mayor productividad en las instituciones desde un contexto regulatorio (importantísimo) que lo facilita y al vincular a la educación superior impulsa al desarrollo social y económico de una región [16]; por lo tanto, la creación de laboratorios de innovación permite el acceso a la información abierta y oportuna; además, de contribuir a la solución de problemas ante las necesidades de un grupo o población [15].

2.2.2 Sistema de gestión de innovación

El sistema de gestión de innovación constituye un pilar importante para la innovación que se relaciona con el método o procedimiento por el cual se organiza las prácticas internas de una organización y con el buen uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación son capaces de generar ventajas competitivas sin la limitación de los recursos financieros y asumiendo los modelos de gestión de la innovación para crecer en el mercado sin el riesgo al fracaso de los emprendimientos [7].

Este sistema de determinar los criterios y métodos para su diseño e implementación de acuerdo a las necesidades del contexto, los objetivos particulares, la productividad, el servicio prestado, el mercado, los procesos empleados y el tamaño y estructura de la organización, entre otros; por lo tanto, deberán estar acompañado de otros sistemas de gestión como: gestión de la calidad, gestión medioambiental, gestión de la seguridad, gestión de riesgos, etc.

Según [16] aunque existen muchos problemas sin resolver en las organizaciones como lo es el potencial humano, la gestión del conocimiento y la innovación, se deben tratar con una planeación estratégica alineada a los objetivos de la organización para alcanzar óptimos resultados y asumir la gestión I+D+i como un proceso estratégico para el éxito empresarial.

Los sistema de gestión de innovación requieren de una serie de actividades que deben ser ejecutadas de manera exitosa como lo es identificar las necesidades de los clientes, los cambios tecnológicos, la formulación de proyectos y la búsqueda de financiación con el fin de adquirir nuevos conocimientos de desarrollo y de esta forma planear y ejecutar óptimamente las actividades I+D+i para alcanzar los resultados esperados, formar a los profesionales en actividades de innovación y documentar los resultados de acuerdo a la norma 5108 [10].

Los sistemas de gestión de innovación requieren de herramientas y estándares como lo es el ciclo Planear-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) para integrar cada uno de los procesos que lo conforman; por lo tanto, al planificar se establecen los objetivos del sistema y sus proceso, además de los recursos necesarios para alcanzar los resultados esperado; el hacer es implementar lo planificado; verificar para realizar el seguimiento y la medición de los procesos; por último el actuar para tomar acciones de mejoramiento continuo [15].

Los directores o directivos deben velar por la proyección y la motivación de los estudiantes para hacer uso correcto de las herramientas tecnológicas en fortalecimiento de la calidad educativa y debe incentivar al estudiante para desarrollar sus talentos en el uso de la tecnología; por lo tanto, es deber de la administración educativa coordinar actividades que involucren al personal docente y al estudiante para el uso de estas tecnologías, gestionando espacios para que ambas partes se involucren más en la temática [6].

2.2.3 Gestión del proceso de la innovación

La organización teniendo en cuenta la visión, estrategia y objetivos, establece la gestión del proceso de innovación, de acuerdo a las distintas formas en la que se puede abordar el proceso y de esta forma lograr el éxito de la gestión, lo cual le permite tener un mejor desempeño, uso eficiente de los recursos y crecer como institución en base a la innovación; sin embargo, la tarea no es fácil, ya que requiere de un compromiso, habilidades y conocimientos que se diferencian del conjunto de herramientas y experiencia de una gestión estándar que se dedica a mantener la estabilidad [17].

Para [15] la gestión de proceso de innovación debe adaptarse a los lineamientos y normas ya establecidas como lo es el estándar ISO 9000, dejando la libertad de elegir como se van alcanzar los resultados desde la estrategia de procesos y la generación de ideas creativas que desembocan de la innovación y en la aplicación de tecnologías, para llegar a ser más competitivos y desarrollar y a aplicar modelos de excelencia que van mucho más allá de los sistemas de gestión.

La administración educativa debe comprometerse a mantener la incorporación y los cambios necesarios en la búsqueda de la calidad de la educación e incorporar nuevas tecnologías con el fin de cubrir las necesidades en pro al éxito académico, generar los espacios y condiciones adecuadas para su implementación en los procesos de aprendizaje y velar por la buena gestión para innovar e insertar a la sociedad del conocimiento y la información, dentro de los competentes procesos de aprendizaje, buscando la calidad de la educación [6].

2.3 Marco histórico

A través de la historia la humanidad ha logrado descubriendo magníficos gracias a la curiosidad y necesidades del hombre unido a su capacidad intelectual lo que le ha permitido

relacionar la información para solucionar los problemas de forma creativa, llegando al punto de mejorar métodos innovadores y tecnologías tan avanzadas que años atrás eran inimaginables [18]. Ante la necesidad de innovar el hombre logro crear la rueda para facilitar el trabajo de las antiguas civilizaciones y desde el ámbito de la filosofía los grandes maestros han enseñado a sus alumnos a ser creativos e innovadores; por lo tanto, la práctica docente se constituye como una herramienta convencional en la enseñanza y socialmente útil para la vida cotidiana de los estudiantes [19].

En el periodo 2700 antes de Cristo en el antiguo Egipto la vida cambio con la aparición de las grandes pirámides y monumentos que hoy en día se mantienen en pie y a lo largo de la historia hace unos 1300 años en el imperio romano y pasando por el descenso de Europa a la oscura Edad Media, hasta los albores de la revolución industrial, existieron grandes inventos que cambiaron a la humanidad; sin embargo, actualmente con los adelantos tecnológico, esos grandes inventos han quedado en el pasado por el acelerado progreso, donde el hombre se enfrenta a grandes retos donde el cerebro humano adquiere gran importancia por la ciencia donde las personas inmersas en procesos creativos son relativamente escasas, aunque prácticamente todos los miembros de la sociedad forman parte del proceso creativo e innovador que pueden llevar a generar nuevas ideas [20].

En 1934 Joseph Schumpeter definió la innovación como la creación de un nuevo proceso o producto capaz de aportar un elemento diferenciador considerando que la innovación constituye el motor impulsor del desarrollo y crecimiento empresarial directamente a la competitividad donde las empresas deben crear un entorno laboral hacia la innovación y a la mejora de los productos o servicios [13].

La aparición de las nuevas tecnologías han cambiado la forma de pensar y actuar de las personas, donde la creación se establece a través de fallas, dilemas y potenciales como una fuente

de desarrollo integral del territorio ya que al retroceder un poco a los años 1970 y 1980 las industrias comenzaron a modificarse, perdiendo su sentido económico y elementos fundamentales en la cadena de producción como lo fueron los obreros, reemplazados por maquinas, donde según [21, p.2] “las regiones dejaron de estar especializadas en una industria en particular y pasaron a ser el núcleo de algún eslabón concreto de la cadena de valor”.

Durante las últimas décadas se ha evidenciado un aumento en los espacios colaborativos que fomentan la innovación en la población; por lo tanto, los laboratorios de innovación abren la posibilidad de articular esfuerzos para solucionar problemas de la población bajo los principios de creación y experimentación [22].

Con respecto a la creatividad y desde el ámbito filosófico, la creatividad trasciende el ámbito estrictamente artístico y ha sido limitada por el alcance práctico de las artes liberales expuesta a riesgo de alcance universal y sensible a los modelos productivos para superar adversidades [23].

Es importante que en la actualidad se incremente la formación de investigadores creativos e innovadores con el fin de generar una nueva generación de universitarios con alta competitividad y con el fin de promocionar la investigación y el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes desde su ingreso a la universidad; sin embargo, este es un gran reto al que debe enfrentar la educación superior [18].

Todos los seres humanos son creativos por naturaleza, pero necesitan de elementos que estimulen su cerebro, ya que todo hombre posee un potencial creativo que puede ser de mayor o de menor grado que los demás y esta es susceptible para ser mejorada y estimulada [24]; por lo tanto, las universidades deben dotar de espacios y herramientas que estimulen al estudiante un mejor desempeño creativo.

2.4 Marco legal y normativo

- Decreto 2226 del 2019: se establece la estructura del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones.
- NTC 5800: terminología y definiciones de las actividades de I+D+i: es la gestión en investigación, desarrollo e innovación, donde se conceptualiza todas las palabras técnicas empleadas en la gestión, desarrollo innovación.
- NTC 5801: requisitos del sistema de gestión de I+D+i: tiene la finalidad de suministrar orientaciones para valorar la eficacia como la eficiencia de un sistema de gestión de I+D+i y el potencial de mejorar los resultados, de la misma forma que el desarrollo de los procedimientos de transferencia interna de los resultados para agilizar los procesos de innovación de las organizaciones.
- NTC 5802 Requisitos de un proyecto de I+D+i_ su finalidad es la de simplificar la sistematización de las labores de investigación, desarrollo e innovación en forma de proyectos de I+D+i, con la finalidad de definir, documentar y estructurar proyectos de I+D+i para mejorar la gestión y comunicación entre los sectores involucrados.

2.5 Estado del arte

A nivel nacional, las universidades den realizar un análisis del potencial del recurso humano y de infraestructura con el fin de formar profesionales basado en la excelencia y competencias, generar recursos adicionales y valor agregado en sus actividades [3], para el fomento y desarrollo.

Actualmente existen diferentes modelos de laboratorios de creatividad e innovación desde el contexto nacional e internacional, resaltando en primera medida los resultados a nivel

internacional de la innovación en los laboratorios de medios: el caso de El confidencial de García en España, donde el laboratorio fue creado para el año 2013 centrando su atención en los productos, la organización interna, los flujos de producción, la experiencia de usuario y la comercialización.

La creación del confidencial LAB fue la fusión de cuatro laboratorios integrados para la producción de formatos audiovisuales y en base al periodismo, ya que cada uno de ellos tenía objetivos diferentes y otros no funcionaban de acuerdo a su reestructuración.

El laboratorio posee un canal de tecnología, ciencia y emprendedores destinado a una audiencia más amplia y está integrado actualmente por 126 personas de las cuales, 4 pertenecen a la alta dirección, 14 son redactores jefes, 38 redactores, 34 comerciales y técnicos y 36 ayudantes y auxiliares que para el año 2017 alcanzo 15,57 millones de usuarios únicos, convirtiéndose en el cuarto diario digital en España obteniendo beneficios por cerca de 1,9 millones de euros y su facturación creció desde 6,5 millones de euros en 2013, hasta 11,3 millones en 2016.

Es importante señalar los tipos de innovaciones que promueven, el sistema de trabajo, los elementos más innovadores, herramientas que usan, dificultades para innovar y las innovaciones desarrolladas. Una de las estrategias utilizadas es las de buscar fórmulas para incrementar la audiencia mediante el ensayo y error ya que el laboratorio es el motor de la estrategia innovadora.

Desde la perspectiva profesional, el laboratorio de innovación es una valiosa aportación para el presente documento, que de acuerdo a los resultados obtenido en la investigación, combina el desarrollo de tecnologías y aplicaciones junto con la innovación en lenguajes, formatos y periodismo de datos enfocando su mejora a mediano plazo para reforzar la marca periodística e identifica las oportunidades de innovación mediante equipos interdisciplinarios y autónomos dedicados a desarrollar nuevos productos, flexibilizar su organización interna y mejorar la experiencia de usuario [25].

El estudio proporcionado en [26], hace referencia a la ecología, tecnología e innovación para la sustentabilidad: retos y perspectivas en México.

Desde el ámbito de la innovación se involucra la incorporación de la comunidad científica para generar conocimientos que ayuden a solucionar los problemas ambientales con el fin de que los ecólogos se vuelvan innovadores y creadores de nuevos modelos, procesos de colaboración, métodos y herramientas de investigación, básica y aplicada, en temas como la agricultura, la forestería, la ganadería y el uso de los recursos naturales.

Las herramientas e innovaciones eco tecnológicas que ofrece este estudio son motores de transformación ambiental y socio ecológica y deben crearse por la conjunción de las capacidades científicas y técnicas, para enfrentar el mundo a problemas socio ecológicos y ambientales, basado en la creatividad e innovación de métodos, procesos y herramientas para hacer mejor ciencia básica y aplicada con mayores contribuciones a la sociedad [26].

Esteban Romero Frías, Nicolás Robinson García en su estudio [27]: los laboratorios sociales en universidades Innovación e impacto en Medialab UGR; hacen referencia a la experimentación y cocreación como proceso de innovación centrado en la experimentación con tecnologías y medios de comunicación que evolucionan a favor del desarrollo de la sociedad desde la pluralidad de los actores involucrados, de la misma forma que la dificultad y complejidad de establecer indicadores que concilien tanto intereses académicos como sociales.

El laboratorio pretende servir como nexo entre la sociedad y la academia para convertirse en un espacio de cocreación y colaboración ciudadana, generando un interés en el ciudadano para que investigue y de esta forma convertirse en motor de la innovación educativa, social y digital, y perfilándose como el lugar idóneo para la experimentación y el ensayo de nuevas metodologías y fórmulas educativas y de participación ciudadana.

El laboratorio es una forma de innovación en el ámbito universitario enfocado en la cultura digital y materializada a través de formatos y epistemologías que adquieren una materialidad en espacios físicos. Los laboratorios ofrecen nuevas oportunidades de diseñar y probar modelos que pueden extenderse a valoraciones más holísticas y multidimensionales del impacto de las universidades; además, permite contar con nuevas herramientas para monitorizar la recepción de sus actividades y a su posible utilización para la toma de decisiones [27].

Desde el ámbito nacional Pérez [28] hace referencia a la creatividad e innovación: un recorrido conceptual y algunos aportes para la formación en administración, en el cual se presenta una revisión sistemática acerca de la creatividad y la innovación en la educación, tomando en cuenta las variables que promueven las actitudes emprendedoras en los procesos de formación educativa.

En primera medida se tienen las actitudes de los estudiantes que causan los comportamientos emprendedores y conducen a nuevos planteamientos estimuladores de la creatividad y la innovación basado en el modelo de Creanova desde diferentes partes del mundo.

Las actitudes de los estudiantes se relacionan con cuatro dimensiones del modelo Creanova que son la necesidad, libertad, entorno e interacción, profundizando en su desarrollo para incorporar los procesos de enseñanza y aprendizaje en la formación académica y la gran diversidad de escenarios que se desarrolla la vinculación innovadora en la generación de actitudes orientadas a la innovación y al emprendimiento.

Desde los diferentes niveles educativos se busca fortalecer las habilidades en los estudiantes para que innoven y creen nuevos productos o servicios desde cuatro ámbitos fundamentales que son: el autoconocimiento, trabajo en equipo, nuevas experiencias y pensamiento lateral.

Desde el modelo didáctico son evidentes las expresiones que delatan el cambio al modo de pensar y actuar desde la experiencia de los estudiantes; además los factores que interfieren en este proceso son la relación docente-estudiante, el modo de ser, pensar y actuar, la actitud hacia la creación e innovación y las capacidades de los estudiantes lo que favorece el conocimiento del estudiante.

Por otro lado, las actividades que se relacionan con la ciencia y la tecnología influyen positivamente en la productividad para generar nuevas oportunidades de emprender y de esta forma propiciar medios y herramientas que generen capacidades para el cambio en actos tan determinantes en cualquier sociedad como la educación.

El laboratorio de la empresa es un esfuerzo en conjunto que tiene la finalidad de apropiarse el conocimiento pertinente al medio para la formación académica de los estudiantes en la práctica empresarial y su uso didáctico es experimental con un ambiente de investigación formativa e investigación científica limitado a la capacidad de gestión y de pertinencia académica.

Las variables que influyen en el modelo son las socioeconómicas controlables y no controlables que facilita la obtención de experiencias integradas; permite vivir algo de la teoría de las asignaturas mediante la planta física, material administrativo y personal, recursos básicos de cada área que debe conocer el Administrador Profesional.

El laboratorio tiene la finalidad de identificar y aplicar los conceptos de la de múltiples teorías administrativas; además de aproximar al estudiante de administración al mundo de la administración de organizaciones empresariales reales desde diferentes niveles como lo es la educación básica y media, la educación superior disciplinar y está desarrollado por el programa de Administración de Empresas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, en la sede central de Tunja.

El modelo se clasifica con los comportamientos de los participantes desde sus cuatros variables de estudio a partir de estrategias metodológicas en el esfuerzo del trabajo en equipo, la dedicación y el sentimiento por la innovación [28].

Velasco [29], en su estudio análisis de la importancia y pertinencia de los componentes relacionados con creatividad e innovación inmersos en el programa de Administración de Empresas de la Universidad del Cauca hace referencia a la implementación de las competencias de creatividad e innovación dentro de los planos académicos del programa de Administración de Empresas debido a que los estudiantes no salen bien preparados para enfrentar el mundo laboral y no cuentan con suficientes bases para estar debidamente preparados para competir.

El principal componente de la investigación es la creatividad e innovación, para que sirvan de herramientas en el desarrollo de las competencias a nivel operativo y/o técnico. El principal componente es el emprendimiento que busca fortalecer la economía y a la sociedad para solucionar los problemas y satisfacer las necesidades de la población; por lo tanto, está dirigido a la creación de empresas e instituciones con personal altamente competitivo, proactivos, creativos e innovadores.

A partir de la creatividad e innovación se busca capacitar mejor al estudiante y mejorar la calidad de formación, donde el conocimiento adquirido le permita crear nuevos productos y obtener óptimos resultados y a una mayor utilización de las habilidades y recursos pre existentes para el mejoramiento de la empresa y su sostenibilidad dentro de la industria.

El presente modelo de creatividad e innovación busca que el estudiante una vez culmine sus estudios, cree su propia empresa o le permita desempeñarse eficazmente como gerente en empresas públicas y privadas de tipo industrial, comercial, de servicios y de economía mixta y/o solidaria a nivel nacional e internacional.

Diferentes instituciones de educación superior aún no han asimilado a la importancia de brindar herramientas eficientes para que el estudiante se enfrente a los retos de la globalización, ya que las clases están ligadas a la teoría del libro, a la lógica, a lo racional, a lo ya establecido por otros. De acuerdo a lo anterior existe la necesidad de incluir componentes y dinámicas relacionadas con la creatividad e innovación que permitan al estudiante desarrollar competencias y fortalecer habilidades más pertinentes con el contexto social y económico del país [29].

Desde el ámbito local, [30] se basa en el desarrollo de competencias y en el fortalecimiento del aprendizaje en los individuos, implementados a través de las nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje basadas en gamificación, para alcanzar sus objetivos de educar profesionales integrales, aspectos que son relevantes para instituciones de educación superior como la Universidad Industrial de Santander, en el reto que tiene hoy en día la educación superior para formar profesionales integrales con distintas habilidades y reconocer la importancia de crear nuevos escenarios y espacios de aprendizaje para implementar nuevas metodologías para enseñar.

Este laboratorio se basa en diversas metodologías de otros laboratorios alrededor del mundo, como TEC de Monterrey, SAP de New York, Grupo de investigación de la UPTC, o la Universidad de Guanajuato, México; en Colombia, universidades como la católica de Pereira.

Para la transformación del laboratorio fue necesario desarrollar actividades con los integrantes del laboratorio y en colaboración con un docente como lo fue actualizar la misión, visión y valores del laboratorio y establecer el organigrama desde el proceso de planeación, donde se evaluaron todas las perspectivas posibles de la comunidad académica que conocen y han solicitado el apoyo del laboratorio de alguna forma.

También existió la necesidad de organizar un banco de lúdicas desde la literatura científica acerca de las diversas metodologías que otras instituciones de educación superior, han implementado y han llevado a obtener resultados favorables desde su contexto organizacional en materia de enseñanza aprendizaje.

El modelo actual tiene la finalidad de captar nuevos participantes a través de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) con ayuda de las redes sociales y mediante la planeación estratégica apoyar a sus integrantes y a la comunidad académica en general.

El organigrama del laboratorio está conformado por la dirección como la alta cabeza y cuenta con el apoyo de la coordinación dividida en cinco grupos de trabajo que son: captación, formación, apoyo docente, marketing e investigación donde cada uno de ellos tiene una función y responsabilidad.

La dirección tiene la función de tomar la decisión final de las acciones del laboratorio; la coordinación por su parte debe gestionar los permisos y materiales para utilizarlos en el laboratorio, además de organizar los horarios y gestionar las actividades. La captación por su parte debe realizar actividades para dar a conocer el laboratorio e incentivar a los estudiantes para su uso; la formación se basa en indagar entre los participantes que habilidades deben ser fortalecidas y gestionar el desarrollo de las actividades; el área de marketing debe desarrollar el portafolio de lúdicas y realizar su respectivo mantenimiento. Por último, el área de investigación está orientada a investigar metodologías de aprendizaje y de enseñanza.

El laboratorio se caracteriza por contar con un personal creativo e innovador, con una personalidad auténtica, entusiasta y sencilla que conlleva a ser proactivo con valores marcados en la excelencia, el compromiso y la constancia; además de tener el deseo de aprender y contar con los conocimientos previos.

Con los nuevos avances tecnológicos y los métodos de enseñanza-aprendizaje se busca evolucionar en el entorno educativo para que los estudiantes tengan diferentes formas de aprender y de esta forma responder a las necesidades actuales del entorno, así como la implementación de la tecnología en la educación.

El modelo de laboratorio se basa en Lúdicas, que, con el apoyo de laboratorios en diferentes universidades tanto de Europa como de América, puede demostrar que los niveles de aprendizaje, motivación, interés y resultados han sido superiores a los métodos tradicionales [30].

3. Diseño metodológico

En el presente capítulo, contiene el marco metodológico de la investigación con el enfoque, método y diseño de investigación, fases, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos, como se observa a continuación.

3.1 Enfoque de la investigación

La investigación contiene un enfoque mixto (Cualitativo y Cuantitativo), ya que busca realizar el diseño del laboratorio de creatividad e innovación y documentación de la norma NTC 5801 (sistema de gestión para la investigación y desarrollo e innovación), en la universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga; además, parte de una pregunta investigativa que permite recolectar y analizar la información con el fin de indagar desde la literatura científica los modelos de laboratorios de creatividad e innovación y de esta forma explorar y explotar los datos.

Ambos enfoques permiten realizar preguntas durante la recolección de datos para efectuar un diagnóstico de la situación actual y basado en el planteamiento del problema para caracterizar

una situación concreta identificando e indicando los rasgos más peculiares o diferenciadores entre dos o más variables y de esta forma llegar a la mejor solución.

3.2. Alcance/ tipo de investigación

El alcance de la investigación es de tipo descriptivo ya que busca analizar la información a partir del diagnóstico y de esta forma obtener los datos y la información necesaria para el diseño óptimo del laboratorio que permita adaptar los cambios del entorno a partir de una metodología particularizada al contexto organizacional.

3.3 Diseño inicial de investigación

El diseño de la investigación se relaciona con las variables y los parámetros que enmarcan la recolección de los datos y son guiados por las técnicas e instrumentos de recolección de datos y la población seleccionada como se observa a continuación.

3.3.1 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de investigación hacen parte del conjunto de procedimiento con el fin de recolectar información útil y de esta forma obtener datos y conocimiento de acuerdo con los protocolos establecido en la metodología de la investigación descriptiva; por lo tanto, permite a las autoras o investigadoras a abordar la realidad del problema y adaptar los cambios necesarios para cumplir con los objetivos propuestos.

Desde el enfoque cualitativo la técnica será el análisis documental de las diferentes bases de datos académicas e investigativas que existen, ya que ofrece una importante contribución al desarrollo de proyectos académicos y facilita su obtención e incorporación al proceso posterior de

análisis de la información. El instrumento para esta técnica será la ficha de contenido que contendrá los datos provenientes de los diferentes proyectos académicos y de investigación, así como información de revista de la comunidad científica acerca de los modelos de laboratorios de innovación y desarrollo.

3.3.2 Población

La población está conformada por los estudiantes que hacen parte del laboratorio de innovación de la Universidad Santo Tomás de Aquino de la ciudad de Bucaramanga.

3.4 Delimitación

3.4.1 Delimitación espacial

El presente estudio será realizado en la Universidad Santo Tomás de Aquino de la ciudad de Bucaramanga.

3.4.2 Delimitación temporal

El presente documento será realizado desde el día 1 de diciembre del 2021 hasta el 1 de marzo del 2022 y será desarrollado por los estudiantes de la USTA dentro del semestre académico.

3.5 Procedimiento

Para el desarrollo de la investigación se realizará una revisión de fuentes bibliográficas e información suministrada desde las diferentes bases de datos académicas y de la USTA para su

posterior análisis; además, de acuerdo con este lineamiento el procedimiento a llevar a cabo en la presente investigación se realizará a partir de las siguientes fases:

3.5.1 Fase 1: diagnostico

1. Realizar diagnóstico del entorno Interno y externo de la USTA.
2. Planificar el Sistema de Gestión de I+D+i
3. Establecer las bases para iniciar el proceso de innovación.
4. Identificar las necesidades de los usuarios, aspectos técnicos, políticos, sociales y económicos.
5. Realizar la matriz DOFA para evaluar las condiciones actuales de la universidad.
6. Determinar las partes interesadas.
7. Elaborar la matriz de las partes interesadas.
8. Determinar el alcance del sistema de gestión de innovación, la estrategia, visión y política de la innovación.

3.5.2 Fase 2: identificación de modelos

1. Organizar las ideas y búsqueda de la información.
2. Recopilar la información desde las diferentes bases de datos.
3. Analizar y seleccionar la bibliografía.
4. Realizar el análisis de contenido.
5. Recolectar los datos para el proceso de I+D+i.
6. Formular el modelo de gestión.
7. Formular las responsabilidades de la dirección.

8. Documentar los procesos y actividades del I+D+i de la universidad.

3.5.3 Fase 3: definición de los principales componentes

1. Formular los procesos de I+D+i con base a la norma NTC 5801.
2. Elaborar la estructura de los procesos.
3. Establecer indicadores de medición y control de los procesos del I+D+i.
4. Diseñar el sistema basado en los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 5801 I+D+i.
5. Gestionar los recursos del modelo de gestión de la I+D+i.
6. Realizar el control de los documentos.

3.5.4 Fase 4: hoja de ruta

1. Elaborar metodología del laboratorio y los roles que pueden desempeñar para el diseño del laboratorio.
2. Definir el diseño del laboratorio de innovación y creatividad.
3. Elaborar el documento del modelo de gestión de la I+D+i
4. Revisar el documento de gestión de I+D+i.
5. Diseño del laboratorio de innovación y creatividad.
6. Realizar la documentación pertinente para la implementación del laboratorio de innovación y creatividad.
7. Redactar el documento final.

4. Capítulo uno. Realizar un diagnóstico bajo los parámetros de la norma NTC 5801 en la unidad de investigación en la USTA Bucaramanga para identificar los desafíos presentes y futuros

De acuerdo a la norma NTC 5801 la organización debe cumplir los requisitos del sistema de gestión de la innovación amparado bajo el esquema de esta norma para obtener los siguientes resultados:

- Fomentar las actividades de innovación.
- Proporcionar a las directrices para organizar y gestionar eficientemente.
- Asegurar el desarrollo de técnicas para gestionar el conocimiento, las tecnologías y la propiedad intelectual que les permita obtener beneficios adicionales.
- Potenciar la innovación en base a la competitividad y como estrategia del reconocimiento de la entidad educativa.
- Ayudar a planificar, organizar y controlar la unidad de gestión de la innovación.
- Mejorar el crecimiento de la entidad.
- Aportar nuevas ideas y valores.
- Mejorar la comprensión de las necesidades y las posibilidades futuras del mercado.
- Ayudar a identificar y reducir los riesgos.
- Aprovechar la creatividad y la inteligencia colectiva.
- Estimular el compromiso, la colaboración del trabajo en equipo y la motivación de las partes interesadas.
- Fortalecer el trabajo en redes.

El diagnóstico para diseñar el laboratorio de creatividad e innovación y documentación de la norma NTC 5801 en la universidad Santo Tomas seccional Bucaramanga inicia a través del

proceso de la planeación el cual está dirigido al comportamiento de la entidad educativa durante sus años de servicios, a través de unos objetivos se buscan los elementos necesarios para dar cumplimiento a estos y de esta forma garantizar el funcionamiento más óptimo de la Universidad.

A partir de la planeación se espera que el proceso de innovación tenga las características propias a las que la alta dirección debe prestar atención en el momento de implementar y mantener el sistema de gestión de la innovación.

De acuerdo a lo anterior fue necesario realizar el diagnostico acerca de cómo se encuentra la Universidad frente a los requisitos de la norma NTC 5801 en el buen desarrollo de sus actividades en el marco y política de investigación.

4.1 Planeación del diagnostico

El proceso de planeación del diagnóstico se desarrolló en conjunto con el director del departamento de investigación de la universidad para definir el alcance y el objetivo del diagnóstico en el cual se elaboró una escala de valoración con el fin de cumplir con los lineamientos de la norma como se observa a continuación:

Tabla 1. *Escala de valoración*

Escala	Definición	Descripción
1	No Cumple	La institución no cumple con ningún requisito de la norma NTC 5801.
2	No Cumple Parcialmente	La institución cumple con algunos requisitos de la norma NTC 5801.
3	Cumple Parcialmente	La institución cumple cerca o con la mitad de los requisitos de la norma NTC 5801.
4	Cumple en alto grado	La institución cumple con varios requisitos de la norma NTC 5801.
5	Cumple totalmente	La institución cumple con todos los requisitos de la norma NTC 5801.

Nota: esta tabla muestra la escala de valoración elaborada para realizar el diagnóstico de la norma.

Una vez definida la escala de valoración se procedió a desarrollar el diagnóstico inicial acerca de los requisitos establecidos por la norma NTC 5801 el cual incluye la documentación, implementación y mejoramiento.

De acuerdo a la información requerida para facilitar la interpretación de los resultados se propuso la siguiente escala de calificación:

Tabla 2. *Rango y criterios de calificación*

Rango	Criterio
0,0 – 1,0	Improcedente
1,0 – 2,0	Insuficiente
2,0 – 3,0	Escaso
3,0 – 4,0	Suficiente
4,0 – 5,0	Procedente

Nota: esta tabla muestra la escala de calificación de acuerdo al rango para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos del diagnóstico.

Para la elaboración del informe del diagnóstico de acuerdo a la norma NTC 5801 se tienen en cuenta los siguientes lineamientos:

4.1.1 Contexto de la organización

- Compresión de la organización y de su contexto.
- Comprensión de las necesidades y las expectativas de las partes interesadas.
- Determinación del alcance del sistema de gestión de la innovación.
- Sistema de gestión de innovación.

4.1.2 Liderazgo

- Determinación de la visión, la estrategia y la política de la innovación que incluye: visión de la innovación, estrategia de la innovación y política de la innovación.
- Liderazgo y compromiso.
- Fomento de una cultura de innovación.
- Roles, responsabilidades y autoridades que incluye: unidad de Gestión de la innovación, unidad de innovación, establecimiento y estructura de las unidades de innovación y gestión de la innovación.

4.1.3 Planificación

- Acciones para tratar riesgos y oportunidades.
- Objetivos de innovación y planificación para lograrlos.

4.1.4 Soporte

- Recursos que incluye: personas, infraestructura, ambiente de trabajo y presupuesto.
- Competencia
- Toma de conciencia
- Comunicación
- Información documentada que incluye: generalidades, creación, actualización y control de la información documentada.

4.1.5 Operación

- Planificación y control operacional

- Gestión del proceso de la innovación que incluye: identificación y definición de ideas de oportunidades, gestión de la colaboración interna y externa, gestión de proyectos de innovación, gestión de portafolio de proyectos de innovación gestión y protección de los resultados e introducción y realización del valor de la innovación.
- Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente
- Técnicas de gestión de la innovación que incluye generalidades, pensamiento innovador, gestión de la propiedad intelectual, gestión de la creatividad, vigilancia e inteligencia estratégica y prospectiva.
- Gestión del conocimiento y gestión de la tecnología.

4.1.6 Evaluación del desempeño

- Seguimiento, medición, análisis y evaluación.
- Auditoria interna.
- Revisión por la alta dirección.

4.1.7 Mejora

- No conformidades y acciones correctivas.
- Mejora continua.

Con el fin de ser más específicos, se realizó el análisis de la situación inicial de laboratorio diseñando un cuestionario basado en el modelo EFQM, el cual fue revisado y aprobado por la directora del departamento de investigación de la Universidad, utilizando la escala de valoración como se observa en la tabla 3, para calificar el nivel de cumplimiento de cada uno de los ítems y criterios.

Tabla 3. *Escala de valoración cuestionario EFQM*

Escala de valoración	Descripción
5-10	No se miden los resultados o se tiene la información disponible
15-35	Se miden los resultados y no se alcanzan los objetivos relevantes
40-60	Se alcanzan algunos objetivos relevantes
65-80	Se alcanzan la mayoría de los objetivos relevantes
85-100	Se alcanza todos los objetivos relevantes

Nota: esta tabla muestra los rangos de valoración y la descripción de acuerdo al cuestionario EFQM.

Tabla 4. *Contexto de la Organización*

La Organización debe determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y que afectan su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de la innovación.	Valoración
La universidad estudia y analiza las cuestiones externas para identificar los desafíos presentes y futuros, teniendo en cuenta los aspectos del mercado, técnicos, políticos, económicos y sociales.	60
La universidad analiza con regularidad sus capacidades presentes y futuras con respecto a la gestión de la innovación, teniendo en cuenta las prácticas de gestión existentes, actitud y compromiso de la organización desde sus diferentes niveles, competencia, aspectos operativos, y de funcionamiento.	40
La Universidad determina si las partes interesadas son pertinentes al sistema de gestión de la innovación.	10
La Universidad determina los requisitos, necesidades y expectativas de las partes interesadas.	65
La universidad determina los límites y la aplicabilidad del sistema de gestión de la innovación para establecer su alcance teniendo en cuenta las cuestiones externas e internas (Numeral 4,1) y los requisitos del numeral 4,2.	20
La universidad establece, implementa, mantiene y mejora continuamente el sistema de gestión de la innovación.	10

Nota: esta tabla muestra la escala de valoración que debe asignarse de acuerdo a los lineamientos del contexto de la organización.

Tabla 5. *Liderazgo*

La organización debe determinar la visión, la estrategia y la política de la innovación	Valoración
La dirección ha definido la visión de innovación	100
La dirección ha definido la estrategia de innovación teniendo en cuenta el análisis del contexto interno y externo, las necesidades y las expectativas identificadas en el numeral 4,2.	75
La dirección ha definido la política de innovación.	100
La alta dirección demuestra el compromiso y liderazgo con respecto al sistema de gestión de la innovación.	60
La alta dirección propicia una cultura que fomenta la innovación	60

La organización debe determinar la visión, la estrategia y la política de la innovación	Valoración
La alta dirección asegura que se asignen las responsabilidades y la autoridad de acuerdo a los roles para asegurar que el sistema de gestión de la innovación cumpla con su normatividad.	50
La alta dirección se asegura de que las funciones y responsabilidades estén definidas dentro de la unidad de gestión de la innovación.	50
La alta dirección se asegura de que las funciones y responsabilidades estén definidas dentro de la unidad de innovación.	60
La alta dirección define el grado de centralización o descentralización de las unidades de innovación.	60
La alta dirección define las estructuras generales y la dependencia funcional de las unidades de innovación.	60

Nota: esta tabla muestra la escala de valoración que debe asignarse de acuerdo a los lineamientos de liderazgo.

Tabla 6. Planificación

Planificación	Valoración
Al planificar el sistema de gestión de la innovación la universidad considera las cuestiones del numeral 4.1, los requisitos del numeral 4.2 y 5.1, y determina los riesgos y oportunidades para asegurar el sistema de gestión de la innovación.	40
Al planificar el sistema de gestión de la innovación la universidad considera las cuestiones del numeral 4.1, los requisitos del numeral 4.2 y 5.1, y determina los riesgos y oportunidades para prevenir o reducir los efectos indeseados y lograr la mejora continua.	40
La Universidad establece los objetivos de innovación de acuerdo a las funciones y los niveles pertinentes.	40
La Universidad conserva la información documentada acerca de los objetivos de innovación.	70

Nota: esta tabla muestra la escala de valoración que debe asignarse de acuerdo a los lineamientos de planificación.

Tabla 7. Soporte

Soporte	Valoración
La Universidad debe determinar y proporcionar el recurso humano necesario para garantizar la eficacia del sistema de gestión de la innovación.	40
La Universidad debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para la innovación.	40
La Universidad debe determinar y gestionar el ambiente de trabajo necesario para alcanzar los objetivos de innovación.	40
La Universidad debe determinar, proporcionar, mantener y gestionar el presupuesto para alcanzar los objetivos de innovación.	40
La universidad debe determinar la competencia necesaria para que el recurso humano sea eficaz y competente.	40
El recurso humano involucrado en el proceso de gestión de la innovación toma conciencia acerca de la importancia de la innovación.	40
La Universidad debe determinar la necesidad de comunicación internas y externas pertinentes al sistema de gestión de la información.	40
La información se encuentra organizada, protegida y actualizada.	40

Nota: esta tabla muestra la escala de valoración de acuerdo a los lineamientos de soporte.

Tabla 8. Operación

Operación	Valoración
La Universidad debe planificar, implementar y controlar los procesos necesarios para cumplir los requisitos y para implementar las acciones determinadas en el numeral 6.1 mediante criterios y elementos que permita tener control de los procesos.	35
La Universidad debe controlar los cambios planificados y revisar las consecuencias de los cambios no previstos tomando acciones para mitigar efectos adversos.	35
La Universidad debe establecer la gestión del proceso de innovación detallado que cubra todos los componentes relevantes desde la obtención de información acerca de un problema hasta la realización del valor de la innovación.	35
La Universidad debe definir un proceso sistemático de Identificación y definición de ideas de oportunidades.	35
La Universidad debe establecer un enfoque para la gestión de la colaboración interna y externa necesario para el proceso de gestión de la innovación.	35
La Universidad debe establecer una gestión integrada del portafolio de proyectos de innovación.	35
La Universidad debe proteger correctamente todos los resultados alcanzados.	35
La Universidad debe introducir los resultados en el mercado o implementarlos en un proceso.	35
La Universidad debe asegurarse de que los procesos, productos y servicios suministrados externamente se encuentran conformes a los requisitos especificados por la unidad de gestión de la innovación.	35
La universidad debe comprender el contexto y desarrollar estrategias en cada uno de los proyectos de innovación, para generar, evaluar y seleccionar las nuevas ideas, desarrollar el proyecto de innovación, garantizar la protección y explotación de los resultados.	35
La universidad debe explorar los problemas y las oportunidades, con el fin de identificar soluciones significativamente mejores y anticipar necesidades futuras.	35

Nota: esta tabla muestra la escala de valoración que debe asignarse de acuerdo a los lineamientos de planificación.

Tabla 9. Continuación

Operación	Valoración
La Universidad debe establecer un enfoque de la importancia de la gestión de propiedad intelectual para el sistema de gestión de la innovación.	35
La Universidad debe gestionar con éxito aplicar un conjunto claro que estimulen la generación de nuevas ideas como proceso de creatividad.	35
Las unidades de innovación y de gestión de innovación deben identificar las necesidades de información aplicables al proceso de innovación de la Universidad.	35
Las unidades de innovación y de gestión de innovación deben establecer la naturaleza y las fuentes de información, además de los recursos para la búsqueda, tratamiento y difusión de la información.	35
Las unidades de innovación y de gestión de innovación debe promover la reflexión para detectar las tendencias y nuevos escenarios emergentes que permitan guiar el desarrollo de productos, procesos, métodos de comercialización y métodos organizacionales.	35
La Universidad debe establecer enfoques para la gestión del conocimiento y de tecnología necesarios para la implementación efectiva de sus sistemas de gestión de la información, considerando la posibilidad de crear, apropiar, aplicar y transferir el nuevo conocimiento y tecnología.	35

Nota: esta tabla muestra la escala de valoración que debe asignarse de acuerdo a los lineamientos de continuación.

Tabla 10. Evaluación del desempeño

Evaluación del desempeño	Valoración
La universidad debe determinar a que es necesario realizar seguimiento y que medir, los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación para asegurar resultados válidos.	40
La Universidad debe definir los indicadores para la evaluación de dicho resultados.	35
La Universidad debe llevar a cabo auditorías internas a periodos planificados, para proporcionar información acerca del sistema de gestión de la innovación.	35
La Universidad debe planificar, establecer, implementar y mantener uno o varios programas de auditoria que incluya, la frecuencia, los métodos, las responsabilidades, los requisitos de planificación y la elaboración de informes que deben tener en cuenta la importancia de los procesos involucrados y los resultados de auditoria previa.	35
La alta dirección debe revisar el sistema de gestión de la innovación de la Universidad en intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continua con la dirección estratégica.	35

Nota: esta tabla muestra la escala de valoración que debe asignarse de acuerdo a los lineamientos de evaluación de desempeño.

Tabla 11. Mejora

Mejora	Valoración
La Universidad debe reaccionar oportunamente ante una no conformidad cuando esta ocurra y según sea aplicable tomar acciones para controlarla y corregirla.	35
Las acciones correctivas deben ser adecuadas a los efectos de las no conformidades encontradas.	35
La Universidad debe mejorar continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la innovación.	35

Nota: esta tabla muestra la escala de valoración que debe asignarse de acuerdo a los lineamientos de mejora.

4.2 Informe del diagnostico

De acuerdo al diagnóstico anteriormente establecido se realizó el respectivo informe el cual corresponde a cada uno de los numerales de la norma NTC 5801 que hacer referencia a los detalles evaluados evidenciando las fortalezas y debilidades.

4.3 Etapa para la implementación

El sistema de gestión de la innovación se basa en la aplicación de la metodología PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) donde se debe planificar los objetivos del sistema de gestión

de la innovación, sus procesos y los recursos necesarios para alcanzar los resultados de acuerdo a la estrategia definida por la alta dirección.

Las estrategias estaran definidas a corto, mediano y largo plazo con la finalidad de facilitar al personal administrativo la toma de desiciones y de esta forma llevar a cabo indicadores, monitoreo y seguimiento del proceso que incluye actividades necesarias para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección para tener un mejor control en el desarrollo del proyecto.

Para el desarrollo de esta etapa se deben tener en cuenta las siguientes actividades.

- Identificar los procesos del sistema de gestión.
- Identificar los modelos de procesos del sistema de gestión.
- Definir el modelo de procesos del sistema de gestión.
- Identificar la estrategia de innovación.
- Definir la estrategia de innovación.
- Establecer el marco normativo y las políticas de innovación.
- Definir los roles y las responsabilidades.
- Definir el modelo de gestión de proceso de innovación.
- Establecer el modelo de gestión de proceso de innovación.

5. Capítulo dos: Identificar los modelos de laboratorios de creatividad e innovación que existen a nivel nacional e internacional a partir de la literatura científica sobre los parámetros que más se ajusten

Para identificar el mejor modelo que se adapte a los requerimientos de la unidad de investigación en la USTA Bucaramanga se realizó una búsqueda bibliográfica acerca de los modelos de laboratorios que existen en el mundo desde el ámbito local, nacional e internacional.

5.1 Esquema del Diseño de Laboratorio

Para el diseño del esquema del diseño de laboratorio se tuvo en cuenta el modelo de red, ya que el proceso innovador no involucra necesariamente al departamento de investigación y desarrollo, sino puede ser conformado por cualquier departamento o área de la organización. Es un modelo de quinta generación y tiene una característica particular que es la utilización de avanzadas herramientas electrónicas que permite a la organización incrementar la velocidad y la eficiencia en el desarrollo de nuevos productos y procesos, desde su interior como en su exterior a través de la red de proveedores, clientes y colaboradores externos. En la figura 1 se observa el modelo donde se enfatiza en las alianzas verticales y horizontales, es decir, con la colaboración de los proveedores, competidores y en la utilización de equipos humanos multifuncionales para el logro de los objetivos innovadores [31].

Figura 1. Modelo de Red desarrollado por López (2009)

Nota: esta figura muestra el modelo explicativo del proceso de innovación tecnológica en las organizaciones. Tomado de [31].

Según [32, p.2] “Los laboratorios de innovación generan interoperabilidad mundial” por lo tanto, son espacios físicos y virtuales que permiten la colaboración entre los diferentes actores para fomentar el aprendizaje y el desarrollo de nuevas ideas para dar solución a los diferentes problemas a escala mundial. De acuerdo a lo anterior, a continuación, se identifican los recursos necesarios para la creación de un laboratorio de innovación y desarrollo.

5.2 Identificación de recursos para la creación de un laboratorio de innovación y desarrollo

Los recursos que hacen parte de la creación de un laboratorio de innovación y desarrollo son los económicos, físicos, humanos, de procesos y procedimientos; por lo tanto, es necesario realizar un análisis de contenido acerca de los diferentes laboratorios creados en los últimos años teniendo en cuenta el contexto local, nacional e internacional, con el fin de categorizar e identificar los recursos necesarios para su creación y puesta en funcionamiento.

Los laboratorios tienen la tarea de desarrollar capacidades y habilidades en los participantes, para ello, se debe contar con un equipo de trabajo que se capaz de generar nuevas

ideas e iniciativas de proyectos, aplicar métodos específicos para potencializar el poder intelectual de los individuos.

Teniendo en cuenta los recursos que hacen parte de la creación de los laboratorios de innovación, se realizó una búsqueda de casos de referencias a nivel local, nacional y mundial como se observa a continuación con el fin de realizar un análisis comparativo entre los recursos de cada uno y de esta forma definir los principales componentes que favorecen el diseño del modelo del laboratorio de creatividad e innovación de la USTA bajo la norma técnica Icontec 5801 para estructurar el modelo en la USTA.

5.2.1 Laboratorios de innovación – casos de referencia Local

5.2.1.1 Centro de creatividad, innovación y emprendimiento Unab Creative. El laboratorio de innovación está ubicado en la ciudad de Bucaramanga y desde los diferentes escenarios nacionales y mundiales llama la atención por el fomento a la creatividad y el rol fundamental en la educación desde todos sus niveles, ya que busca desarrollar en los participantes habilidades como la creatividad para solucionar problemas complejos y de esta forma enfrentar los retos del futuro, mediante programas de educación formal, no formal, proyectos, asesorías y consultorías en temas de impacto donde se debe ser creativo, innovador y emprendedor. En la tabla 12 se evidencia la ficha técnica con los aspectos más importantes del laboratorio como la ubicación, el año de creación, su objetivo o propósito, medios de divulgación y principales proyectos y programas.

Tabla 12. Laboratorios de innovación y emprendimiento UNAB CREATIVE

Centro de creatividad, innovación y emprendimiento Unab Creative	
Ubicación	Bucaramanga
Año de creación	2017
Objetivo / Propósito	Apoyar el desarrollo y consolidación de procesos de innovación y emprendimiento en Colombia. Generar una cultura institucional que promueva el desarrollo de la creatividad como eje de la innovación y el emprendimiento. Generar cursos y programas académicos que promuevan el desarrollo de competencias creativas para la innovación y el emprendimiento.
Medios de divulgación	Redes sociales y plataforma web
Principales proyectos / programa	Creatividad e Innovación: Aprendizaje y enseñanza creativa; Cátedras de pregrado y posgrado; Herramientas y Consultoría y educación continua Emprendimiento e Innovación: Programas de Emprendimiento; Autogestión como práctica; Asesorías Fondo Emprender; Conversatorio con Expertos; Aprende y Emrende e Investigación

Nota: esta tabla corresponde a la ficha técnica del laboratorio de innovación y emprendimiento UNAB CREATIVE.

5.2.1.2. Laboratorio de Innovación Educativa GALEA. Es un laboratorio con reconocimiento a nivel nacional por la promoción, aplicación y transferencias de metodologías de enseñanza y aprendizaje innovadoras desde las diferentes áreas del conocimiento y está dirigida especialmente a los estudiantes. Contribuye a la formación integral de las estudiantes de diferentes niveles y programas académicos por medio de metodologías de enseñanza y aprendizaje disruptivos e innovadores. En la tabla 13 se mencionan sus aspectos más importantes.

Tabla 13. Laboratorio de innovación educativa GALEA

Laboratorio de Innovación y Diseño – Santander	
Ubicación	Bucaramanga
Año de creación	2012
Objetivo / Propósito	Crear y aplicar experiencias innovadoras en el aprendizaje. Buscar la educación integral en todas las áreas del ser humano.
Medios de divulgación	Plataforma Web y Redes Sociales
Principales proyectos / programa	Talleres, conferencias, clubes de lectura, actividades de formación, de investigación en educación, y la simulación de situaciones teóricas adaptadas a la realidad.

Nota: esta tabla corresponde a la ficha técnica del laboratorio de innovación educativa Galea.

5.2.2 Laboratorios de innovación – casos de referencia Nacional

5.2.2.1 Laboratorios de Innovación MAKAI A. El laboratorio permite la formación y entrenamiento creativo para la generación de soluciones en forma de prototipos de proyectos con la finalidad de responder a problemas y necesidades identificados por los jóvenes en sus comunidades, motivando el uso de herramientas TIC como medios para impactar desde la innovación social. El laboratorio permite a los participantes adquirir principios de electrónica, robótica, programación y Arduino (hardware y software de código abierto), así como habilidades TI para el desarrollo de soluciones a problemáticas sociales, económicas, sanitarias y ambientales, los cuales son identificados en sus propios contextos, involucrando el fortalecimiento de habilidades blandas para el desarrollo personal y profesional. En la tabla 14 se evidencia la ficha técnica con los aspectos más importantes del laboratorio.

Tabla 14. *Laboratorios de Innovación MAKAI A*

Laboratorios de Innovación MAKAI A	
Ubicación	Medellín
Año de creación	2020
Objetivo / Propósito	Desarrollar un modelo de formación y entrenamiento creativo para la generación de propuestas que respondan a problemas y necesidades de los participantes y sus comunidades, motivando el uso de herramientas TIC como medios para impactar desde la innovación social.
Medios de divulgación	Redes sociales
Principales proyectos / programa	En el 2021 formamos a 112 jóvenes y 5 organizaciones en total, asegurando que cada uno de los beneficiarios contara con un kit de robótica para que pudieran desarrollar los proyectos con los que dieran una solución a problemáticas de su entorno.

Nota: esta tabla corresponde a la ficha técnica de los laboratorios de innovación MAKAI A.

5.2.2.2 Laboratorio de Innovación y Diseño – Santander. El Laboratorio de Innovación y Diseño de Santander comenzó a trabajar en octubre de 2015, mediante la implementación del proyecto: “Fortalecimiento y mejoramiento de la cadena del sector artesanal en el departamento de Santander”; está dirigido principalmente a los artesanos de la región, donde reciben fortalecimiento integral de acuerdo a cuatro componentes fundamentales que son: desarrollo humano, diseño, producción y comercialización. En la tabla 15 se evidencia la ficha técnica con los aspectos más importantes del laboratorio.

Tabla 15. *Laboratorios de innovación y Diseño - Santander*

Laboratorio de Innovación y Diseño - Santander	
Ubicación	Bogotá
Año de creación	Octubre del 2015
Objetivo / Propósito	Visibilizar el patrimonio cultural que representan los artesanos y la artesanía del departamento.
Medios de divulgación	Redes Sociales
Principales proyectos / programa	Asesorías puntuales. Acompañamiento en el proceso de Registro de Marca. Acompañamiento en cuanto a acceso y aprovechamiento de materias primas sostenibles. Asesorías técnicas en cada uno de los componentes de nuestro proyecto como: desarrollo humano, emprendimiento, diseño, producción y comercialización.

Nota: esta tabla corresponde a la ficha técnica de los laboratorios de innovación MAKAI.

5.2.2.3 Laboratorios de innovación y emprendimiento CO-Lab. Es la plataforma digital del Laboratorio de Innovación Educativa para la Educación Superior Co – Lab del Ministerio de Educación Nacional. El laboratorio fue creado ante la necesidad de denotar contenidos que privilegien la creatividad e innovación en las prácticas y para fomentar la experiencia concreta y la observación reflexiva que permita la gestación de nuevas ideas, modificaciones de los conceptos y las pruebas en el mundo que rodea al alumno. Los espacios se ofrecen de forma virtual y física con el fin de afianzar en la práctica los contenidos teóricos necesarios para el desarrollo de la

competencia. En la tabla 16 se evidencia la ficha técnica con los aspectos más importantes del laboratorio.

Tabla 16. *Laboratorios de innovación y emprendimiento CO-Lab*

Laboratorios de innovación y emprendimiento CO-Lab	
Ubicación	Barranquilla
Año de creación	2020
Objetivo / Propósito	Ofrecer una serie de asignaturas consecutivas para el desarrollo de competencias y capacidades para emprender bajo la premisa de aprender haciendo.
Medios de divulgación	Plataforma Web
Principales proyectos / programa	Experimentación, la investigación, la colaboración, la participación, la gestión del conocimiento, el intercambio de experiencias y buenas prácticas y la formulación de lineamientos de política. Creación de modelos de negocios, start ups o proyectos de innovación desde el aula para articularlos con opción de grado

Nota: esta tabla corresponde a la ficha técnica de los laboratorios de innovación y emprendimiento CO-Lab.

5.2.2.4 Laboratorio de Innovación BID Lab. Es el laboratorio de innovación del Grupo BID, el cual se encarga de promover el desarrollo a través del sector privado, identificando, apoyando y piloteando nuevas soluciones a problemas de desarrollo y buscando crear oportunidades para las poblaciones pobres y vulnerables de América Latina y el Caribe (ALC). En la tabla 17 se evidencia la ficha técnica con los aspectos más importantes del laboratorio como la ubicación, el año de creación, su objetivo o propósito, los medios de divulgación y los principales proyectos y programas.

Tabla 17. *Laboratorio de Innovación BID Lab.*

Laboratorio de Innovación BID Lab	
Ubicación	Bogotá
Año de creación	2017
Objetivo / Propósito	Impulsar el desarrollo de industrias y modelos de negocio que ofrecen soluciones a personas en situación vulnerable por condiciones económicas, sociales o ambientales.

Laboratorio de Innovación BID Lab	
Medios de divulgación	Plataforma Web
Principales proyectos / programa	Prototipo de la Plataforma de Orientación Médica para Todos InnspiraMed - Ventiladores para Pacientes en Estado Crítico e Infectados por el COVID-19 Fortaleciendo Economías Colaborativas Locales SETP Popayán: Piloto de Tecnología de Bajo Costo para el Monitoreo y Gestión de Flota Disruptores Medellín: El Futuro del Talento Extraordinario Servicios Financieros Digitales en un Ecosistema de Inclusión

Nota: esta tabla corresponde a la ficha técnica de los laboratorios de innovación BID Lab.

5.2.2.5 Laboratorio de innovación para la paz – Universidad Nacional de Colombia.

El Laboratorio de Innovación para la Paz es considerado como un espacio de colaboración que provee a los jóvenes innovadores y emprendedores las herramientas, habilidades y tecnologías más avanzadas que les permita participar en la resolución de los desafíos de sus comunidades para la construcción de paz. El laboratorio permite a los jóvenes crear soluciones a bajo costo, de gran impacto y calidad en la resolución de conflictos, desafíos y de esta forma contribuir a consolidar la paz, generando acceso y oportunidades de desarrollo sustentable para sus comunidades. En la tabla 18 se evidencia la ficha técnica con los aspectos más importantes del laboratorio.

Tabla 18. *Laboratorio de innovación para la paz – Universidad Nacional de Colombia*

Laboratorio de innovación para la paz – Universidad Nacional de Colombia	
Ubicación	Bogotá
Año de creación	2018
Objetivo / Propósito	Generar espacios de colaboración, capacitación y acompañamiento, que reúne a jóvenes de diversas regiones del país, con diferente nivel educativo, género, origen étnico, condición social y económica, para desarrollar procesos de co-creación con herramientas, habilidades y tecnologías que respondan a la resolución de desafíos de sus comunidades en escenarios de construcción de paz
Medios de divulgación	Plataforma web y redes sociales
Principales proyectos / programa	Habilidades para la Cuarta Revolución Industrial Formulación y gestión de proyectos Fortalecimiento de habilidades para el prototipado

Nota: esta tabla corresponde a la ficha técnica de los laboratorios de innovación para la paz de la Universidad Nacional de Colombia.

5.2.2.6 Laboratorio de Innovación. Ruta N. Medellín. EL laboratorio de Innovación Ruta N. Medellín es un referente a nivel latinoamericano y ejerce sus funciones por grupo con un máximo de 5 iniciativas. El laboratorio tiene como propuesta de valor hacer la validación del mercado llegar incluso a prototipos —sean materiales o conceptuales—. El laboratorio permite crear nuevos modelos de servicio, productos, procesos o modelos de negocio, con el objetivo de que puedan validarlos en ejercicios de trabajo independiente con los públicos objetivos.

Tabla 19. *Laboratorio de Innovación. Ruta N. Medellín*

Laboratorio de Innovación. Ruta N. Medellín	
Ubicación	Medellín
Año de creación	2017
Objetivo / Propósito	Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad a través de la Ciencia, la Tecnología y la innovación
Medios de divulgación	Plataforma Web
Principales proyectos / programa	Desarrollamos programas y proyectos en ciencia, tecnología e innovación, que responden a las necesidades e intereses de nuestros públicos, promoviendo el fortalecimiento de instituciones, empresas, grupos de investigación, inversionistas, emprendedores, estudiantes y ciudadanos, con el propósito de generar ideas que potencien el conocimiento, y aumentar el capital económico y social que impulse la transformación de Medellín. En la actualidad han desarrollado proyectos como: Inversómetro, laboratorio de innovación, financiación, ruta naranja, cuatro.cero y emprendimiento e innovación social

Nota: esta tabla corresponde a la ficha técnica de los laboratorios de innovación de Ruta N, Medellín.

5.2.2.7 Instituto para el Emprendimiento Sostenible Universidad EAN – Bogotá. El laboratorio funciona como preincubadoras de emprendimientos y mediante sus investigadores y docentes tiene la tarea de responder a los desafíos de innovación, acompañados de los estudiantes trabajan en el desarrollo de soluciones industriales que se pueden convertir en negocio. La Universidad se ha especializado recientemente en emprendimientos sostenibles y bioinspirados.

Tabla 20. *Instituto para el Emprendimiento Sostenible Universidad EAN – Bogotá*

Instituto para el Emprendimiento Sostenible Universidad EAN – Bogotá	
Ubicación	Bogotá
Año de creación	2012
Objetivo / Propósito	Acercar el mundo académico a las necesidades reales de la industria, sin dejar de lado la búsqueda de un impacto social y medioambiental positivo.
Medios de divulgación	Plataforma Web
Principales proyectos / programa	Laboratorio de imagen Laboratorio de desarrollo Laboratorio de capacitación Descubre (Preincubación) Construye (Incubación) Crece (Aceleración)

Nota: esta tabla corresponde a la ficha técnica del instituto para el Emprendimiento Sostenible Universidad EAN-Bogotá.

5.2.2.8 Laboratorio de innovación Innovalab Cámara de Comercio de Bogotá. El Laboratorio de innovación Innovalab Cámara de Comercio de Bogotá busca acompañar a las empresas en la implementación de proyectos de innovación, fortalecer el emprendimiento mediante las nuevas tecnologías como un mecanismo para la solución de problemas prácticos en las industrias.

Tabla 21. *Laboratorio de innovación Innovalab Cámara de Comercio de Bogotá*

Laboratorio de innovación Innovalab Cámara de Comercio de Bogotá	
Ubicación	Bogotá
Año de creación	2017
Objetivo / Propósito	Acompañar y fortalecer los procesos de emprendimiento en los jóvenes emprendedores a nivel nacional
Medios de divulgación	Plataforma Web
Principales proyectos / programa	Go to Market Observatorios de innovación Programa de gestión de la innovación

Nota: esta tabla corresponde a la ficha técnica del laboratorio de innovación Innovalab de la Cámara de Comercio de Bogotá.

5.3.3 Laboratorios de innovación – casos de referencia Internacional

5.3.3.1 Laboratorio de innovación de Kosovo. El Laboratorio de Innovación de Kosovo de UNICEF, se encarga de generar nuevas ideas acerca de la innovación social; además tiene un campo de investigación tecnológica con el fin de ayudar a los jóvenes y adolescentes a salir de las situaciones de exclusión y vulnerabilidad, las cuales son heredadas de la guerra. El laboratorio busca responder a las situaciones de pobreza, exclusión y privación de derechos que los y las adolescentes y jóvenes de Kosovo padecen, ante un contexto demográfico en el que las personas jóvenes constituyen el 50% del total de la población.

Tabla 22. Laboratorio de innovación de Kosovo

Laboratorio de innovación de Kosovo	
Ubicación	Kosovo
Año de creación	2010
Objetivo / Propósito	Ayudar a las personas adolescentes y jóvenes que se encuentran en situaciones de vulnerabilidad, a través del apoyo y la asesoría sobre emprendimiento e innovación social
Medios de divulgación	Plataforma Web
Principales proyectos / programa	La aplicación Dita Jemeque, desarrollada por un grupo de jóvenes con discapacidad, proporciona información en torno a la accesibilidad – o la falta de ella- de los espacios públicos de Kosovo. Proyecto Eco Solution, puesto en marcha por un grupo de chicas estudiantes de Química con el objetivo de desarrollar métodos baratos de filtración de agua que eliminen los metales pesados en pequeñas explotaciones agrícolas. Se desarrollan programas orientados a mejorar y fomentar la participación juvenil en la vida política, con el fin de incorporar la perspectiva juvenil en el planteamiento de soluciones ante las violencias que sufre la población kosovar. Proyecto Science for Change, que utiliza un hardware abierto que permite que los y las jóvenes que viven cerca de las centrales eléctricas de carbón de Kosovo (que son unas de las más contaminantes de Europa), monitorizar la calidad del aire en tiempo real y utilizar estos datos para iniciar un diálogo sobre salud ambiental con los responsables políticos.

Nota: esta tabla corresponde a la ficha técnica del laboratorio de innovación de Kosovo.

5.3.3.2 MindLab. Es un laboratorio que ha desarrollado una metodología innovadora mediante juegos de razonamiento, los cuales han logrado resultados comprobados, alrededor del mundo, en el desarrollo de habilidades cognitivas, emocionales y éticas en los niños y jóvenes, lo

que lo ha llevado a ser líderes en el desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales. Con más de 10.000 profesores entrenados y certificados, la Metodología es adoptada por miles de escuelas y ya ha transformado la enseñanza-aprendizaje de aproximadamente 2.000.000 de estudiantes, en más de 25 países.

Tabla 23. MindLab

MindLab	
Ubicación	Copenhague
Año de creación	2012
Objetivo / Propósito	Desarrollar habilidades cognitivas, emocionales y éticas en los niños y jóvenes
Medios de divulgación	Redes sectoriales y sociales
Principales proyectos / programa	Asistencia Humanitaria Talleres de formación y capacitación en niños y jóvenes acerca de habilidades cognitivas, emocionales y éticas.

Nota: esta tabla corresponde a la ficha técnica del laboratorio de innovación de Kosovo.

5.3.3.3 Laboratorios de innovación de UNICEF. Es un espacio físico el cual permite al sector privado, académico y a la sociedad civil una colaboración mutua y combinación del conocimiento hiperlocal de la UNICEF con el conocimiento a escala mundial.

Tabla 24. Laboratorios de innovación de UNICEF

laboratorios de innovación de UNICEF	
Ubicación	
Año de creación	2010
Objetivo / Propósito	Convocar nuevos y dinámicos socios en torno a problemas locales específicos, y, más importante, llevar las soluciones creadas a escala mundial.
Medios de divulgación	Plataforma web y redes sociales
Principales proyectos / programa	Capacitaciones a jóvenes Talleres cocreativos Conferencias Desarrollo de productos Desarrollo de servicios Investigación operativa Difusión de contenido

Nota: esta tabla corresponde a la ficha técnica del laboratorio de innovación de UNICEF.

5.3.3.4 Laboratorio CCORE de Zimbabwe. El Centro de Colaboración en materia de Investigaciones y Evaluaciones Operacionales (CCORE) posee un alto reconocimiento de la necesidad de un laboratorio de investigación el cual está dedicado a la información y los datos, específicamente, a su recolección, difusión, análisis y gestión, para mejorar las condiciones de las personas más vulnerables de Zimbabwe.

Tabla 25. Laboratorio CCORE de Zimbabwe

laboratorio CCORE de Zimbabwe (2011)	
Ubicación	Zimbabwe
Año de creación	2015
Objetivo / Propósito	Evaluar la escala y las causas profundas de un problema para generar soluciones apropiadas.
Medios de divulgación	Redes sociales
Principales proyectos / programa	Apoyo al emprendimiento – identificación de oportunidades, capacitación en temáticas operativas y fortalecimiento en el lanzamiento y desarrollo de las iniciativas. Proyectos como el Análisis Situacional de Niños y Mujeres en Zimbabwe (SITAN) y el Estudio sobre Servicios de Salud y Disponibilidad de Medicamentos Vitales (VMAS). El SITAN es un informe que compila y analiza la situación actual de los derechos de las mujeres y los niños en Zimbabwe. VMAS es un estudio de escala nacional sobre las entregas previstas y efectivas de medicamentos vitales a los centros de salud de Zimbabwe.

Nota: esta tabla corresponde a la ficha técnica del laboratorio CCORE de Zimbabwe.

5.3.3.5 Laboratorio de innovación de Uganda. Más que un laboratorio es un taller de prototipos físicos, un centro de desarrollo del servicio RapidSMS, un taller de electrónica, un set de producción de videos, un centro en el cual se realizan de talleres, y un espacio informal y accesible que posibilita una mayor cocreación entre UNICEF y la comunidad. El laboratorio apoya a la sección de Tecnología para el Desarrollo de UNICEF. La forma y las actividades del laboratorio físico son determinadas en general por la agenda programática de la oficina de UNICEF en Uganda.

Tabla 26. *Laboratorio de innovación de Uganda*

Laboratorio de innovación de Uganda	
Ubicación	Uganda
Año de creación	2011
Objetivo / Propósito	Ampliar y acelerar aplicaciones de Tecnología para el Desarrollo a escala nacional. Cerrar la brecha de oportunidades para los sectores de la población más marginados y de difícil acceso
Medios de divulgación	Blog y Redes Sociales
Principales proyectos / programa	Trabajar en un modelo de Tecnología para el Desarrollo que funcionara a mayor escala (implementaciones para escala nacional) y para proyectos de más largo plazo, utilizando talentos e industrias locales como parte fundamental de la operación.

Nota: esta tabla corresponde a la ficha técnica del laboratorio de innovación de Uganda.

5.3.2.1 Laboratorio de innovación de Copenhague. El nuevo laboratorio en Copenhague se encuentra enmarcado bajo el reciente traslado de la División de Suministros de UNICEF a un nuevo edificio, así como en la ampliación de sus operaciones de almacenes. Tiene una gran experiencia en la configuración de mercados, operaciones de distribución y generación de colaboración entre diversos asociados, de modo que una extensión natural de esta capacidad consiste en usar el laboratorio de innovación para explorar cuestiones de asociación, procesos, distribución y logística.

Tabla 27. *Laboratorio de innovación de Copenhague*

Laboratorio de innovación de Copenhague	
Ubicación	Copenhague
Año de creación	2012
Objetivo / Propósito	Reunir asociados para que comprendan las necesidades de UNICEF y apoyen proyectos globales de innovación.
Medios de divulgación	Redes Sociales.
Principales proyectos / programa	Puesta en marcha de un prototipo de simulación de emergencia, diseñado en forma honoraria por Frog Design, asociado de UNICEF.

Nota: esta tabla corresponde a la ficha técnica del laboratorio de innovación de Copenhague.

Una vez definido el modelo de laboratorio de innovación, se procede a fijar una línea de acción y definir los parámetros para la gestión del laboratorio. El laboratorio de innovación y

desarrollo será un espacio donde los estudiantes de la universidad acompañado de empresas privadas y organizaciones participen en la resolución de problemas; por lo tanto, el éxito depende de la cultura que apoye la innovación y al cambio en los procedimientos y métodos de resolución de problemas.

5.3 Análisis comparativo entre casos de referencia

El análisis comparativo entre los casos de referencias permite caracterizar los cinco tipos de recursos de los laboratorios de innovación: económicos, físicos, humanos, de procesos y procedimientos con el fin de realizar el análisis de los recursos que posee cada uno de los laboratorios listados en la tabla 28 y estudiar las coincidencias entre ellos para de esta forma definir los componentes que favorecen el diseño del modelo del laboratorio de creatividad e innovación de la USTA bajo la norma técnica Icontec 5801 para estructurar el modelo en la USTA.

Tabla 28. Codificación de laboratorios

Código	Laboratorio	Ámbito
1	Centro de creatividad, innovación y emprendimiento Unab Creative	Local
2	Laboratorio de Innovación Educativa GALEA	Local
3	Laboratorios de Innovación MAKAlA	Nacional
4	Laboratorio de Innovación y Diseño - Santander	Nacional
5	Laboratorios de innovación y emprendimiento CO-Lab	Nacional
6	Laboratorio de Innovación BID Lab	Nacional
7	Laboratorio de innovación para la paz – Universidad Nacional de Colombia	Nacional
8	Laboratorio de Innovación. Ruta N. Medellín	Nacional
9	Instituto para el Emprendimiento Sostenible Universidad EAN – Bogotá	Nacional
10	Laboratorio de innovación Innovalab Cámara de Comercio de Bogotá	Nacional
11	Laboratorio de innovación de Kosovo	Internacional
12	MindLab	Internacional
13	laboratorios de innovación de UNICEF	Internacional
14	laboratorio CCORE de Zimbabue (2011)	Internacional
15	Laboratorio de innovación de Uganda	Internacional
16	Laboratorio de innovación de Copenhague	Internacional

Nota: esta tabla muestra la codificación asignada a cada laboratorio para realizar el respectivo análisis comparativo.

5.3.1 Análisis comparativo de recursos humanos

Hace referencia a todos los recursos que tienen relación con el capital y talento humano que debe disponer el laboratorio para su funcionamiento; de acuerdo a los hallazgos encontrados, gran parte de los laboratorios ejercen sus funciones de acuerdo a un equipo de trabajo conformado por profesionales y especialistas orientados al desempeño de sus funciones. La tabla 29 fue construida a partir del equipo de trabajo que dispone cada uno de los laboratorios y de esta forma encontrar las coincidencias para determinar la conformación de talento humano para la propuesta de laboratorio de innovación.

Tabla 29. Coincidencias en recursos humanos

[illegible]

Equipo de Trabajo		Laboratorio de innovación															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Gestora de Contenidos				X					X	X	X	X		X	X	X	
Voluntarios			X		X					X	X	X	X	X	X	X	
Escalabilidad, Conocimiento e Impacto							X							X	X	X	
Inversiones							X			X	X	X	X	X	X	X	X
Discovery							X						X	X	X		
Diseñador								X	X	X	X		X	X	X	X	X
Consultores								X	X	X	X		X	X	X	X	X
Gestor Ambiental									X	X							
Profesional Monitoreo y evaluación	en	X			X							X	X	X	X	X	X

Nota: esta tabla muestra el análisis comparativo entre los laboratorios de innovación con respecto a las coincidencias en recursos humanos.

Desde las coincidencias se resalta la importancia que tiene el Jefe de laboratorio con el 87,5% de coincidencias, seguido de Coordinador de emprendimiento y Profesional administrativo (75%), Auxiliar de Laboratorio (68,8%), Director de investigación, Asesor Externo, Especialistas y Gestor comercial (62,5%), los cuales han centrado su desempeño en acciones sociales transferencia de conocimiento y divulgación de resultados. Los estudiantes solo hacen parte de los laboratorios universitarios los cuales son pocos; por lo tanto, para el presente documento se tendrán en cuenta también los estudiantes y docentes, además de Coordinación Académica, Auxiliar de Laboratorio, Asesor Externo, Especialistas, Líder de comunicaciones, Profesional de tecnología, Profesional de Mercadeo, Profesional en Finanzas y Gestora de Contenidos.

5.3.2 Análisis comparativo de recursos Económicos

Los Recursos económicos son todos aquellos que generan entradas al laboratorio para su sostenimiento, mantenimiento y pago del personal que allí labora. Dentro de los principales contribuidores se encuentran la cámara de comercio, el SENA, ONG, Empresas Privadas,

Ministerio de Educación y de tecnología, la Universidad, los jóvenes, la red de laboratorios y los gobierno locales y nacionales como se observa en la tabla 30.

Los jóvenes son los principales promotores de los recursos económicos, ya que cada emprendedor, producto o servicio que sale al mercado genera un ingreso económico al laboratorio, de esta forma las empresas privadas aportan en un 81,3% y las ONG en 75%; aunque las demás Instituciones aportan en porcentajes inferiores, para el presente proyecto se tendrá en cuenta todos.

Tabla 30. *Coincidencias en recursos económicos*

Recursos Económicos	Laboratorio de innovación															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Cámara de Comercio	X			X			X	X		X						
SENA	X	X		X				X								
ONG			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Empresas Privadas	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ministerio de Educación	X	X			X	X	X		X							
Ministerio de Tecnología	X		X		X	X	X		X	X						
Universidad	X	X					X		X							
Jóvenes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Red de Laboratorios													X	X	X	X
Gobiernos													X	X	X	X

Nota: esta tabla muestra el análisis comparativo entre los laboratorios de innovación con respecto a las coincidencias en recursos económicos.

5.3.3 Análisis comparativo de recursos físicos

Corresponde a los recursos relacionados la infraestructura, equipos, máquinas y elementos necesarios para realizar actividades de creatividad, innovación y desarrollo; por lo tanto, los principales recursos físicos son: Planta Física (Espacio), Equipos de Cómputo, Impresoras 3D,

Juegos Didácticos, Escáner 3D, Equipos de Realidad Virtual, Cámaras 360, Mobiliario (Sillas, mesas, escritorios), Video Beam, Software y Talleres.

De acuerdo al análisis comparativo, se debe disponer del espacio o planta física, los equipos de cómputo son indispensables al igual que el mobiliario, software y hardware y un taller o espacio de trabajo.

Tabla 31. *Coincidencias en recursos físicos*

Recursos Físicos	Laboratorio de innovación															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Planta Física	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Equipos de Computo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Impresoras 3D	X												X			
Juegos Didácticos	X											X	X		X	X
Escáner 3D	X															
Equipos de Realidad Virtual	X											X	X			
Cámaras 360	X															
Mobiliario	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Video Beam	X	X										X	X		X	X
Software	X	X	X			X			X	X	X	X	X	X	X	X
Taller	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X

Nota: esta tabla muestra el análisis comparativo entre los laboratorios de innovación con respecto a las coincidencias en recursos físicos.

5.3.4 Análisis comparativo de procesos y procedimientos

Son los recursos necesarios para elaborar metodologías y técnicas de trabajo centrado en los integrantes del laboratorio y en las necesidades de los usuarios que tiene el propósito de generar resultados que realmente impacten positivamente en el entorno de desempeño. Al realizar el análisis comparativo se observa que cada laboratorio emplea procesos y procedimientos diferentes como se observa en la tabla 32.

Aunque cada uno de los laboratorios emplea procesos y procedimientos diferentes, para el presente laboratorio se tendrá en cuenta los siguientes aspectos: Diseño, Metodologías, Técnicas de creatividad y solución, Cursos, Diplomados, Asesorías, Emprendimientos, Programas, Practicas, Investigaciones, Semilleros, Charlas, Capacitaciones, Logística, Acompañamiento, Ideación, Revisión interna, Prototipado y validación, Modelo de monetización, Conexiones y Negocios.

Tabla 32. *Coincidencias en procesos y procedimientos*

Procesos y Procedimientos	Laboratorio de innovación															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Diseño	X			X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X
Metodologías	X	X				X	X		X	X		X	X	X	X	X
Técnicas de creatividad y solución	X			X		X	X		X	X		X	X	X	X	X
Talleres	X	X		X		X	X		X	X		X	X	X	X	X
Cursos	X	X			X	X	X		X	X		X	X	X	X	X
Diplomados									X							
Asesorías	X	X		X	X	X			X	X		X	X	X	X	X
Emprendimientos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Programas	X					X			X	X		X	X	X	X	X
Practicas	X			X		X			X	X		X	X			
Investigaciones	X				X	X		X	X	X		X	X		X	X
Intercambios	X					X							X			
Semilleros	X					X			X				X			
Charlas		X				X			X				X		X	X
Capacitaciones		X			X	X			X	X		X	X	X	X	X
Análisis de Procesos		X							X	X		X	X	X	X	X
Ingeniería de Calidad		X			X					X		X	X		X	X
Logística		X				X						X	X	X	X	X
Estadística		X				X			X							
Robótica			X			X										
Acompañamiento				X		X	X		X	X		X	X	X	X	X
Ideación	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X
Revisión interna	X								X	X		X	X	X		
Anuncio	X	X		X	X	X				X		X	X			
Gestión de datos	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X

Procesos y Procedimientos	Laboratorio de innovación															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Prototipado y validación		X						X					X	X	X	X
Modelo de monetización								X	X	X					X	X
Conexiones		X						X		X		X	X	X	X	X
Negocios									X	X		X	X	X	X	X

Nota: esta tabla muestra el análisis comparativo entre los laboratorios de innovación con respecto a las coincidencias en procesos y procedimientos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis comparativo y de acuerdo a los casos de referencias locales, nacionales e internacionales, se identificaron los procesos y procedimientos necesarios para la creación de un laboratorio de innovación en la Universidad Santo Tomás.

Se concluye en el análisis que los procesos y procedimientos con mayor importancia son los emprendimientos con un porcentaje del 94% debido a que permiten desarrollar ideas y mejorar proyectos que aporten a la sostenibilidad del laboratorio, seguida la gestión de datos con un porcentaje del 81% ya que ayuda a compartir la información de manera transversal garantizando la toma de decisiones que benefician el cumplimiento de los objetivos propuestos en el laboratorio. Adicionalmente los talleres, cursos, asesorías y diseño con una importancia del 75% fortalecen la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades que impliquen a las partes interesadas en el laboratorio con el fin de realizar las actividades de manera eficiente.

5.4 Recursos necesarios para la creación de un laboratorio de innovación

Una vez identificados los recursos necesarios para la creación de un laboratorio de innovación en la Universidad Santo Tomás, en este capítulo se definirán cada uno de ellos.

5.4.1 Recursos humanos

De acuerdo a los lineamientos definidos en el diagnóstico inicial y de acuerdo a la capacidad de la organización para definir cada uno de los recursos de laboratorio, el recurso humano disponible se encuentra definido de la siguiente manera:

Tabla 33. Definición del cargo del recurso humano

Cargo	Descripción del Cargo
Jefe de laboratorio	Es la persona encargada de planear y ejecutar los planes estratégicos y operativos del laboratorio; además, es el encargado de supervisar el funcionamiento de los equipos de proyectos para proponer y definir líneas de acción del laboratorio, a través de productos medibles y de impacto en el entorno. Además, el jefe del laboratorio puede ejercer las funciones de director general de los asuntos logísticos y el principal comunicador con respecto a todos los aspectos del estado del laboratorio.
Coordinador de emprendimiento	Es la persona encargada de coordinar las investigaciones, proyectos y programas de emprendimientos en los estudiantes y jóvenes que hagan parte del laboratorio.
Líder de Proyectos	Es la persona encargada de recibir, analizar y evaluar la viabilidad de un proyecto
Profesional administrativo	Es la persona encargada de realizar los trámites administrativos del laboratorio, documentación de actividades en el ámbito del desarrollo, monitoreara las actividades y programas de financiación para la formulación de proyectos.
Auxiliar de Laboratorio	Es la persona encargada de apoyar las funciones administrativa y de emprendimiento
Director de investigación	Es la persona encargada de supervisar el desarrollo de productos y servicios en referencia a la innovación, lo cual comprende gestionar los recursos necesarios, herramientas, y ajustar los diferentes diseños de acuerdo a pruebas de campo y modificaciones en los productos.
Asesor Externo	Es la persona que no hace parte del equipo de laboratorio y es contratada con el fin de suministrar información acerca del desarrollo de una idea, un producto o un servicio.
Especialistas	Los especialistas son profesionales de las diferentes ramas de la ingeniería y la ciencia que tienen conocimientos empíricos y son especialistas en diferentes sectores de la economía.
Gestor comercial	Es la persona que se encarga de desempeñar acciones sociales transferencia de conocimiento y divulgación de resultados
Estudiantes	Son estudiantes capacitados en adquirir una valiosa experiencia práctica que complementa su formación universitaria al trabajar en un laboratorio de innovación.
Docentes	Son profesores de apoyo que hacen parte de un programa de formación de la universidad.
Coordinación Académica	Es la persona encargada de gestionar la formación práctica de los estudiantes de las diferentes facultades de la Universidad mediante semilleros, diplomados o capacitaciones.
Líder de comunicaciones	Es la persona encargada de las publicaciones.
Profesional de tecnología	Es la persona encargada del desarrollo de la informática y en el diseño e implementación de iniciativas de Tecnología para el Desarrollo, la cual incluye programación de medios sociales y uso de medios de comunicación digitales.

Cargo	Descripción del Cargo
Profesional de Mercadeo	Persona encargada de conseguir el apoyo de colaboradores en cuestiones de asociación, procesos, distribución y logística.
Profesional en Finanzas	Persona encargada de monetizar.
Gestora de Contenidos	Persona encargada de facilitar el acceso a la información. Se puede compartir la documentación, el contenido y el aprendizaje, y cualquiera puede acceder a ellos.

Nota: esta tabla muestra los perfiles necesarios y la descripción del cargo para la creación de un laboratorio de innovación.

5.4.2 Recursos Económicos

Los principales asociados del laboratorio serán en primera medida la Universidad o Sector Académico el cual tiene la capacidad de investigación y los estudiantes de departamentos o facultades asociadas al área de investigación puedan tener la oportunidad de obtener experiencia en el mundo, ayudando a crear proyectos que hacen una diferencia en su comunidad. De acuerdo a la dirección, es posible que otras universidades puedan utilizar el laboratorio de acuerdo al convenio y compromiso que se establezca para trabajar en equipo; por lo tanto, otro asociado será el gobierno nacional y el sector privado.

El gobierno puede trabajar con los laboratorios de investigación y desarrollo en la ejecución de iniciativas nacionales compartiendo sus datos, experiencia o recursos, ya que el gobierno posee sus propios laboratorios de investigación, pero la articulación en un grupo de trabajo con los recursos apropiados permite obtener mejores resultados para resolver problemas locales compartiendo información de datos cuantificables con una comunidad tecnológica abierta.

Por parte del sector privado, contribuye en los laboratorios de varias formas, son ellos los que proveen la tecnología, herramientas y servicios, equipos a cambio de un servicio prestado.

Otro asociado será los estudiantes, ya que son los beneficiados directos ante la necesidad de la contribución integral para dirigir su práctica y son ellos los que aportan las ideas, dirigen sus

propios proyectos y aportan energía y optimismo, lo que lleva a un progreso constructivo dentro de la comunidad Educativa.

Tabla 34. *Definición de los recursos económicos y descripción*

Recurso Físico	Descripción del Recurso	Costos	% de Costos que asume la Universidad
Equipos y Mobiliarios	Son los equipos y mobiliarios necesarios para la puesta en marcha del laboratorio los cuales incluyen computadores, escritorios, sillas, servidores, proyectores, tableros electrónicos e impresora. Al ser elementos necesarios para el desarrollo de actividades, la Universidad deberá asumir el 40% de los costos y el otro 50% provienen de compromisos con empresas privadas y otras universidades, ya que van a ser utilizados por los estudiantes para un beneficio colectivo.	\$ 41.508.282	60%
Software	Los softwares son el conjunto de programas que necesita una computadora para efectuar una tarea; estos software que serán adquiridos por la universidad son: ERP (Enterprise Resource Planning), Sugar CRM Ultimate, Mural, BI (Business Intelligence), Google Jamboard, Google slides, Smartsheet, ASANA, Klaxoon, Trello y Woodclap; donde la Universidad asumirá el 40% de los costos, ya que no solo favorece a las funciones del laboratorio sino también a la Institución para el fomento de la educación con innovación	\$ 69.276.359	40%
Hardware	Son el conjunto de elementos físicos o materiales que constituyen una computadora o un sistema informático, donde se exalta la importancia de adquirir el: Dispositivos GPS, Cámaras y videocámaras, Disco duro, Auriculares, Lápiz electrónico, Micrófono y Herramientas de virtualización de hardware (Vmware).	\$ 2.169.200	80%
Espacio Físico	El espacio físico es el lugar o sitio donde funcionara el laboratorio el cual debe contar con la Planta Física, Gastos de Adecuaciones, Maquinaria y Maquinas.	\$ 31.500.000	100%
Gastos de Proyecto	Los gastos del proyecto son los costos de realizar Contratos, pedir la opinión de Consultores y ofrecer becas. Estos gastos los debe asumir las empresas privadas y otras universidades, ya que las becas son otorgadas por la Universidad	\$ 9.500.000	0%
Total presupuesto		\$ 153.953.841	
Total presupuesto por la Universidad		\$ 85.850.873	

Nota: esta tabla muestra la definición de los recursos económicos necesarios para la creación de un laboratorio de innovación.

En el mercado local existen varias ofertas diferentes a las de los servicios de laboratorio de innovación resaltando las experiencias a lo largo de la historia los entornos propios y particulares

de las empresas desde el ámbito de lo público y privado como lo son los observatorios, laboratorios de innovación social universitaria para fortalecer la dinámica de la educación superior, la cual tiene su origen en las instituciones públicas; los laboratorios de gobierno de ruta enfocado en la innovación y en la democratización donde los gobiernos generan espacios de participación ciudadana abiertamente en los procesos de toma de decisión; los observatorios son unidades dinámicas para probar y tomar riesgos en las grandes estructura burócratas; además, también existen los semilleros de investigación donde la gran mayoría son patrocinados por empresas del sector privado para fortalecer la economía desde el contexto de la educación superior.

Según los resultados del Ranking en innovación empresarial del año 2021 realizado por La Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (Andi) las empresas colombianas invirtieron el 0,2% PIB lo que equivale a \$21 billones de pesos invertidos en innovación en el año 2020, en general, las empresas nacionales que participan en el Ranking financian sus actividades en innovación, ciencia y tecnología con recursos propios corresponde al 52%, con recursos de entidades públicas como La cámara de comercio, INNpula, Sena, entre otras, corresponde al 18%, y un 12% destina las deducciones tributarias. Según la Andi en Santander las empresas invirtieron en actividades relacionadas con la innovación un promedio del 4,2% equivalente a su presupuesto de ventas obteniendo un 16,5% de ventas totales, se puede concluir que las empresas en Santander están generando hasta cuatro veces el retorno de su inversión.

Las empresas colombianas buscan consolidar un ecosistema de investigación, para agregar un valor agregado a sus productos o servicios aumentando la competitividad en el mercado, y aportando al desarrollo sostenible del país. En Santander se evidencia la participación de las empresas en actividades innovadoras generando más empleo en la región y comprometiéndose a

innovar los modelos de negocio de manera continua con el fin de impulsar la gestión del I+D+i en Colombia logrando avanzar en el Ranking de innovación al país a nivel mundial.

Actualmente Colombia promueve la innovación tecnológica y científica mediante diferentes convocatorias a nivel nacional, en las cuales participan diferentes instituciones de manera proactiva con el objetivo de incentivar el crecimiento económico y tecnológico del país. El presupuesto de inversión en Colombia para el año 2022 en el sector de Ciencia, Tecnología e Innovación disminuyó en comparación al año 2021 en un 25,7%, es decir que Colombia tiene \$0,3 billones para invertir en este sector, cabe resaltar que Colombia tiene un gran potencial para innovar apostando en los proyectos de investigación que son evaluados en diferentes instituciones que invierten en I+D+i, algunas de estas instituciones son listadas en la siguiente tabla:

Tabla 35. Instituciones nacionales

Instituciones Nacionales	Objetivo	Tipo de convocatorias
INN Pulsa Colombia	Trabaja para apoyar y promueve diferentes proyectos de emprendimiento que fortalezcan el desarrollo económico y tecnológico del país.	Rutas que fortalecen micronegocios, asociaciones y emprendimientos por medio de financiaciones, cursos, talleres y eventos.
Ruta N	Promueve el desarrollo de negocios innovadores basados en tecnología, que incrementen la competitividad del país.	Convocatoria a programas y proyectos enfocados en el desarrollo de negocios que producen bienes y servicios innovadores.
Colciencias	Promueve las políticas para fomentar la CTI en Colombia, con el objetivo de generar una cultura científica, tecnológica e innovadora en el país.	Convocatorias que financian y apoyan proyectos orientados en CTI, también apoyan emprendimientos mediante iniciativas en alianza con otras organizaciones.
SENAINnova	Programa institucional para la formación integral y la inclusión de procesos de Innovación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en las regiones en Colombia.	Convocatorias para cofinanciación de proyectos que aumenten la productividad en el país.
Cámara de comercio	Apuesta en el incremento de actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación en el sector empresarial.	Convocatorias con espacios para la innovación empresarial y tecnología aumentando las oportunidades para los empresarios en Colombia.

Nota: esta tabla muestra las instituciones colombianas que invierten en proyectos de I+D+i.

Estas instituciones a nivel nacional tienen el objetivo de apoyar el desarrollo tecnológico, económico e innovador del país, apoyando a los postulantes a posicionar sus emprendimientos, proyectos, investigaciones y negocios a nivel nacional o internacional, con el fin de lograr un crecimiento dinámico y sostenible en el tiempo.

La primera institución es INNpulsa Colombia creada con el objetivo de activar el crecimiento empresarial en el país convirtiendo el emprendimiento en una pieza clave del crecimiento económico de Colombia, cabe notar que INNpulsa Colombia ha estimulado el emprendimiento en numerosos emprendedores con métodos modernos de gestión del emprendimiento, logrando transformar su visión y pensamiento estratégico. Actualmente trabaja en conjunto con inversionistas a nivel nacional e internacional para proveer a los emprendedores colombianos un apoyo económico mediante diferentes convocatorias logrando impulsar sus negocios, entre esas convocatorias se encuentra “iNNpúlsate en a2censo” en mayo del presente año INNpulsa Colombia junto con la Bolsa de Valores Colombia (bvc) 12 empresas colombianas accedieron a financiación colaborativa por más de \$9.300 millones de pesos destinados para el crecimientos de sus negocios.

La segunda institución Ruta N desarrolla programas y proyectos en ciencia, tecnología e innovación, que promueven el fortalecimiento de instituciones, empresas, grupos de investigación, inversionistas, emprendedores, estudiantes y ciudadanos, con el objetivo de generar ideas que potencien el conocimiento, y aumenten el capital económico y social de Colombia. La Ruta N ha trabajado en conjunto con universidades con el objetivo de realizar convocatorias donde participan los estudiantes y profesores con proyectos de I+D+i fortaleciendo las capacidades en investigación colaborativa y desarrollando actividades que generan alianzas entre las instituciones y el sector industrial. Ofrece financiación en alianza con inversionistas a nivel nacional e internacional,

también ofrece líneas de crédito junto a Bancóldex y ELPAUER aliados estratégicos que ofrecen financiación hasta \$200 millones de pesos para el fortalecimiento de negocios, existen otras financiaciones y convocatorias donde cada uno de los postulados deben cumplir con los requisitos establecidos para poder acceder a los beneficios otorgados por Ruta N y sus inversionistas.

La tercera institución Colciencias se dedica a liderar, orientar y coordinar la política nacional de Ciencia, Tecnología e innovación con el objetivo de integrar el desarrollo social, económico, cultural y territorial del país, teniendo como reto el definir programas estratégicos que ayuden a investigadores e innovadores a aumentar sus interacciones con entes a nivel nacional e internacional que apoyen en el desarrollo de sus ideas y proyectos. Actualmente Colciencias financia proyectos de investigación orientados en ciencia, tecnología e innovación que se encuentren en el marco de convocatorias anuales anunciadas cada año, los proyectos financiados son aquellos con calificaciones superiores a los puntos de corte establecidos en cada convocatoria, estas evaluaciones son realizadas por pares académicos y científicos. En el año 2021 se aprobaron \$548 mil millones de pesos para financiar proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación en todo el país, esta inversión fue destinada para el mejoramiento de infraestructura física y dotación para la investigación.

La cuarta institución es SENAINnova creada para fomentar la innovación y desarrollo tecnológico en las empresas con el objetivo de aumentar la oferta del sector productivo por medio de la mejora de las capacidades de los emprendedores u organizaciones e incorporación de nuevas tecnologías que permitan la automatización de sus procesos, productos o servicios. En el presente año la corporación SENA trabaja en conjunto con MINCIENCIAS con el objetivo de apoyar proyectos que permitan la reactivación económica del País, los colombianos pueden participar en la convocatoria “Por la Reactivación del País” en la cual se dispone una bolsa de recurso de \$29

mil millones de pesos para los proyectos que resulten seleccionados en el programa dependiendo de las modalidades y requisitos establecidos.

Por último, la Cámara de comercio de Bucaramanga busca que el sector empresarial incremente la inversión en actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el objetivo de generar nuevos conocimientos y estableciendo la innovación como base para el éxito de los negocios. Actualmente existen diferentes convocatorias abiertas que permiten a los emprendedores, organizaciones, estudiantes y empresarios a participar en procesos de entrenamiento que apalanquen los proyectos de innovación, también hay diferentes opciones para acceder a la financiación que permita la gestión de proyectos en I+D+i.

Para realizar un mejor análisis en las convocatorias a nivel nacional se realizó la tabla 36, con el objetivo de observar las oportunidades que brindan las instituciones públicas para avanzar en la gestión del I+D+i en el país.

Tabla 36. Convocatorias nacionales

Nº	Convocatoria (Título)	Fuente de Financiación	Tipo de subvención	Área del conocimiento
1	ALDEA busca fortalecer el emprendimiento innovador en Colombia.	INNPULSA	Innovación y desarrollo tecnológico	Emprendimiento
2	Convocatoria 851 línea de Fomento a la Innovación y Desarrollo tecnológico en las empresas – 2019	Colciencias	Innovación y desarrollo tecnológico	Ciencia y Tecnología
3	Convocatoria 907 Jóvenes Investigadores e Innovadores en el marco de la reactivación económica 2021	MinCiencias	Proyectos	Desarrollo Tecnológico
4	Convocatoria de estímulos 2020	MinCultura	Becas o Reconocimiento	Investigación, Creación y Emprendimiento
5	Convocatoria de la Asignación para la CTeI del SGR para la conformación de un listado propuestas de proyecto elegibles de innovación para la productividad, la competitividad y el desarrollo social de los territorios	MinCiencias	Proyectos	Innovación

Nº	Convocatoria (Título)	Fuente de Financiación	Tipo de subvención	Área del conocimiento
6	Convocatoria de proyectos para la vinculación de jóvenes investigadores e innovadores en las regiones	Minciencias	Proyectos	Desarrollo Social y Empresarial
7	Convocatoria Nacional de Innovación Empresarial	iNNpula	Innovación y desarrollo tecnológico	Desarrollo Empresarial
8	Convocatoria para el fortalecimiento de CTel en Instituciones de Educación Superior	MinCiencias	Proyectos	Ciencia y Tecnología
9	Escalamiento creativo	MinCIT	Innovación y desarrollo tecnológico	Desarrollo Social y Empresarial
10	Fondo Semilla MIT-Colombia Cali	MISTI	Innovación y desarrollo tecnológico	Ciencia y Tecnología

Nota: esta tabla muestra las convocatorias nacionales en proyectos de I+D+i.

A nivel mundial se realizan diferentes convocatorias con el fin de afianzar el conocimiento y dar una perspectiva de mentalidad progresista y tecnológica, con ello se busca las redes de emprendedores que impulsan las soluciones digitales que se presentan a través del mundo puesto que el beneficio de un cambio de paradigma transformacional genera un impacto significativo con el tiempo, algunas de estas instituciones que buscan impulsar un plan de expansión se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 37. Instituciones internacionales

Instituciones Internacionales	Objetivo	Tipo de convocatorias
Hello Tomorrow	Trabaja para impulsar la competencia en la innovación, está asociada a más de 250 universidades alrededor del mundo para descubrir nuevas innovaciones.	Las convocatorias que realiza Hello Tomorrow se basan en la competencia de startups de tecnología profunda de renombre mundial, en la cual se tiene un entrenamiento personalizado con socios y clientes potenciales.

Instituciones Internacionales	Objetivo	Tipo de convocatorias
Draper Richards Kaplan Foundation	Promueve las estrategias innovadoras, enfoques de cambio de sistemas y tecnologías que producen una renovación radical, con emprendedores de ideas dinámicas para nutrirlos del máximo apalancamiento y compromiso.	Esta convocatoria busca a través de personas las estrategias innovadoras, con enfoque cambiante respecto a los sistemas y tecnologías disruptivas, con el fin de encontrar emprendedores con ideas dinámicas.
Roddenberry Foundation	Promueve la financiación en el desarrollo económico y social ayudando a brindar soluciones financieras para clientes del sector público y privado, experimentando las ideas innovadoras.	Las convocatorias se basan a enseñar sobre el fondo catalizador con etapas iniciales pero grandes ideas con una visión audaz.
OPPO Research Institute	Promueve la idea de “Innovación virtuosa” con la exploración de nuevas tecnologías para resolver los problemas más importantes y aumentar la brecha digital, empoderando a innovadores con ideas que generen el poder de la tecnología.	Esta convocatoria busca potencializar a los profesionales de la tecnología y empresarios con mentalidad innovadora basado en “Inspiración ahead” resolviendo los problemas que enfrenta la humanidad a través de la tecnología.
Singapore International Foundation	Impulsa a jóvenes a iniciar las empresas fomentando una idea comercial innovadora con conocimientos para lograr un cambio positivo.	Las convocatorias se basan en unir a jóvenes para lograr el acceso a la industria y aprendizaje global sobre el emprendimiento social.

Nota: esta tabla muestra las instituciones internacionales que cuentan con convocatorias relacionadas a proyectos de I+D+i.

Las instituciones internacionales mencionadas anteriormente apoyan el sector de la Ciencia, Tecnología e Innovación permitiendo generar herramientas que aumenten el desarrollo económico y productivo de los países participantes en las convocatorias que postulan cada año, es importante aclarar que un factor característico de los países con un alto desempeño en el campo de la innovación poseen sistemas que integran los organismos públicos y privados que generan conocimiento orientado a desempeñar proyectos y estudios que aumente el desarrollo tecnológico del país.

La primera institución Hello Tomorrow empodera proyectos científicos y tecnológicos para acelerar la transformación de las innovaciones que mejoren el mundo, mediante la financiación y el apoyo de investigaciones postulas en las convocatorias establecidas cada año que conectan con la industria y ecosistema de oportunidades comerciales y de financiación, el cual disponen de fondos entre 21 000 a 107 000 USD todo ello sin capital y sin condiciones, esto dependiendo de los inversores que se presenten.

La segunda institución es Draper Richards Kaplan Foundation lo cual ayuda a emprendedores y empresas que generan un producto o servicio vigente en el mercado o en el campo, de esta forma plantean una escala de impacto para lograr su misión con una organización establecida cambiando los paradigmas que se tienen en las sociedades al momento de iniciar un proyecto de vida, para ello brinda 3 años de capital sin restricciones aproximadamente 300,000 USD.

La tercera institución es Roddenberry Foundation busca grandes ideas para mejorar el futuro con etapas iniciales que abordan desafíos mundiales, orientando en proyectos pequeños pero que a grande escala son ideas con viabilidad, requiriendo mentalidad de soluciones de alto potencial e impacto de ideas sin límites u desafíos convencionales, para ello Catalyst Fund otorga subvenciones de entre 2500 y 15 000 USD a personas alrededor del mundo que tenga ideas inciales con desafíos globales innovadores.

La cuarta institución es OPPO Research Institute ya que busca empoderar a los empresarios profesionales con la inspiración de tecnología e ideas y soluciones innovadoras, con el fin de crear un futuro mejor reclutando accesibilidad tecnológica para resolver problemas con tiempos de incertidumbre, a ello se asocian las oportunidades comercializadores a través de la integración y

apoyo de I+D de OPPO presentando ideas innovadoras de la industria, cuenta con propuestas de subvenciones por un total de 460,000 USD.

La última institución es Singapore International Foundation fomenta una red de jóvenes con ideas innovadoras, emprendedoras y consultores comerciales que inspiran y permiten involucrar diferentes nacionalidades con el fin de ampliar las empresas emprendedoras e inversoras con el poder de las ideas y el conocimiento de los recursos para lograr cambiar el mundo a la innovación y tecnología, ofreciendo subvenciones empresas sociales innovadoras alrededor de 661,714.69 USD.

Para analizar las convocatorias a nivel internacional se realizó la tabla 38, con el fin de visualizar las diferentes oportunidades en el exterior para gestión del I+D+i.

Tabla 38. Convocatorias Internacionales

N°	Convocatoria (Titulo)	Fuente de Financiación	Tipo de subvención	Área del conocimiento
1	Desafío Global Hello Tomorrow: competencia de startups de ciencia y tecnología.	Hello Tomorrow	Emprendimiento	Ciencia y Tecnología
2	INN-UK: Programa de intercambio, de buenas prácticas y aprendizajes sobre emprendimiento e incubación entre instituciones británicas y colombianas	British Council	Emprendimiento	Ciencia y Tecnología
3	Desafío Latinoamericano de Diseño	The index project	Innovación y desarrollo tecnológico	Ciencia y Tecnología
4	Development Innovation Ventures	USAID	Innovación y desarrollo tecnológico	Ciencia y Tecnología
5	Convocatoria para la transformación tecnológica de los destinos turísticos de América Latina y el Caribe	Banco Interamericano de Desarrollo	Innovación y desarrollo tecnológico	Desarrollo Social y Empresarial

Nota: esta tabla muestra las convocatorias nacionales en proyectos de I+D+i.

5.4.3 Recursos físicos

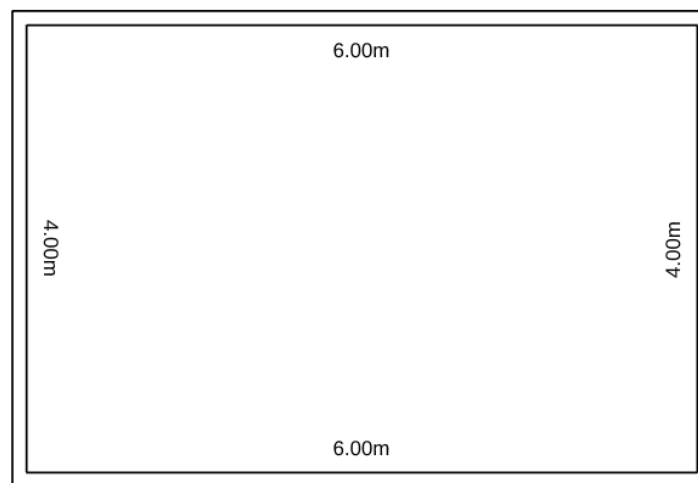
De acuerdo al análisis comparativo en la tabla 39 se establecen los recursos físicos del laboratorio y su funcionalidad en el mismo.

Tabla 39. Definición recurso físico y descripción

Recurso Físico	Descripción del Recurso
Planta Física	Espacio adecuado para realizar las actividades de charlas, talleres, diplomados, cursos y acondicionado con elementos para elaboración de proyectos y nuevos emprendimientos
Equipos de computo	Equipos que permiten conexiones a redes de oficina y de trabajo para programar o desarrollar software y programas y aplicaciones
Sillas	Son los elementos que permiten la comodidad de los usuarios del laboratorio y sirve para sentarse
Mesas	Son los elementos que permiten la comodidad de los usuarios del laboratorio y sirve para desarrollar tareas que requieren utilizar herramientas electrónicas o mecánicas.
Escritorios	Son los elementos que permiten la comodidad de los usuarios del laboratorio y sirve para colocar los equipos de cómputos.
Software	Son programas que ejecuta el hardware
Hardware	Son los componentes físicos de una computadora o equipo de computo
Taller	Es un espacio adecuado para trabajar en tecnología, electrónica o robótica.

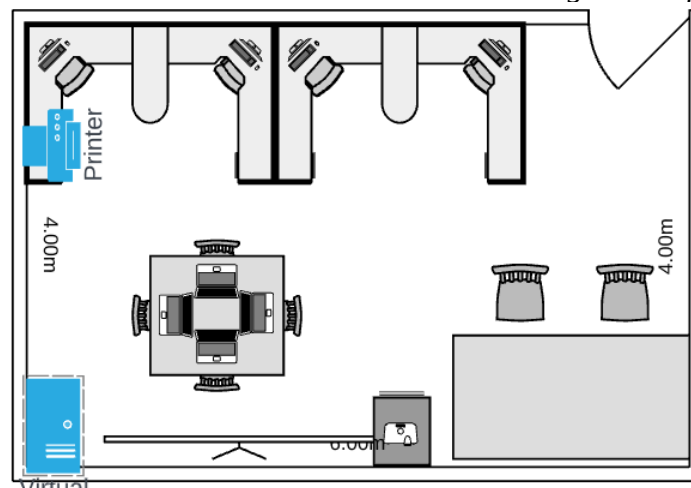
Nota: esta tabla muestra la descripción de los recursos físicos necesarios para la creación del laboratorio de innovación.

De acuerdo a las instalaciones de la planta física de la Universidad, se propone como distribución física el Área de investigación como prueba piloto con dimensiones de 4m x 6 m para un área de 24 metros cuadrado como se observa en la figura 2, la cual corresponde a la prueba piloto.

Figura 2. Dimensiones del laboratorio en el área de investigación – prueba piloto

Nota: esta figura muestra las dimensiones necesarias para la creación de un laboratorio de innovación según la prueba piloto.

Lo que concierne a la adquisición de tecnología y recursos necesarios para la implementar el laboratorio de manera eficaz y eficiente en la figura 3 se establece el respectivo mobiliario y equipos para comenzar la prueba piloto.

Figura 3. Diseño del laboratorio con mobiliario en el área de investigación – prueba piloto

Nota: esta figura muestra la distribución del mobiliario y equipos del laboratorio de innovación según la prueba piloto.

Una vez realizada la prueba pilotos se procede a la etapa operación para finalizar con su implementación, como se observa en la tabla 40.

Tabla 40. Etapas de operación

Etapas	Recurso Humano	Recurso Físico	Ubicación
Etapa Piloto	Jefe de laboratorio	2 Escritorios	Área de Investigación
	Líder de Proyectos	10 Sillas	
	Estudiantes	2 Mesas	
	Docentes	2 Computadores de escritorio	
		4 Computadoras portátil	
		1 servidor	
		1 proyector	
		1 tablero electrónico	
Etapa de Operación	Jefe de laboratorio	4 Escritorios	Área de Investigación
	Líder de Proyectos	16 Sillas	Área Administrativa
	Estudiantes	4 Mesas	
	Docentes	4 Computadores	
	Coordinador de emprendimiento	6 computadoras portátil	
	Líder de Proyectos	1 Impresora	
	Auxiliar de Laboratorio	1 servidor	
	Director de investigación	1 proyector	
Etapa de Implementación	Asesor Externo	1 tablero electrónico	
	Jefe de laboratorio	8 Escritorios	Área de Investigación
	Coordinador de emprendimiento	24 Sillas	Área Administrativa
	Líder de Proyectos	8 Mesas	Área de recreación y generación de ideas
	Profesional administrativo	12 Computadores	Área de experimentación.
	Auxiliar de Laboratorio	4 computadoras portátil	
	Director de investigación	2 Impresora	
	Asesor Externo	1 servidor	
	Especialistas	1 proyector	
	Gestor comercial	1 tablero electrónico	
	Estudiantes		
	Docentes		
	Coordinación Académica		
	Líder de comunicaciones		
	Profesional de tecnología		
	Profesional de Mercadeo		
	Profesional en Finanzas		
	Gestora de Contenidos		

Nota: esta tabla describe los recursos necesarios en cada etapa de la creación del laboratorio.

5.4.4 Procesos y procedimientos

Los proceso y procedimientos se definen en la tabla 41 de acuerdo a los ambientes colaborativos que faciliten la transferencia de conocimiento en los equipos de trabajo.

Tabla 41. *Definición de los procesos y procedimientos*

Recurso Físico	Descripción del Recurso
Diseño	Consiste en diseñar prototipos de acuerdo a un objetivo concreto que pueda gestionar un proyecto para luego ser creado, aproximado y hacer una prueba de campo.
Metodologías	Son técnicas o herramientas que permiten alcanzar un objetivo
Técnicas de creatividad y solución	Permite un mejor aprendizaje con altas probabilidades de involucrarse con las demás actividades del laboratorio
Cursos	Proceso de formación continua en el cual el docente mediante herramientas concretas orientan al joven o estudiante al proceso de enseñanza y aprendizaje, a través de un modelo didáctico que aborda los elementos del currículum y que a la vez, responde a los requerimientos de bases y programas de estudio.
Diplomados	Son cursos que tienen una duración de 80 a 120 horas en un área específica
Asesorías	Son espacio que tienen los estudiantes y jóvenes para profundizar en el aprendizaje
Emprendimientos	Son las acciones que desarrolla el joven o el estudiante en el laboratorio
Programas	Son las diferentes carreras que ofrece la Universidad
Prácticas	Es una actividad formativa desarrollada por el estudiante en el cual profundiza lo aprendido durante la carrera desde el conocimiento y la experiencia
Investigaciones	Es el trabajo creativo y sistemático realizado para aumentar el acervo de conocimientos. Implica la recopilación, organización y análisis de información para aumentar la comprensión de un tema o problema.
Semilleros	son espacios extracurriculares de formación en los que participan estudiantes bajo la orientación y acompañamiento de docentes a partir del trabajo colaborativo y autónomo para el fortalecimiento de competencias investigativas
Charlas	Diálogo entre el aspirante y los especialistas acerca de la solución a una problemática.
Capacitaciones	Fortalecimiento del conocimiento y la experiencia
Logística	Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución
Acompañamiento	Seguimiento y monitoreo de las actividades del laboratorio
Ideación	Proceso creativo de generar, desarrollar y comunicar nuevas ideas
Revisión interna	Proceso de revisión programado a intervalos de tiempo.
Prototipo y Validación	Modelo o idea desarrollada
Modelo de monetización	Forma de generar ingresos adicionales
Conexiones y Negocios	Contribuye a planificar, crear y finalizar estrategias con aliados y sectores de la economía

Nota: esta tabla muestra los procesos y procedimientos requeridos para la creación del laboratorio.

Una vez definidos los recursos necesarios para el funcionamiento de un buen laboratorio de innovación, a continuación, se definen los principales componentes que favorecen el diseño del modelo del laboratorio de creatividad e innovación de la USTA bajo la norma técnica Icontec 5801 para estructurar el modelo en la USTA.

6. Capítulo tres: Definir los principales componentes que favorecen el diseño del modelo del laboratorio de creatividad e innovación de la USTA bajo la norma técnica Icontec 5801 para estructurar el modelo en la USTA

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, la guía PMBOOK (2016) define como se debe aplicar los conocimientos, habilidades y principios a un programa con el fin de alcanzar los objetivos; por lo tanto, a continuación, se establece la planificación en la gestión del cronograma con el fin de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.

6.1 Entradas

- Acta de constitución del proyecto.
- Plan para la dirección del proyecto.
- Alcance.
- Enfoque de desarrollo.
- Factores ambientales.
- Activos de los procesos de la organización.

6.2 Herramientas y Técnicas

- Juicio de Expertos
- Análisis de datos.
- Reuniones

6.3 Salidas

- Plan de Gestión del Cronograma

Una vez definido las entradas, herramientas y salidas de gestión del cronograma, se procede a definir las fases que intervienen en el diseño:

1. Indagación.
2. Definir la misión.
3. Desarrollo conceptual.
4. Estudio de viabilidad.
5. Requisitos de los Usuarios.
6. Desarrollo de Soluciones.
7. Diseño.
8. Prototipo.
9. Construcción.
10. Prueba Piloto.
11. Implementación.
12. Revisión de Hitos.

Una vez definida las actividades, se procede a realizar la indagación sobre el laboratorio con el fin de determinar los interesados internos y externos.

Lo primero que se realiza es la misión exploratoria del nuevo laboratorio con el fin de determinar la factibilidad y las oportunidades.

Lo segundo es definir el área prioritaria del laboratorio de acuerdo a las recomendaciones de la directora del departamento de investigación.

En tercer lugar, definimos la nota conceptual del laboratorio en el que se declare y defina el enfoque del laboratorio.

Para el cuarto punto que es el estudio viabilidad se hace referencia a la gestión de adquisición de los productos, servicios o resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto. En este punto se establece el presupuesto del laboratorio el cual se elabora de forma en el que el laboratorio incurra en gasto de los recursos de la forma más eficiente posible como se muestra a continuación.

Las etapas iniciales de un laboratorio requieren la contratación de un jefe de laboratorio, el cual puede ser contratado de acuerdo a las necesidades del laboratorio. El líder del proyecto, tendrá una bonificación, a diferencia de los estudiantes y voluntarios no tendrán un salario, ya que el laboratorio le proporciona los medios para generar una ganancia económica mediante un proyecto, servicio o producto diseñado. La tabla 42 hace referencia al cargo del personal y sus funciones en la prueba piloto del laboratorio.

Tabla 42. Recurso humano y funciones

Recurso Humano	Funciones
Jefe de laboratorio	Su función en la prueba piloto es la de realizar el diagrama de actividades, planes estratégicos y operativos del laboratorio; supervisar el funcionamiento de los equipos, proponer y definir líneas de acción del laboratorio, así como sus colaboradores para la etapa operativa.
Líder de Proyectos	Su función es definir los colaboradores para elaborar proyectos y buscar patrocinios con los diferentes actores y empresas para el sostenimiento del laboratorio.
Estudiantes	Su función es la de instalar los software de apoyo, definir los cursos, capacitaciones, Diplomados, Asesorías, realizar Emprendimientos, Programas, Practicas e Investigaciones a través de los semilleros de investigación de la universidad crear e idear productos y servicios en coordinación con el líder de proyectos con el fin de conectar la innovación y desarrollo con los negocios y de esta forma auto sostenerse.
Docentes	Su función consiste en brindar apoyo, capacitación y asesorías a los estudiantes en el desarrollo de nuevas ideas.

Nota: esta tabla describe las funciones y los cargos del personal que se requiere en la prueba piloto.

Los Equipos necesarios para el funcionamiento del laboratorio hacen parte de la universidad, algunos tendrán que comprarse como nuevos, lo mismo para la adquisición de tecnología y software licenciados. La tabla 43 hace referencia a los equipos de cómputos y maquinaria necesaria para su funcionamiento.

Tabla 43. Mobiliario y equipos

	Mobiliario	Características	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Etapas Piloto	Escritorios	Estación Trabajo Kyoto 75x120x150 Arena Blanco. Marca Inval. Madera aglomerada recubierta con Melamina - MDP.	2	\$ 389.900	\$ 779.800
	Sillas	Silla de Escritorio Platinum Negra.	10	\$ 379.900	\$ 3.799.000
	Mesas	Mesa pequeña en lámina de hierro mar 4 puestos.	2	\$ 2.489.900	\$ 4.979.800
	Computadores de escritorio	Computador de escritorio Micro MFF Dell OptiPlex 3080 Intel Core i5 10505 – 256GB SSD – 22P Dell – W10 Pro.	2	\$ 4.327.766	\$ 8.655.532
	Computadoras portátil	Computador Portátil HP Pavilion 13.3" Pulgadas bb05021a - Intel Core i5 - RAM 8GB - Disco SDD 256 GB - Plata.	4	\$ 2.699.000	\$ 10.796.000
	Servidor	Servidor Dell Poweredge T40 Intel Xeon 3.5ghz 8gb 1tb Dvd.	1	\$ 3.499.000	\$ 3.499.000
	Proyector	Proyector Epson PowerLite 98H 3000 Lumen XGA 3LCD.	1	\$ 2.950.000	\$ 2.950.000
	Tablero electrónico	Tablero interactivo táctil AVACOM AVC-TB96 IR	1	\$ 3.790.150	\$ 3.790.150
	Impresora	Impresora HP LaserJet Pro MFP M428fdw Blanca.	1	\$ 2.259.000	\$ 2.259.000
Total					\$ 41.508.282

Nota: esta tabla muestra el mobiliario y equipos necesarios realizar la prueba piloto.

El equipo y mobiliario necesario para el funcionamiento del laboratorio necesita un presupuesto de \$41.508.282 pesos; En la tabla 44 se describen las características del software y en la tabla 45 las del hardware, necesarios para el funcionamiento del laboratorio.

Tabla 44. Software

Especificaciones	Funcionalidad	Características	Referencia	Precio (Anual)
ERP (Enterprise Resource Planning)	Interconexión para acceder en tiempo real y vía web a información crítica para la operación diaria de la empresa.	Permite aumentar la calidad y seguridad de la información, generar informes con mayor oportunidad, disminuir costos por la reducción de operaciones y papelería.	TIC Portal (2022) y ManagementPro (2019)	\$ 48.743.484
Sugar CRM Ultimate	Ahorra tiempo valioso mediante la automatización de los procesos de venta	Integra los proyectos al ecosistema digital. Transforma rápidamente los procesos comerciales en proceso de atención y venta virtual enfocado en sus prospectos digitales.	Webs de Comercio Electrónico Global (2019) y Cultura CRM (2017).	\$6.750.396
Mural	La aplicación promueve la interacción con tus alumnos y el trabajo colaborativo, al proporcionar un espacio en blanco en la Red en el que todos pueden anotar y organizar ideas en varios formatos	Mural es una herramienta online que te permite elaborar y compartir murales digitales capaces de integrar todo tipo de contenidos multimedia	Software Advice (2022), GetApp (2022) y licencias para software (2022).	\$205.632
BI (Business Intelligence)	Realiza un diagnóstico para tu negocio de acuerdo con el nivel de madurez de tu arquitectura de datos para determinar la solución que mejor se ajuste a tus necesidades.	Genera ventajas competitivas por medio de la interpretación de tus datos de manera confiable y oportuna. Organiza y enriquece las fuentes de datos de tu empresa con el fin de encontrar patrones valiosos para el negocio.	Capterra (En Línea) y GB-GrupoBit (2018).	\$6.750.396
Google Jamboard	Aumenta el trabajo en equipo y la participación de los estudiantes a través de la app de Jamboard, la cual cuenta con tecnología de Google Cloud; además, los usuarios de tablets pueden acceder a un completo paquete de herramientas de edición para colaborar con alumnos o educadores y a un navegador web.	Motiva a los alumnos a aprender, colaborar y participar de nuevas formas activas con la app para dispositivos móviles de Jamboard o la pizarra de 55 pulgadas con tecnología de nube.	EDU Google (En Línea).	\$2.250.132
Especificaciones	Funcionalidad	Características	Referencia	Precio (Anual)

Google slides	permite acceder a varias herramientas de software empresarial, las cuales incluye plataforma de correo electrónico, almacenamiento en la nube, importar y exportar documentos en Google Drive, desde texto y hojas de cálculo con funciones integradas, presentaciones online y acceder a él desde cualquier ordenador con conexión a Internet, añadir videos o elementos de multimedia para mantener la atención de tu público	El software está basado en un paquete de oficina en la nube de Google que ayuda a crear, editar y colaborar en presentaciones ordenadas por fecha, que se guardan automáticamente,	Capterra (En Linea) y Envato (2022)	\$76.504
Smartsheet	Los informes y tableros de Smartsheet son totalmente personalizables para acumular información clave en todos los proyectos.	Es una plataforma de ejecución de trabajo fácil de usar, con el poder de planificar, rastrear, automatizar e informar sobre flujos de trabajo clave, no solo sobre tareas.	Capterra (En Linea) y Smartsheet Inc (2022)	\$ 3.375.198
ASANA	Es una herramienta para ayudarte a planificar, organizar y gestionar el trabajo de tu equipo, de principio a fin. Un buen software de gestión de proyectos también actúa como herramienta de colaboración. Puedes coordinar las tareas del equipo para que todos sepan quién hace qué. Comparte comentarios, archivos y actualizaciones de estado	Ya no tienes que alternar entre hojas de cálculo, emails y otras herramientas para mantener tus proyectos bien encaminados. Realiza un seguimiento y gestiona todo, desde el primer día hasta el último, con Asana.	Asana (2022).	\$1.124.616
Klaxoon	Compartir las plantillas generadas por código QR o por la herramienta de videollamada que uses, lo que hará de esta metodología de innovación algo muy dinámico.	Permite crear preguntas abiertas de opción múltiple y generar ideas en una pizarra en forma de texto, imágenes o dibujos para facilitar la participación entre equipos remotos	Marketplacezoom (En Linea) y GetApp (2022).	\$ 482.569
Especificaciones	Funcionalidad	Características	Referencia	Precio (Anual)

Trello	Acceso móvil, Acceso para invitados, Alertas y notificaciones, Almacenamiento de documentos, Almacenamiento seguro de datos, Arrastrar y soltar, Automatización de formularios, Automatización de marketing, Automatización de procesos empresariales, Búsqueda/filtro, CRM, Calendario de marketing, Chat en vivo, Comentarios/notas, Configuración de flujos de trabajo, Control/Acceso remoto, Controles o permisos de acceso, Conversión de correo electrónico a tarea, Creación de hojas de ruta, Creación de informes y estadísticas, Creación de informes/análisis, Crear subtareas, Debates y foros, Definición y seguimiento de objetivos, Diseño y modelado del proceso, Edición en tiempo real, Edición/actualización de tareas, Editor gráfico del flujo de trabajo, Encuestas y comentarios y Etiquetado	Ayudan a llevar a cabo técnicas mediante las que se generan ideas, tienen restricciones de número de participantes o de tableros	Capterra (En Línea) y GetApp (2022).	(En y	\$18.751
Wooclap	Funciona por eventos, que serán nuestras sesiones de innovación. Elige la opción de lluvia de ideas para trabajar con las preguntas que has determinado para las sesiones de creatividad de tu equipo.	Ayudar a las instituciones educativas y las empresas corporativas a recopilar las respuestas o los comentarios de los participantes durante presentaciones en vivo, eventos y sesiones de capacitación	GetApp (2022) y Capterra (En Línea).		\$314.568
Total Software					\$69.276.359

Nota: esta tabla describe la funcionalidad, características y precios del software requeridos en el laboratorio de innovación.

El software ERP (Enterprise Resource Planning) permite realizar la planificación de los recursos del laboratorio en relación a la tecnología y a la inversión de las operaciones con

eficiencia, inteligencia y productividad; por lo tanto, abre la posibilidad de que el laboratorio de innovación y desarrollo de la USTA sea más competitivo frente a otros y proporciona a los clientes o usuarios satisfacer sus necesidades.

El costo del software oscila entre los 12.000€ a 25.000€ y son varios los fabricantes que existen; el precio varía de acuerdo al número de usuarios y el tipo de funcionalidad que necesitan. El precio incluye la instalación inicial, el valor del software ERP, el hardware necesario para el sistema (servidores, infraestructura), la implementación del sistema, la personalización de módulos y la gestión del proyecto; además de las licencias, mantenimiento, servicio técnico, formación de personal, actualizaciones y servicio de consultoría externa.

El software permite almacenamiento en la nube y la Migración de los datos y programación de los procesos de la organización. Los gastos aumentan en función de las especificaciones técnicas del software y la cantidad de equipos que quiera la empresa como: equipos de cómputo, redes y servidores; además su valor incluirá la Consultoría, más módulos y configuraciones del Software lo cual incrementara su valor.

El software Sugar CRM Ultimate es completo en referencia a las actividades propias del laboratorio de innovación, ya que permite hacer cotizaciones y pronóstico del producto o servicio que se desea innovar; dispone de servicio y soporte técnico, 60 GB de almacenamiento y su precio es de USD\$ 1800 por usuario al año.

CRM dispone de una alta gama de funciones y está destinado para las organizaciones que realizan trabajo colaborativo con grupos grandes por un valor de 150 € usuario/mes, con todas sus funcionalidades y capacidades analíticas.

El software MURAL permite realizar un brainstorming online, ya que es una herramienta muy útil para explorar la creatividad y colaboran para llevar a cabo técnicas y metodologías para

generar ideas y además disponer de facilitadores de apoyo para el dinamismo del trabajo. Mural está diseñado para capturar y analizar las ideas de innovación con el fin de crear flujos de trabajo personalizados y manejar las operaciones de gestión de proyectos en todos los equipos.

La plataforma incluye capacidades de programación, las cuales permiten a los administradores establecer temporizadores para tareas, bloquear contenido, invitar a miembros y definir el acceso basado en funciones, de tal manera que los miembros puedan ver o editar secciones específicas de la pizarra; además de programar y ejecutar sesiones de intercambio de ideas en un espacio de trabajo digital mediante talleres en línea, mapeo del recorrido del cliente y evaluación de estrategias. MURAL admite la integración con varias aplicaciones de terceros, como Jira, Slack, Dropbox, Google Calendar, Microsoft Teams, OneDrive y más. El precio incluye suscripciones mensuales/anuales y el soporte se extiende por teléfono, correo electrónico y otras medidas en línea.

Las funciones de Mural son las siguientes:

- Actualizaciones en tiempo real.
- Almacenamiento seguro de datos.
- Autorizaciones basadas en roles.
- Canvas digital.
- Chat y mensajería.
- Clasificación de ideas.
- Comentarios/notas.
- Control/Acceso remoto.
- Creación de diagramas.
- Creación de informes y estadísticas.

- Creación de informes/análisis.
- Debates y foros.
- Edición en tiempo real.
- Encuestas y comentarios.
- Flujo de trabajo de proyectos.
- Foro / Panel de discusión.
- Gestión de acciones.
- Gestión de archivos.
- Gestión de comentarios.
- Gestión de flujo de trabajo visual.
- Gestión de flujos de trabajo.
- Gestión de ideas.
- Gestión de la comunicación.
- Gestión de la innovación.
- Gestión de modelos.
- Gestión de proyectos.
- Gestión de reuniones.
- Gestión de tareas.
- Gestión de usuarios.
- Gestión del conocimiento.
- Herramientas de colaboración.

Mural es una herramienta on line para elaborar y compartir murales digitales desde todos los campos de la multimedia y promueve el trabajo colaborativo para trabajar desde todas las

asignaturas y todos los niveles educativos, ya que fomenta competencias como la digital o el tratamiento de la información, y el trabajo en equipo, en textos, imágenes, videos, documentos Word, Excel, PowerPoint, etc. y los documentos alojados en Google Drive. El precio de mural es desde 9,99 US\$/mes.

El software Oracle BI (Business Intelligence) es una herramienta tecnológica muy útil y de aplicaciones para la gestión del rendimiento organizacional en base de inteligencia comercial, matriz integrada de consulta, creación de informes, análisis, alertas y analíticas móviles, las cuales permite a los usuarios descubrir nuevos conocimientos y tomar decisiones comerciales más informadas y con mayor rapidez. El proveedor se encuentra ubicado en Chicago, EE. UU, su idioma es el inglés y el precio es de US\$ 150,00/mes.

Actualmente en el mercado existen muchas soluciones de inteligencia de negocios, con precios, software, equipos, y experiencias distintas; por lo tanto, BI ofrece una alta gama de soluciones, opciones de infraestructura, software y hardware, servicios profesionales, costos de integración y, sobre todo, capital humano, cuenta con restricciones para cada usuario de la solución dependiendo de su rol o cargo.

El software Google Jamboard tiene cierta similaridad al software Mural, ya que ayudan a generar ideas mediante técnicas y herramientas de aprendizaje colaborativo en tiempo real y mediante la plataforma Meet, la cual permite compartir de manera fácil o hacer conexiones con el mundo real por medio de nube de palabras; además posee una pantalla inteligente que permite a los usuarios extraer con rapidez imágenes de una búsqueda en Google, guardar el trabajo en la nube automáticamente, usar la herramienta de reconocimiento de formas y escritura a mano fácil de leer, y dibujar con una pluma stylus, pero borrar con el dedo igual que en una pizarra desde cualquier parte del mundo.

Comparte ideas en reuniones de equipo o en clases mediante una pantalla 4k de 55 pulgadas, la cual suelta imágenes, agrega notas y toma recursos directamente de la Web, o extrae trabajos de Documentos, Hojas de cálculo y Presentaciones: todo mientras colaboras con alumnos o compañeros de clase desde cualquier lugar; por lo tanto, su costo es a partir de USD 4,999 (incluye 1 pantalla Jamboard, 2 plumas stylus, 1 borrador y 1 soporte para pared) con un pago de una tarifa única de USD 600 por administración y asistencia.

El software Google slides permite trabajar documentos online que ofrece Google, con la cual se puede crear aplicaciones de innovación a partir de lo que ya existe y da la opción de habilitar espacios de trabajo, agregar posts it en indicando un color para que cada participante que haga su brainstorming online, la cual tiene un valor de US\$ 1,70/mes.

El software Smartsheet funciona como una plataforma web de trabajo la cual permite planificar, hacer el seguimiento, automatizar e informar sobre el trabajo y es fundamental para la gestión de los proyectos por su interfaz, paneles y diagramas de Gantt en tiempo real y funciones de automatización del trabajo; además de supervisar y administrar diversos tipos de trabajo para equipos grandes y pequeños, desde grandes empresas hasta PyME.

El costo va desde \$75/mes con un mínimo de 3 usuarios para mejorar la administración de proyectos, programas y procesos, con flujos de trabajo automatizados ilimitados, permite acceder a hojas ilimitadas por informe, widgets ilimitados por panel, automatizaciones ilimitadas, formularios con lógica condicional, generador de documentos, pruebas, integración de Brandfolder, extensión para Adobe Creative Cloud, agrupación y resumen de informes, Líneas de base, registro de actividad, imagen de marca personalizada, 1 TB de almacenamiento de adjuntos, publicar hojas, informes y paneles y la administración de usuarios, grupos y licencias.

El software ASANA es ideal para las organizaciones ya que permite contar con visibilidad, control y respaldo centralizados; además, de acceder a su plataforma virtual de gestión de trabajo y con funciones avanzadas para administradores y seguridad a la medida, optimizar los proyectos, realizar un seguimiento de la información clave y mantener a todos informados con tal motivo de que puedan trabajar mejor y más rápido, acceder desde cualquier parte del mundo en tiempo real y detallar el estado en el que se encuentra el trabajo de tu equipo, para detectar y resolver problemas inmediatamente. Asana tiene un costo desde USD 10,99 por usuario por mes cuando la facturación es anual y USD 13,49 por usuario por mes si se factura de forma mensual, hasta USD 24,99 por usuario por mes con facturación anual y USD 30,49 con facturación mensual cuando se utiliza la versión Asana Business con integraciones avanzadas con Salesforce, Adobe Creative Cloud, Tableau y Power BI.

El software Klaxoon es una pizarra digital y virtual para el trabajo colaborativo para generar una lluvia de ideas online de forma confiable, permite resolver problemáticas en equipo, con grandes beneficios, para que los usuarios desarrollen las capacidades que serán cada vez más valoradas en un entorno dinámico e incierto.

Klaxoon es un software de gestión de reuniones y colaboración en equipo diseñado con el fin de ayudar a las empresas a gestionar la participación de los empleados, la recopilación de comentarios y los procesos de intercambio de ideas en una plataforma centralizada.

El software Trello permite usarlo con la creatividad y de esta forma generar espacio para la gestión en equipo e inserta tableros para facilitar sesiones de innovación; permite trabajar hasta en 10 tableros, pues se trata de una herramienta rápida y de fácil navegación. Trello posee más de 100 integraciones con otras herramientas de Google Drive para que los grupos de trabajo puedan

diseñar y personalizar Trello y de esta forma ajustarlo a las necesidades y estilos de trabajo únicos.

El costo es desde USD 5.00/año y accede a las siguientes funciones:

- Imágenes y vídeos de Trello
- Vídeo de Trello

Permite la transparencia de todos los documentos ya sean hojas de cálculo, correos electrónicos y notificaciones para un eficiente trabajo en equipo; por lo tanto, es una herramienta de colaboración visual que crea una perspectiva compartida para tu equipo en cualquier proyecto de una manera divertida, flexible y gratificante.

El software Wooclap es una herramienta similar a Trello, ya que es creada con fines educativos y a partir de la creatividad permite generar ideas de innovación

Es una herramienta, que al igual que Trello, se creó para otros fines, más de educación, pero si usamos toda nuestra creatividad también podría ser nuestra aplicación de generación de lluvia de ideas. Permite tener control en tiempo real la generación de ideas y de esta forma hacer un mapa mental al máximo provecho; está basado en la nube y diseñado para que los gerentes puedan mejorar la participación de las audiencias agregando videos instructivos y actividades interactivas, como preguntas de opción múltiple, encuestas, completar los espacios en blanco, hacer coincidir los elementos o preguntas abiertas en las presentaciones. El precio del software es desde US\$ 6,99/mes.

Wooclap es un sistema de respuesta de la audiencia que permite aumentar la interactividad en tiempo real al convertir los teléfonos inteligentes en una herramienta de aprendizaje que puede usarse para interactuar con su audiencia.

Tabla 45. Hardware

Hardware	Funcionalidad	Referencia	Precio
----------	---------------	------------	--------

Dispositivos GPS		Realice un seguimiento y mapas (con Google Maps) en tiempo real en software basado en web o aplicación SilverCloud	LandAirSea Rastreador GPS 54, fabricado en Estados Unidos, soporte magnético impermeable. Cobertura global completa. Seguimiento en tiempo real 4G LTE para vehículos, activos, flota, ancianos y más	\$119.800
Cámaras y videocámaras		Permite grabar videos, paisajes y tomar fotografías para ser publicadas en la página web del laboratorio	Videocámara, grabación de video en 4K, con micrófono, para fotografía y video, UHD 56MP, cámara de vlogging para YouTube, con zoom de 16X, pantalla táctil de 3 pulgadas, visión nocturna IR, wifi	\$760.000
Disco duro		Almacena información de forma portátil	Disco Duro 2 Teras Externo Toshiba Canvio Usb 3.0 Nue	\$279.000
Auriculares		Escuchar información útil de los pc o portátil aislando el sonido exterior	Audífonos Sony ZX Series MDR-ZX310AP black	\$59.900
Lápiz electrónico		Permite escribir y dibujar sobre los dispositivos electrónicos	Lápiz Digital De Punta Fina Pencil Stylus Para iPad/tablet	\$124.900
Micrófono		Permite hacer grabaciones de audio de manera eficaz	Micrófono Trust GXT 232 Mantis 22656 condensador omnidireccional negro	\$105.600
Herramientas de virtualización de hardware (Vmware)		VMware es un de las soluciones más potentes y con más paquetes de software disponibles para virtualización. La empresa propietaria dispone de productos de pago que abarcan absolutamente todos los ámbitos de virtualización. Sus programas cuentan con compatibilidad para la tecnología Intel VT-x	Hypervisor es capaz de virtualizar un sistema operativo completamente funcional en nuestro PC. Dispondrá de funcionalidades para compartir carpetas en red y comunicar nuestras máquinas virtuales con la máquina física.	\$720.000
Total Hardware				\$2.169.200

Nota: esta tabla describe la funcionalidad, referencia y precio del hardware requerido para el laboratorio.

El software y hardware necesario para el buen desempeño en la prueba piloto del laboratorio tiene una inversión de \$ 69.276.359 ; por lo tanto, en la prueba piloto se definirá que otros softwares y hardware harán parte del laboratorio, de la misma forma que los equipos y mobiliario y adecuaciones de infraestructura. Lo que concierne a la creación de prototipos de hardware, necesitará un espacio para un taller el cual debe estar equipado de manera apropiada. El espacio debe contar con los protocolos de seguridad y deberá tener oficinas con el fin de que los

empleados puedan hacer las tareas necesarias y para que los voluntarios y participantes tengan un espacio de trabajo compartido.

En la etapa piloto se definirán los softwares y hardware necesarios de acuerdo al equipo de trabajo conformado y al profesionalismo de cada estudiante; por lo tanto, existe la necesidad de definir un nuevo presupuesto para la etapa operativa.

El lugar debe contar con conectores eléctricos, internet, entre otros los cuales generaran un costo adicional para amoblar el laboratorio de acuerdo a estas necesidades. La tabla 46 hace referencia al espacio Físico.

Tabla 46. *Espacio físico*

Artículo	Costo
Planta Física	\$ 9.000.000
Gastos de Adecuaciones	\$ 3.000.000
Maquinaria	\$ 15.000.000
Maquinas	\$ 4.500.000
Total	\$ 31.500.000

Nota: esta tabla muestra el presupuesto necesario para adecuar el espacio físico del laboratorio.

El presupuesto para el espacio físico es de \$31.500.000 pesos; en la tabla 47 se hace referencia a otros gastos del proyecto como lo es contratar al personal de adecuación, consultoría y becas.

Tabla 47. *Gastos del proyecto*

Artículo	Costo
Contratos	\$ 5.000.000
Consultores	\$ 4.500.000
Becas	\$ -
Total	\$ 9.500.000

Nota: esta tabla muestra otros gastos que pueden surgir en el desarrollo del proyecto.

Una vez definido el presupuesto para la prueba piloto, el modelo de laboratorio que más se adapta al departamento de investigación de la Universidad Santo Tomas es el de Divulgación y Capacitación (Enseñanza, talleres, capacitaciones), Investigación Operativa (Análisis y soluciones para mejorar procesos) y Difusión de Contenido (Información de valor comunitario).

Los requisitos de los usuarios incluyen el proceso de identificar a los estudiantes que se adapte al laboratorio con el fin de crear ideas de innovación y desarrollo para un nuevo producto o servicio.

La innovación y creatividad requiere de técnicas y metodologías para avanzar en el proceso de la gestión de la innovación enfocado en un trabajo colectivo, como lo es la herramienta Design Thinking la cual se encarga de ubicar a los individuos en el centro antes de pensar una lluvia de ideas, analizando las posibles soluciones tecnológicas factibles y comercialmente viables las cuales permite desarrollar y perfeccionar las habilidades de los profesionales para comprender y abordar los cambios rápidos.

La metodología utiliza métodos de resolución de problemas con el fin de satisfacer las necesidades de las personas y está enfocada más en el diseño que en el producto final; por lo tanto, se puede integrar los elementos multidisciplinarios como área de ciencias sociales, técnicas de diseño y empresas.

La metodología se basa en seis etapas: comprender el problema, observar, definir, idear, construir y evaluar. La importancia de la metodología radica en que surge a partir de la creatividad y otorga múltiples beneficios a los usuarios y favorece en la apertura a la resolución de problemas de forma creativa con una visión más amplia de la realidad social y centrada en las personas.

La metodología Design Thinking consta de cinco fases fundamentales para fomentar la innovación en la Institución de forma eficaz y exitosa para obtener óptimos resultados; por lo tanto,

tiene como objetivo: satisfacer las necesidades de las personas de una forma que sea tecnológicamente factible y comercialmente viable (Pontificia Universidad Javeriana, En Línea).

Las fases de la metodología Design Thinking son las siguientes:

- Fase 1. Empatía: busca investigar las necesidades de los usuarios y entender empáticamente el problema a través de los elementos que se observa en la figura 4.

Figura 4. Elementos de la Fase 1. Empatía

MAPA DE ACTORES	INMERSIÓN COGNITIVA	INTERACCIÓN CONSTRUCTIVA	MAPA MENTAL	MOODBOARD	OBSERVACIÓN ENCUBIERTA	¿QUÉ, CÓMO, POR QUÉ?	GUIÓN DE LA ENTREVISTA CUALITATIVA y ENTREVISTAS CUALITATIVA
SUSUARIOS EXTREMOS	STORYTELLING	CUSTOMER JOURNEY	FLOR DE LOTO	WORLD CAFÉ	MAPA DEL PRESENTE, MAPA DEL FUTURO	GRUPOS DE DISCUSIÓN O "FOCUS GROUPS"	TÉCNICA DE LOS 5 "¿POR QUÉ?"
TOOLKIT	DIAGRAMA DE ISHIKAWA O DE CAUSA EFECTO	ANÁLISIS PARALELO	MÉTODO DE PESOS PONDERADOS	TÉCNICA DE LOS 5 PARA QUÉ	SERÍA / NO SERÍA	DIAGRAMA DE PORTER	MATRIZ FODA O MATRIZ DAFO
LIENZO DEL MODELO DE NEGOCIO	MAPA DE ATRACCIÓN DE CLIENTES	DENTRO / FUERA	DIAGRAMA DE PRIORIDADES	CURVAS DE VALOR	GLOCAL	AEIOU	ANÁLISIS DIMENSIONAL
SAFARI	BLUEPRINT	SELECCIÓN POR CLASIFICACIÓN	MAPAS DEL CONTEXTO	DIBUJO DEL PROBLEMA	MAPA DE ESPECTRO	MI TURNO	PHILLIPS 6/6
TARJETAS ROJAS Y VERDES	INVESTIGACIÓN EN MEDIOS	ESTADÍSTICAS	ESTUDIO DE TENDENCIAS	INVESTIGACIÓN DE REFERENTESANÁLISIS DE COMPETENCIA	ENTREVISTAS A EXPERTOS	MATRIZ DE TENDENCIAS	BENCHMARK
APUNTES P.O.E.M.S.	ENTREVISTAS CON FOTOS	IMÁGENES EVOCADORAS	START, STOP, CONTINUE	SHADOWING	PENSAMIENTO SISTÉMICO	MÉTODO DELPHI	ANÁLISIS PESTEL O PESTAL

Nota: esta tabla muestra los elementos correspondientes a la primera fase de la metodología Design Thinking.

- Fase 2. Definición: se deben identificar las necesidades y los posibles problemas de los usuarios; por lo tanto, se analizan todas las observaciones y se sintetizan con el fin de definir los problemas centrales que el equipo ha identificado a través de los elementos que se observan en la figura 5.

Figura 5. Elementos de la fase 2: definición

Nota: esta tabla muestra los elementos correspondientes a la segunda fase de la metodología Design Thinking.

- Fase 3. Ideación: es la fase donde se generan las ideas y de esta forma buscar alternativas para identificar soluciones de acuerdo al problema mediante sus elementos.

Figura 6. Elementos de la fase 3: ideación

Nota: esta tabla muestra los elementos correspondientes a la tercera fase de la metodología Design Thinking.

- Fase 4. Prototipado: consiste en construir soluciones a partir de las mejores soluciones identificadas y de acuerdo a los elementos que se observan en la figura 7.

Figura 7. Elementos de la fase 4: prototipado

INMERSIÓN COGNITIVA	MAPA DE INTERACCIÓN DE USUARIOS	DIBUJO EN GRUPO	EVALUACIÓN CONTROLADA	MAPA MENTAL Y MAQUETAS
MAPA DE OFERTAS	PERSONAS	JUEGO DE ROLES	PROTOTIPO EN BRUTO	PROTOTIPO EN IMAGEN
CUENTA CUENTOS	STORYBOARD O GUIÓN GRÁFICO	MAPA DEL SISTEMA	CASOS DE USO	ACTIVIDADES DE REACTIVACIÓN
LEGO® SERIOUS PLAY®	IMPACT MAPPING O MAPA DE IMPACTO	INFOGRAFÍA	TOOLKIT	MÉTODO DE PESOS PONDERADOS
PROTIPADO DE APPS EN PAPEL	MI TURNO	TARJETAS ROJAS Y VERDES	MAGO DE OZ	SELECCIÓN N.U.F.

Nota: esta tabla muestra los elementos correspondientes a la cuarta fase de la metodología Design Thinking.

- Fase 5. Testeo: consiste en probar los prototipos de acuerdo a los elementos que se observan en la figura 8, mediante los resultados obtenidos en las anteriores fases.

Figura 8. Elementos de la fase 5: testeo

INTERACCIÓN CONSTRUCTIVA	EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA	MAQUETAS	MAPA DE OFERTAS	PÓSTER	JUEGO DE ROLES
PROTOTIPO EN BRUTO	PROTOTIPO EN IMAGEN	EVALUACIÓN EN CONTEXTO	STORYBOARD O GUIÓN GRÁFICO	MAPA DEL SISTEMA	PRUEBA DE USABILIDAD / USER TESTING
OBSERVACIÓN ENCUBIERTA	STORYTELLIN	GRUPOS DE DISCUSIÓN O "FOCUS GROUPS"	"TOOLKIT"	APUNTES DE TESTEO O MATRIZ DE FEEDBACK	MI TURNO
ELEVATOR PITCH	TARJETAS ROJAS Y VERDES	MAGO DE OZ	SELECCIÓN N.U.F.	MÁS / MEJOR	DIARIO
	EVALUACIÓN DEL VALOR	START, STOP, CONTINUE	SHADOWING		

Nota: esta tabla muestra los elementos correspondientes a la quinta fase de la metodología Design Thinking.

Una de las características del Design Thinking es que se desarrolla siguiendo las cinco fases previamente definidas con la interacción de personas y permite identificar posibles fallos a medida que se buscan las soluciones deseadas bajo lo lúdico y el dinamismo.

Según la Pontificia Universidad Javeriana [33] la certificación de esta metodología tiene un costo de \$290.000 pesos con un nivel intermedio y una duración de 12 horas la cual tiene como objetivo principal “Apropiar los elementos característicos del pensamiento de diseño y su aplicación en los procesos de creatividad e innovación de una manera estratégica” y está dirigido a los estudiantes, docentes, profesionales y emprendedores mediante la aplicaciones prácticas para desarrollar los diferentes conceptos tratados en el curso.

Otras instituciones a nivel internacional ofrecen certificaciones con un alto nivel calidad y excelencia, reconocidas en Europa, como lo es la European Scrum con un costo de 150 € (Euros) y partir de un examen ion line con dos intentos; para obtener la certificación debe obtener un puntaje superior al 85% de las 40 preguntas en un tiempo de 30 minutos. Esta certificación debe renovarse por lo menos una vez al año. Cedesistemas ofrece la Certificación Internacional en Design Thinking Professional Certificate (DTPC), con una duración: 16 horas y un precio de \$1.597.000 como lo señala Gil Zuluaga Director de Consultoría y Formación Empresarial.

Otra metodología identificada es la de Lego Serious Play, la cual es utilizada para compartir todo tipo de información con el fin de abordar diferentes temáticas de negocio y crear una lluvia de ideas. Esta técnica permite la resolución de problemas en un trabajo colectivo, a través de la utilización de las habilidades visuales, auditivas y kinestésicas. La técnica facilita la reflexión, comunicación y la resolución de problemas entre las personas; por lo tanto, mediante el juego, juego, elaborar y compartir historias, situaciones y puntos de vista facilita el trabajo creativo y productivo entre los actores.

Mediante Lego Serious Play es posible potenciar la innovación alineada al rendimiento de los negocios y permite resolver problemas a través de una serie de preguntas donde prevalece el encuentro y la comunicación; cada participante realiza la construcción de su propio modelo 3D Lego para el intercambio de conocimientos, la resolución de problemas y toma de decisiones.

La metodología promueve el pensamiento creativo en equipo y partir del juego se asumen diferentes roles, fomenta la participación para tomar decisiones y permite emerger la idea de forma natural, ser más creativos y productivos, adaptando modalidades y formatos de talleres a partir de las temáticas que se observan en la figura 9.

Figura 9. Temáticas LEGO® SERIOUS PLAY®



Nota: esta tabla muestra los temas que utiliza la metodología LEGO Serious Play.

Las temáticas permiten obtener de forma óptima las repuestas que se requieren para alcanzar los objetivos estratégicos, construir y compartir los significados mediante metáforas a través de diversas dinámicas de trabajo.

La certificación Lego Serious Play se realiza a partir de un curso o programa que, durante cuatro días, en la Plaza Mayor será la sede de Lego Serious Play, un curso de certificación internacional de facilitadores en la metodología LEGO® SERIOUS PLAY®, sus aplicaciones estándar, estrategias en tiempo real para las empresas de manera vivencial.

El programa sigue la hoja de ruta elaborada por la Asociación de Mater Trainers en la metodología dirigida hacia el desarrollo de mercados, estrategias, evaluación de competencias por un valor de 3.200 USD.

La metodología Scamper consiste en reformular un producto o servicio a partir de siete palabras (sustituir, combinar, adaptar, modificar, poner en otros usos, eliminar o reordenar) la cual requiere de un software o aplicaciones que ayudan a llevar a cabo técnicas mediante las que se generan ideas; por lo tanto, su finalidad es la de mejorar un producto o servicio que ya se encuentra en el mercado.

La metodología requiere de un problema ya planteado y conocer el contexto que se quiere resolver; por lo tanto, no puede ser aplicada para el laboratorio de innovación, ya que el objetivo es el de generar nuevas ideas y está enfocado en la creatividad bajo el trabajo colaborativo y profesional.

La certificación de Scamper tiene un costo de S/ 50.00 (\$50.336,50 pesos) y debe realizar una inscripción de forma gratuita en su página web.

La metodología de innovación Abierta es una estrategia que permite realizar innovación desde todas sus áreas en la organización a partir de la combinación del entorno interno y el conocimiento externo lo cual abre un mayor número de oportunidades a partir de un sistema abierto para que sean gestionadas dentro de la organización. Este modelo sirve para las universidades o

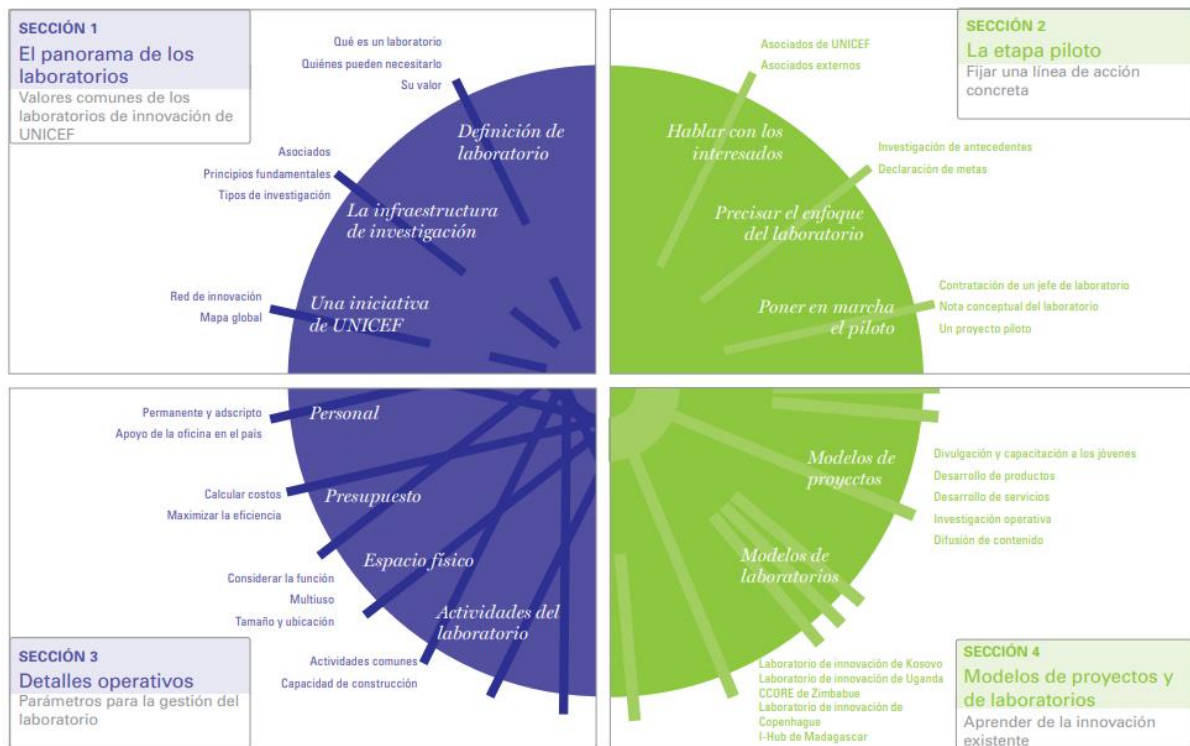
centros tecnológicos para ahorrar tiempo y costos, fortalecer la transferencia de conocimientos y ayuda a dinamizar los sistemas de innovación a nivel regional.

La cámara de comercio de Bogotá ofrece de forma gratuita el curso y la certificación de innovación abierta de forma virtual con una duración de dos horas durante 30 días y el estudiante o docente tendrá la capacidad de entender los conceptos de la innovación abierta y su relación con el contexto de colaboración, así como los beneficios y tipos de colaboración exitosos, mediante dos módulos que son: Módulo 1 Innovación abierta y confianza y el Módulo 2 Colaboración y trabajo en red.

7. Capítulo 4: Hoja de ruta para la implementación del laboratorio de creatividad e innovación de la USTA según las normas internacionales

Antes de establecer la hoja de ruta es importante definir la metodología más apropiada para el proceso de implementación, la cual, se basa en establecer los parámetros partiendo del panorama de los laboratorios, la etapa piloto, los detalles operativos y los Modelos de proyectos y de laboratorio como se observa en la figura 10.

Figura 10. Metodología del Modelo de laboratorio desarrollado por la UNICEF



Nota: esta figura muestra las cuatro secciones de la metodología propuesta por la UNICEF para el modelo de laboratorio. Tomado de [32]

De acuerdo al panorama de los laboratorios, un laboratorio es un espacio para la creación ideas y son utilizados por los estudiantes, jóvenes y voluntarios, su valor permite fortalecer el desarrollo de la innovación y contara con el respaldo de la Universidad Santo Tomas, sus asociados

y los principios fundamentales, tipos de investigación, red de innovación y mapa global serán definidos en el presente capítulo.

El laboratorio comenzará sus funciones con la etapa Piloto será el comienzo y será dirigido solo a los estudiantes con el fin de reforzar sus investigaciones y proyectos de grado con un alto grado de competitividad y desarrollo del aprendizaje en base de la práctica y experiencia de los docentes; en esta etapa se declaran las metas y la contratación del jefe y/o director del laboratorio por parte de los directivos de la universidad.

Una vez comience su funcionamiento se deberán establecer algunos parámetros para la gestión de la innovación los cuales son los detalles operativos, definir un nuevo presupuesto en base al mejoramiento continuo, tamaño y ubicación, la cual requiere de nuevas obras civiles y por ende ofrecer nuevos servicios; sin embargo, con la generación de nuevas ideas y de acuerdo a la gestión de mercadeo y finanzas, el desarrollo de nuevas ideas traerá frutos económicos para su sostenimiento y mantenimiento

Al integrar el modelo de laboratorio de UNICEF con la norma técnica colombiana y el modelo de red, se define una nueva metodología para el modelo del laboratorio de la USTA que gestionen la creatividad e innovación, categorizadas en los siguientes grupos metodológicos:

- Iniciativas.
- Proyectos, programas o convocatorias.
- Divulgación y capacitación a los jóvenes
- Desarrollo de productos y servicios
- Investigaciones

7.1 Grupos metodológicos

A continuación, se describen los grupos metodológicos que se desarrollaran en el proceso de gestión de la innovación:

7.1.1 *Iniciativas*

Durante esta etapa se buscan, identifican, formulan y visualizan las ideas provenientes de los equipos de trabajo integrados en el laboratorio, a fin de gestionar nuevos productos o servicios coherentes a los objetivos y estrategias del sistema de gestión I+D+i. La recopilación de ideas se visualiza junto con el proceso de innovación, el cual incluye:

- El descubrimiento de oportunidades en el entorno interno y externo de la universidad.
- La validación y el ajuste de las ideas según los requerimientos de las partes interesadas.
- El desarrollo de documentos preliminares que definan las estrategias del proyecto.
- Los medios de divulgación e implementación de las ideas generadas.
- La importancia de los derechos de la propiedad intelectual de las ideas generadas.
- La definición de métodos y criterios de evaluación para la selección de ideas.

La etapa de iniciativas se podría desarrollar en un corto plazo, y tiene como objetivo gestionar la innovación de los estudiantes y profesores de la universidad mediante los espacios brindados por el laboratorio. En estos espacios físicos se implementarán cubículos que permitan.

7.1.2. *Proyectos, programas o convocatorias*

Durante esta etapa se busca contar con el apoyo del gobierno mediante la asignación de recursos por medio de la Convocatoria para el apoyo a proyectos de I+D+i que contribuyan a resolver los desafíos establecidos en la misión. El proceso incluye los siguientes criterios:

- Análisis de oportunidad y riesgo en el entorno interno y externo de la universidad.
- Aspirar a los concursos de proyectos por parte del ministerio de Ciencias y Colciencias.
- Definir el tipo de financiación.
- Presentar el proyecto a Colciencias de acuerdo a los requerimientos exigidos por esa entidad.
- Elaboración de actas
- Definir el presupuesto y cronograma de actividades para su desarrollo.

7.1.3. Divulgación y capacitación a los estudiantes

Durante esta etapa se busca facilitar el acceso a la información, ya que es un componente esencial de una estrategia de participación con los estudiantes y de esta forma hacer del laboratorio un espacio abierto, accesible y cocreativo, mediante los siguientes criterios:

- Compartir la documentación, el contenido y el aprendizaje con los estudiantes.
- Diseñar y programar cursos orientados a la I+D+i.
- Contratar un asesor externo para desarrollar un diplomado orientado a la I+D+i.
- Realizar capacitaciones prácticas avanzadas.
- Fortalecer el conocimiento de los estudiantes en I+D+i mediante conferencias.
- Fomentar la cultura I+D+i.

7.1.4. Desarrollo de productos y servicios

Durante esta etapa se busca desarrollar productos y servicios diseñados en favor de la Innovación para el Desarrollo con el aporte de otros interesados a fin de mejorarlo; ya que diseñar

un producto y/o servicio es extremadamente difícil; además, requiere de muchos conocimientos técnicos, recursos y paciencia mediante los siguientes criterios:

- Realizar el diseño de nuevos productos y servicios.
- Definir las estrategias claves
- Definir el presupuesto.
- Elaborar las respectivas actas.

7.1.5. Investigaciones

Durante esta etapa se busca profundizar en I+D+i en los programas de desarrollo que ofrece la USTA con el fin de proporcionar soluciones para simplificar, mejorar o ampliar el proceso de desarrollo de los estudiantes mediante los siguientes criterios:

- Realizar el diseño de nuevos productos y servicios.
- Definir el presupuesto.
- Elaborar las respectivas actas.
- Analizar y evaluar la efectividad.
- Difundir el contenido.

De acuerdo a lo anterior, a continuación, se realiza la documentación pertinente para la hoja de ruta de la implementación del laboratorio de innovación y creatividad, la cual estará a cargo de la directora de laboratorio y teniendo en cuenta los siguientes lineamientos.

7.2 Contexto de la organización

7.2.1 Comprensión de la organización y de su contexto

De acuerdo a los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial, las cuestiones que son pertinentes para el propósito de la organización y que afectan la capacidad para lograr los resultados previstos del sistema de innovación se determinan siguiendo la metodología DOFA evidenciada en la figura 11.

Figura 11. Matriz DOFA

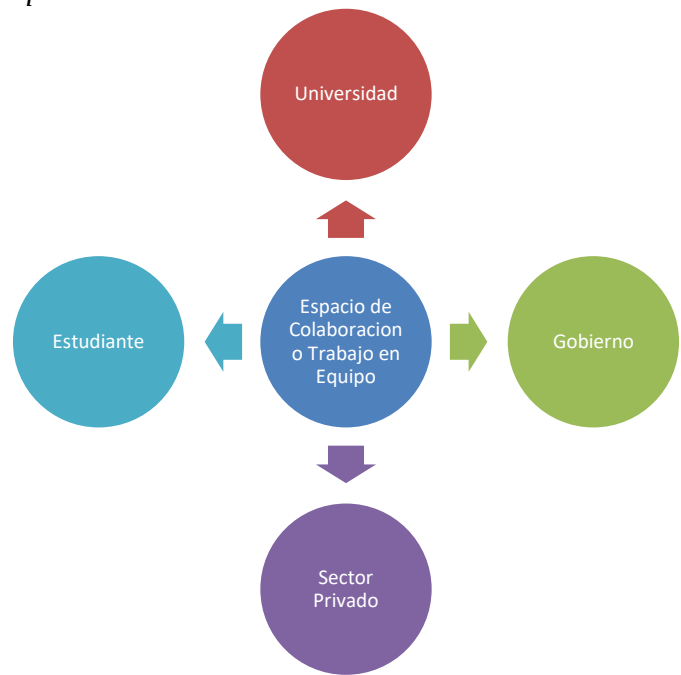
Debilidades • Presupuesto para el Laboratorio • No existe la unidad de I+D+i • Escasa cultura de innovación • Determinación de las partes interesadas pertinentes al sistema de gestión de la innovación. • Límites y la aplicabilidad del sistema de gestión de la innovación para establecer su alcance teniendo en cuenta las cuestiones externas e internas. • Mejoramiento continuo del sistema de innovación	Fortalezas • Estudio y análisis de las cuestiones externas para identificar los desafíos presentes y futuros. • Estudios de mercado, técnicos, políticos, económicos y sociales. • Capacidad Instalada e Infraestructura • prácticas de gestión existentes, actitud y compromiso de la organización. • Competencia y aptitudes de los estudiantes. • Estabilidad Financiera
Amenazas • Competencia con tecnologías nuevas • Factores económicos, sociales, políticos y ambientales. • Estabilidad Financiera durante los primeros años	Oportunidades • Mejora y ampliación del portafolio • Necesidades del mercado • Mejores profesionales en el área. • Mejoramiento de la imagen de la Universidad.

Nota: esta figura corresponde al análisis de debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades de la organización.

7.2.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

De acuerdo a al numeral 8.4.2, en la figura 12, se establece el esquema o diagrama de los asociados del laboratorio de acuerdo a las necesidades y expectativas de las partes interesadas.

Figura 12. Diagrama o Esquema de los asociados del Laboratorio



Nota: esta figura muestra el esquema de las partes interesadas y asociadas al laboratorio de innovación.

7.2.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de innovación

El presente Sistema de gestión de innovación tiene como alcance: Crear, Desarrolla y Producir nuevos productos y servicios para los diferentes sectores de la economía atendiendo las necesidades de la población, mediante el desarrollo de procesos y procedimientos de innovación.

7.2.4 Sistema de gestión de innovación

Tabla 48. Proceso de Gestión I+D+i

Nombre	Proceso de Gestión I+D+i
Objetivo	Fomentar y apoyar la generación de ideas innovadoras por parte del recurso humano, evaluando y analizando cada una de ellas con el fin de ejecutar proyectos que puedan tener un impacto en la población y que contribuya al crecimiento y desarrollo económico y social de la región.

Proveedores	Entradas	Actividades	Salidas
Procesos del SGI	Política y objetivos del Sistema I+D+i. Entorno interno y externo de la organización. Necesidades de la población. Demanda de Servicios	Generar ideas de creatividad e innovación por parte del recurso humano. Asegurar la gestión de la propiedad intelectual. Asegurar los recursos requeridos por el SGI. Realizar auditorías y documentar y comunicar sus resultados	Proyectos. Investigaciones. Actas Presupuesto
Clientes	Recursos	Responsable	Requisitos
Clientes Internos y Externos	Información. Tecnología Humanos Equipos y Maquinaria	Director del I+D+i	NTC 5801
Procesos de Soporte	Registro de Control	Seguimiento y Medición	Documentos de soporte
Gestión Documental. Gestión Gerencial. Recurso Humano.		Revisión de la Dirección. Auditorías Internas. Indicadores de Gestión	NTC 5801

Nota: esta tabla muestra el proceso de gestión relacionado a la Investigación, Desarrollo e Innovación.

7.3 Liderazgo

7.3.1 Determinación de la visión, la estrategia y la política de la innovación

Visión de la innovación: impulsar la innovación desde sus respectivos campos de trabajo mediante el fomento de la investigación y el desarrollo de trabajos como nueva forma de emprender y promover la participación de jóvenes y estudiantes en colaboración con los asociados.

Sus estrategias de innovación son:

- Impulsar la innovación mediante la ejecución de programas y capacitaciones en los jóvenes y estudiantes que hagan parte del laboratorio de innovación de la universidad.
- Innovar en los modelos de negocio
- Mejorar la relación con el público objetivo
- Agregar valor a los productos y servicios existentes.

- Ejecutar investigaciones de mercado que determinen la demanda y expectativas emergentes del público objetivo
- Ser eficientes y competitivos en el mercado
- Entender el perfil del público objetivo y de la sociedad en general.

Sus políticas de innovación son:

- Cumplir con la normatividad vigente en las diferentes actividades desarrolladas por la Institución
- Impulsar el desarrollo económico y social para el bienestar social y mejorar la sostenibilidad económica y social.
- Suministrar oportunamente los recursos necesarios desde su orden técnico, humano y financiero para asegurar la eficacia y mejora de la GSI.

7.3.2 Liderazgo y compromiso

La organización demuestra un compromiso y liderazgo con respecto al sistema de gestión de innovación, comprometiéndose a mejorar el SGT para dar cumplimiento a cada uno de los requisitos de la norma técnica colombiana NTC 5801 de 2018.

7.3.3 Fomento de una cultura de innovación

La organización se compromete a implementar una metodología que impulsa la creatividad dentro de los laboratorios con el fin de promover habilidades y mecanismos de creación de ideas que permitan solucionar problemas de acuerdo a las necesidades de su entorno.

7.3.4 Roles, responsabilidades y autoridades

La alta dirección se compromete a asegurar que se asignen las responsabilidades y la autoridad de acuerdo a los roles para que el sistema de gestión de la innovación cumpla con su normatividad, de acuerdo a las funciones y responsabilidades definidas dentro de la unidad de gestión de la innovación, Unidad de innovación y el establecimiento y estructura de las unidades de innovación y gestión de la innovación.

7.4 Planificación

7.4.1 Acciones para tratar riesgos y oportunidades

Existe la posibilidad de que la organización se enfrente a algunos riesgos y oportunidades; por lo tanto, los riesgos deberán ser mitigados y las oportunidades aprovechadas, ya que estos riesgos influyen en los resultados y causar que los procesos se desvíen de los resultados planificados.

A continuación, se define las acciones para tratar los riesgos y oportunidades.

- Identificar el tipo de riesgo
- Definir el efecto que puede traer incertidumbre en los objetivos.
- Ejecutar actividades coordinadas para dirigir y controlar la organización con relación al riesgo.
- En caso de ocurrencia contrarrestar el resultado del evento.

7.4.2 Objetivos de innovación y planificación para lograrlos

Las autoras del presente documento de acuerdo a la innovación en las funciones y niveles pertinentes establecieron los siguientes objetivos y planificación para lograrlos teniendo en cuenta los siguientes criterios.

- Coherencia con la política, visión y estrategia de innovación.
- Los objetivos son medibles y se pueden aplicar.
- Los objetivos son informados y comunicados.
 - Teniendo en cuenta los criterios a continuación se establece los siguientes objetivos:
- Cumplir con los requisitos legales y normatividad vigente a la organización.
- Identificar los requisitos legales aplicables a los proyectos de investigación (Normas, estándares, etc.).
- Fortalecer el grado de competencia entre los aspirantes.
- Cumplir con el presupuestado aprobado de la organización
- Satisfacer las demandas y necesidades de los actores involucrados.
- Velar por el cumplimiento de los objetivos.
- Cuantificar y calificar los proyectos de I+D+i presentados por los aspirantes a partir del contexto interno y externo de la organización.
- Evaluar el tiempo y costo/Beneficio del producto de los procesos y procedimientos provenientes de los proyectos de I+D+i desarrollados.

Teniendo en cuenta los lineamientos y política de la organización, todo proceso, procedimiento y desarrollo de ideas de creatividad e innovación serna documentado y entregados

a la alta directiva de la Institución, con el fin de generar transparencia y cumplimiento de los objetivos propuestos.

7.5 Soporte

7.5.1 Recursos

- La Universidad adquiere el compromiso de respetar y mantener el recurso humano definido para garantizar la eficacia del sistema de gestión de la innovación.
- La Universidad adquiere el compromiso de respetar y determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para la innovación.
- La Universidad adquiere el compromiso de respetar y determinar y gestionar el ambiente de trabajo necesario para alcanzar los objetivos de innovación.
- La Universidad adquiere el compromiso de respetar y determinar, proporcionar, mantener y gestionar el presupuesto para alcanzar los objetivos de innovación.

7.5.2 Competencia

La universidad adquiere el compromiso de determinar la competencia necesaria para que el recurso humano sea eficaz y competente.

7.5.3 Toma de conciencia

Todos los actores involucrados en el proceso de gestión de la innovación se comprometen voluntariamente a tomar conciencia acerca de la importancia de la innovación.

7.5.4 Comunicación

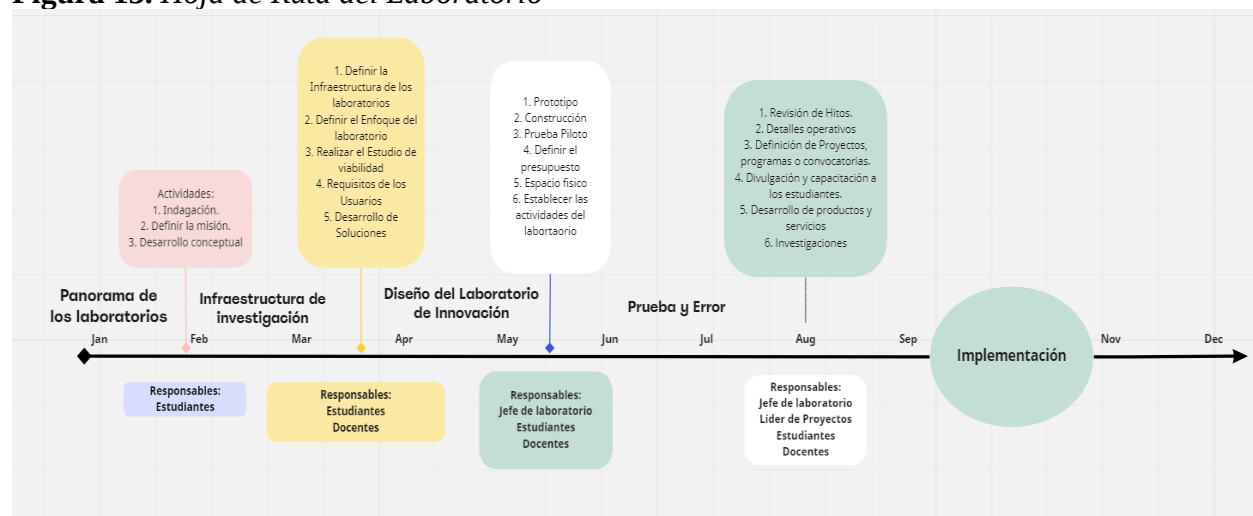
La Universidad se compromete a determinar la necesidad de comunicación internas y externas pertinentes al sistema de gestión de la información.

7.5.5 Información documentada

Una vez implementado el laboratorio de creatividad e innovación en la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga, la universidad y los actores involucrados se comprometen a documentar la norma NTC 5801 (sistema de gestión para la investigación y desarrollo e innovación) de acuerdo a las generalidades, creación y actualización y el control de la información documentada.

La siguiente es la hoja de ruta a través de una línea de tiempo, donde se evidencia el tiempo, los responsables, metas e indicadores respectivos para implementar el proceso de laboratorio de innovación.

Figura 13. Hoja de Ruta del Laboratorio



Nota: esta figura corresponde a la hoja de ruta a través del tiempo para la implementación del laboratorio.

Tabla 49. Indicadores y metas

Proceso	Tiempo (Días)	Indicador	Meta
Panorama de los Laboratorios	30 Días	$\frac{\text{Actividades Desarrolladas}}{\text{Actividades Programadas}} * 100\%$	80%
Infraestructura de Investigación	60 Días	$\frac{\text{Actividades Desarrolladas}}{\text{Actividades Programadas}} * 100\%$	90%
Diseño del Laboratorio	75 Días	$\frac{\text{Actividades Desarrolladas}}{\text{Actividades Programadas}} * 100\%$	90%
Prueba y Error	45 Días	$\frac{\text{Actividades Desarrolladas}}{\text{Actividades Programadas}} * 100\%$	90%

Nota: esta tabla contiene los indicadores y metas que deben tenerse en cuenta en la realización del proyecto.

8. Conclusiones

El presente proyecto de grado permitió realizar la hoja de ruta del laboratorio de creatividad e innovación y documentación de la norma NTC 5801 para la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga el cual tendría que implementarse en un término de 7 meses (210 días), donde la universidad asumirá el costo de \$ 85.850.87 y ofrecerá servicios de Proyectos, programas o convocatorias, capacitación a los jóvenes, desarrollo de productos y servicios e investigaciones con el fin de generar ideas de creatividad e innovación por parte del recurso humano, asegurando la gestión de la propiedad intelectual y los recursos requeridos por el SGI.

A partir del diagnóstico bajo los parámetros de la norma NTC 5801 en la unidad de investigación en la USTA Bucaramanga se logró establecer el proceso de planeación estratégica definiendo una visión, siete estrategias y tres políticas de innovación, con el fin de garantizar el funcionamiento más óptimo de la Universidad, teniendo en cuenta las características propias a las que la alta dirección debe implementar y mantener el sistema de gestión de la innovación, como lo son: revisar el sistema de gestión de la innovación, definir estructuras generales de las unidad investigativa, asegurar que las funciones y responsabilidades se encuentre definidas dentro de la unidad de innovación, garantizar que se asignen las responsabilidades y la autoridad de acuerdo a

los roles, propiciar una cultura que fomente la innovación y fortalecer el compromiso y liderazgo en el sistema de gestión de la innovación.

Los principales componentes que favorecen el diseño del modelo del laboratorio de creatividad e innovación de la USTA se ajustaron al presupuesto y a los requisitos previamente definidos; estos componentes son: Divulgación y Capacitación (Enseñanza, talleres, capacitaciones), Investigación Operativa (Análisis y soluciones para mejorar procesos) y Difusión de Contenido (Información de valor comunitario) y los procesos y procedimientos que conllevan a crear ideas de innovación y desarrollo para un nuevo producto o servicio.

Los modelos de laboratorio de creatividad e innovación que existen a nivel nacional e internacional desde la literatura científica sirvieron de base para identificar y establecer los parámetros que más se ajusten y seleccionar de esta forma el modelo que más se adaptó a los requerimientos de la unidad de investigación en la USTA como lo es el Modelo de Red , seleccionando los esquemas más importantes y estableciendo todos los recursos económicos necesarios para su creación como lo son los recursos físicos (Equipo inmobiliario, equipo de cómputo, Software, Hardware, espacio físico y gastos del proyecto).

además, se realizó el análisis comparativo para escoger las fortalezas, ventajas y beneficios que ofrece cada uno de ellos y de esta forma definir los componentes que favorecen el diseño del modelo del laboratorio de creatividad e innovación de la USTA bajo la norma técnica Icontec 5801 para estructurar el modelo en la USTA.

La hoja de ruta se llevará a cabo en el transcurso de cuatro semanas con el objetivo de tener una guía para la implementación del laboratorio de creatividad e innovación de la USTA según las normas internacionales estableciendo cada uno de los procesos que son: Panorama de los Laboratorios, Infraestructura de Investigación, Diseño del Laboratorio y Prueba y Error definiendo

el contexto y la comprensión de la organización, necesidades y expectativas de las partes interesadas, determinando su alcance y estableciendo de esta forma el Sistema de gestión de innovación con cada uno de los roles y responsabilidades para el fomento de la cultura de innovación y las acciones para tratar riesgos y oportunidades y los objetivos de innovación y planificación para lograrlos.

9. Recomendaciones

- Se recomienda al área de I+D de la universidad seguir con el proceso de innovación y emprendimiento para asegurar el éxito de sostenibilidad del laboratorio, logrando el apalancamiento de una cultura de innovación enfocada en la creación de futuras iniciativas que apoyen en el desarrollo académico de la Universidad Santo Tomas.
- Realizar modelos de mejora con el objetivo de postular cambios que garanticen el desarrollo dinámico, versátil y proactivo de las iniciativas o proyectos postulados en el laboratorio de innovación.
- Se recomienda a la universidad y a la comunidad estudiantil a trabajar en conjunto para construir desde diferentes perspectivas proyectos acordes a las problemáticas del entorno institucional y social.
- Se recomienda que la universidad y sus directivos apoyar directamente el proceso de innovación de la comunidad, con el fin de garantizar la continuidad de los objetivos propuestos en el área de I+D y el laboratorio de innovación.
- Se recomienda a la comunidad estudiantil apalancar la creación de iniciativas que amplíen el campo de acción del laboratorio, por medio de las herramientas involucradas en el proceso de innovación y emprendimiento, generando un alto impacto en la institución.

Referencias

[1] H. Barreto y L. Garay, "Modelo de gestión de la innovación para la calidad y el marketing en la empresa A&G publicidad y diseño S.A.S.", trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia, Bogotá, 2020. Accedido el 31 de marzo de 2021. [En línea].

Disponible: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25478/1/MODELO%20DE%20GESTION%20DE%20LA%20INNOVACION%20PARA%20LA%20CALIDAD%20Y%20EL%20MARKETING%20EN%20LA%20EMPRESA%20A&G%20PUBLICIDAD%20Y%20DISEÑO%20S.pdf>

[2] C. R. Lozano, "Diseño de un modelo para un sistema de gestión de la I+D+I de acuerdo a la serie NTC 5800 para el sector arrocero de las provincias de Ibagué y del Sur Oriente del Departamento del Tolima", trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD, Ibagué, 2019. Accedido el 4 de febrero de 2022. [En línea].

Disponible: <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/28144/1/%20crlozanoa.pdf>

[3] D. Medina Coronado, "El rol de las universidades peruanas frente a la investigación y el desarrollo tecnológico", *propósitos y representaciones*, vol. 6, n. ° 2, pp. 703–737, 2018.

Accedido el 17 de marzo de 2022. [En línea].

Disponible: <https://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/244>

[4] A. González Serrano y J. C. Villalba, "La importancia de los semilleros de investigación.", *Revista Prolegómenos*, vol. 20, n.º 39, pp. 9–10, 2017. Accedido el 22 de enero de 2022. [En línea].

Disponible: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/dere/article/view/2719>

Disponible: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201666%20DEL%206%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202021.pdf>

[5] J. R. Saborido, "Universidad, investigación, innovación y formación doctoral para el desarrollo en Cuba", *Revista Cubana de Educación Superior*, n.º 37, pp. 4–18, 2018.

Accedido el 31 de julio de 2021. [En línea].

Disponible: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000100001&lng=es&tlng=es.

[6] D. A. Castillo, "Gestión del proceso de implementación del Programa de Innovación Tecnológica para el fortalecimiento de la calidad de la educación en el Liceo de Innovación Educativa Santa Teresita, circuito 04, Dirección Regional de Educación Turrialba.", *Gestión de la educación*, vol. 7, n.º 1, pp. 137–159, 2017. Accedido el 11 de mayo de 2022. [En línea].

Disponible: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/gestedu/article/view/27575/27817>

[7] G. Terán, E. Mora, M. d. R. Gutiérrez, S. C. Maldonado, W. A. Delgado y A. Fernández Lorenzo, "la gestión de la innovación en los servicios de salud pública.", *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, vol. 3, n.º 36, 2019. Accedido el 16 de marzo de 2022. [En

línea]. Disponible: <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/81/74>

[8] J. H. Ramírez Duque, "Propuesta metodológica para gestionar el conocimiento en el proceso de gestión de la innovación y desarrollo tecnológico del Sena.", Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, 2020. Accedido el 10 de marzo de 2022. [En línea].

Disponible: <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/7652/Propuesta%20metodológica%20para%20gestionar%20el%20conocimiento.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[9] J. M. Enríquez, "Análisis de los procesos de gestión de la innovación en organizaciones agropecuarias de I + D + i del Putumayo", Tesis de maestría, Universidad Nacional de

Colombia, Bogotá, 2019. Accedido el 15 de abril de 2022. [En línea].

Disponible: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77072/JamesEnriquez.2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[10] F. Álzate Arias, "Diseño de un modelo de centro de investigación y desarrollo experimental (i + d) para nuevos materiales y dispositivos acústicos.", trabajo de grado, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, COL, 2015. Accedido el 22 de enero de 2022. [En línea].

Disponible: <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2594/Trabajo%20de%20Grado%20Fredy%20Alberto%20Alzate.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[11] M. Cano, "Laboratorios de creatividad, experimentación e innovación social en las bibliotecas públicas", *Bibliotecas del futuro*, 2019. Accedido el 15 de julio de 2022. [En línea]. Disponible: http://eprints.rclis.org/38901/1/Marta_Cano.pdf

[12] S. Carrillo, "Creación de un laboratorio de innovación para mejorar el diseño de productos y servicios en COAC OSCUS Ltda.", Tesis de maestría, Universidad Internacional del Ecuador, Quito, 2021. Accedido el 18 de marzo de 2022. [En línea].

Disponible: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4916>

[13] G. A. Díaz y D. R. Guambi, "La innovación: baluarte fundamental para las organizaciones", *INNOVA Research Journal*, vol. 3, n. ° 10, pp. 212–229, 2018. Accedido el 2 de abril de 2022. [En línea].

Disponible: <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/843>

[14] V. Arros Valdivia y Á. Ramírez, "Innovación en el sector público chileno: la experiencia y aprendizajes del laboratorio de gobierno.", *Revista de gestión pública*, vol. 6, n.º 1, pp. 43–

80, 2017. Accedido el 30 de enero de 2022. [En línea].

Disponible: <https://revistas.uv.cl/index.php/rgp/article/view/2215>

[15] D. C. Navas y J. F. Acosta, "Estudio de caso:LABcapital", Bogotá, 2020. Accedido el 10 de febrero de 2022. [En línea].

Disponible: <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/43784/u830980.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

[16] M. Díaz y A. Fernández, "Gestión de gobierno, educación superior, ciencia, innovación y desarrollo local", *Retos de la dirección*, vol. 14, n. ° 2, pp. 5–32, 2020. Accedido el 11 de marzo de 2022. [En línea].

Disponible: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552020000200005&lmg=es&tlng=es.

[17] D. A. Olivera, "El Rol del Liderazgo en la Generación de Innovaciones en una Empresa que Carece de un Sistema de Gestión de la I+D+I. el Caso de una Empresa Fabricante de Productos para la Exploración Minera.", Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2021. Accedido el 10 de febrero de 2022. [En línea].

Disponible: [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/19597/OLIVERA_OLIVA_DAVY_ALFONSO%20\(1\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/19597/OLIVERA_OLIVA_DAVY_ALFONSO%20(1).pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[18] A. B. Vallejo, J. D. Nader y T. Rincón Ríos, "Investigación y creatividad para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes universitarios de la salud.", *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, vol. 34, n. ° 3, 2020. Accedido el 7 de mayo de 2022.

[En línea]. Disponible: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1606/1088>

[19] H. A. Álvarez, "Enseñanza de la historia en el siglo XXI propuestas para promover el pensamiento histórico", *Revista de ciencias sociales*, vol. 26, Extra 2, pp. 442–459, 2020.

Accedido el 12 de enero de 2022. [En línea].

Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7599956>

[20] E. Goldberg, *Creatividad. El cerebro humano en la era de la innovación*. Barcelona:

Critica, 2019. Accedido el 2 de abril de 2022. [En línea].

Disponible: <https://www.casadellibro.com/libro-creatividad-el-cerebro-humano-en-la-era-de-la-innovacion/9788491990895/9110677>

[21] M. Araya y H. Robles, "La creatividad como vector de desarrollo", *revista pensum*, vol. 4, n.º 4, pp. 1–16, 2018. Accedido el 21 de enero de 2022. [En línea].

Disponible: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/pensu/article/view/22605>

[22] R. Reyes y T. Delgado Fernández, "Modelo funcional de un laboratorio ciudadano de innovación digital.", *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 13, n.º 1, pp. 177–188, 2021.

Accedido el 16 de abril de 2022. [En línea].

Disponible: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000100177&lng=es&tlng=es

[23] P. López de Leyva, "Creatividad cotidiana: una mirada retrospectiva desde la historia de la filosofía.", *Revista Dilemas contemporáneos*, n.º 2, 2019. Accedido el 4 de marzo de 2022. [En línea].

Disponible: <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/611/918>

[24] A. Baeza Henao, "Rediseño del laboratorio creativo del programa de publicidad de la facultad de comunicación social y publicidad de la universidad Santiago de Cali.", trabajo de grado, Universidad de Cali, Cali, COL, 2019. Accedido el 10 de marzo de 2022. [En línea].

Disponible: <https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/2862/REDISEÑO%20DEL%20LABORATORIO-convertido.pdf?sequence=1>

[25] J. M. Enríquez, "Análisis de los procesos de gestión de la innovación en organizaciones agropecuarias de I + D + i del Putumayo", Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2019. Accedido el 15 de abril de 2022. [En línea].

Disponible: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77072/JamesEnriquez.2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[26] M. Gavito, et al. "Ecología, tecnología e innovación para la sustentabilidad: retos y perspectivas en México", *Revista mexicana de biodiversidad*, vol. 88, pp. 150–160, 2017. Accedido el 5 de marzo de 2022. [En línea].

Disponible: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532017000500150

[27] E. Romero Frías y N. Robinson García, "Los laboratorios sociales en universidades Innovación e impacto en Medialab UGR.", *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, n.º 51, pp. 29–38, 2017. Accedido el 11 de febrero de 2022. [En línea]. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5894137>

Disponible: <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ivestigium/article/view/1272>

[29] A. B. Vallejo, J. D. Nader y T. Rincón Ríos, "Investigación y creatividad para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes universitarios de la salud.", *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, vol. 34, n.º 3, 2020. Accedido el 7 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1606/1088>

[30] M. Torres Barreto, M. Álvarez Melgarejo y T. Y. Ardila Pinto, "Laboratorio Galea: Un espacio en transformación e innovación para la enseñanza-aprendizaje", *Hal open science*,

2018. Accedido el 18 de marzo de 2022. [En línea]. Disponible: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01894004/document>

[31] J. Barreto y E. Petit, "Modelos explicativos del proceso de innovación tecnológica en las organizaciones", *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 22, n.º 79, pp. 385–402, 2017.

Accedido el 9 de marzo de 2022. [En línea].

Disponible: <https://www.redalyc.org/journal/290/29055964004/29055964004.pdf>

[32] UNICEF, "Laboratorios de innovación: Una guía práctica", 2012. Accedido el 14 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.fundacioncolunga.org/wp-content/uploads/2016/12/laboratorios-de-innovacion3b3n-una-guia3ada-practica1.pdf>

[33] Pontificia Universidad Javeriana. "Design Thinking Para La Innovación Empresarial - Educación Continua - Portal Universitario".

educacionvirtual.javeriana.edu.co. <https://educacionvirtual.javeriana.edu.co/design-thinking-para-la-innovacion-empresarial> (accedido el 6 de mayo de 2022).