

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UN LABORATORIO DE INNOVACIÓN EN LA
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SEDE BUCARAMANGA

JESÚS ISMAEL PÉREZ ESPINOZA

Trabajo de grado para obtener el título de ingeniero industrial

DOCENTE EDWIN FLÓREZ
Director

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2018

Tabla de contenido

<i>Introducción.....</i>	<i>7</i>
<i>1. Generalidades.....</i>	<i>8</i>
1.1. Descripción del problema	8
1.2. Justificación	14
1.3. Alcance	17
1.4. Objetivos	19
1.5. Metodología	20
<i>2. Marco referencial</i>	<i>21</i>
2.1. Marco teórico	21
2.2. Marco conceptual.....	23
2.3. Marco histórico	27
2.4. Estado del arte.....	28
<i>3. Fase I: Identificación de recursos para la creación de un laboratorio de innovación.....</i>	<i>29</i>
3.1. Laboratorios de innovación – casos de referencia internacional	32
3.2. Laboratorios de innovación – casos de referencia nacional.....	38
3.3. Análisis comparativo entre casos de referencia	42
3.4. Recursos necesarios para la creación de un laboratorio de innovación	46
<i>4. Fase II: Necesidades de creación de un laboratorio de innovación</i>	<i>51</i>

4.1.	Caracterización de la dinámica de innovación y desarrollo en colombia	51
4.2.	Análisis de contexto CTel – departamento Santander	56
4.3.	Necesidades de creación de un laboratorio de innovación	58
5.	<i>Fase III: modelo de operatividad del laboratorio de innovación.....</i>	<i>60</i>
5.1.	Propuesta de modelo de negocio.....	60
5.2.	Radar de innovación	63
5.3.	Análisis de espacios académicos para innovación en usta bucaramanga	64
5.4.	Documentos y espacios pedagógicos en currículos priorizados	66
6.	<i>Fase IV: factibilidad financiera para la implementación de un laboratorio</i>	<i>68</i>
6.1.	Proyección de costos.....	69
6.2.	Proyección de ingresos	71
6.3.	Punto de equilibrio.....	72
7.	<i>Conclusiones.....</i>	<i>74</i>
	<i>Referencias.....</i>	<i>77</i>
	<i>Anexo 1. Tutorial de Apoyo para el diligenciamiento de Syllabus.....</i>	<i>81</i>

Lista de tablas

Tabla 1. Fases - metodología	20
Tabla 2. Laboratorio de innovación de Kosovo.....	33
Tabla 3. Laboratorio de innovación de Uganda.....	34
Tabla 4. Laboratorio de innovación de Zimbabue	34
Tabla 5. MindLab.....	35
Tabla 6. Habanaka Innovation hub.	36
Tabla 7. Urban Lab	36
Tabla 8. Nesta innovation lab	37
Tabla 9. Laboratorio de innovación para la paz.....	38
Tabla 10. Laboratorio de innovación – El Patio.	39
Tabla 11. Laboratorio para la innovación y el aprendizaje.....	40
Tabla 12. Laboratorio de innovación social – LIS.....	41
Tabla 13. Codificación casos de referencia – laboratorios de innovación.....	42
Tabla 14. Coincidencias en recursos humanos.	43
Tabla 15. Coincidencias en recursos operativos.	44
Tabla 16. Coincidencias en recursos físicos.	45
Tabla 17. Propuesta de estructura para laboratorio de innovación.	47
Tabla 18. Ficha técnica: Encuesta desarrollo e innovación tecnológica industria manufacturera.....	52
Tabla 19. Ficha técnica: Encuesta desarrollo e innovación tecnológica sector servicios y comercio.....	54
Tabla 20. Evaluación de necesidades de innovación.	59
Tabla 21. Distribución de programas de pregrado por División.....	64

Tabla 22. Distribución de espacios académicos por programa.....	65
Tabla 23. Análisis de vinculación del laboratorio de innovación por espacio académico	66
Tabla 24. Proyección de costos.....	70
Tabla 25. Proyección de ingresos por programa.....	71
Tabla 26. Proyección de ingresos.	72
Tabla 27. relación costos e ingresos. Horizonte 5 años.	72
Tabla 28. ingresos para alcanzar el punto de equilibrio.	73
Tabla 29. Relación entre ingresos y costos.....	73
Tabla 30. Ganancia año 10.....	74

Introducción

Los laboratorios de innovación constituyen una estrategia para el desarrollo de soluciones innovadoras a problemáticas sociales y/o ambientales que repercuten en la calidad de vida de las personas. Aunque no existe un único modelo de funcionamiento, los laboratorios de innovación se caracterizan por su enfoque hacia el factor humano, siendo el principal generador de ideas y soluciones ante oportunidades. En este sentido, las Universidades han comenzado a crear en su estructura laboratorios de innovación, que, desde su campo de acción, se conviertan en estructuras que impacten su entorno. A continuación, se desarrolla una propuesta para la creación de un laboratorio de innovación en la Universidad Santo Tomás, sede Bucaramanga, partiendo de la identificación de recursos necesarios, enfoque a partir de sus capacidades y experticia, planteamiento de modelo de negocio y, la evaluación financiera para definir los horizontes temporales de recuperación de la inversión inicial.

1. Generalidades

1.1. Descripción del problema

Las universidades están llamadas a la formación de personas para el servicio de la sociedad, y la investigación no puede ser un tema aislado en el aprendizaje, porque sólo de esta manera se llega nuevo conocimiento y a ciencia para mejorar las necesidades de las comunidades, población en general y el mundo que nos rodea. “Los laboratorios son la herramienta necesaria para poder materializar los saberes y las ideas” [1].

La innovación de la mano con la investigación y el desarrollo I+D, ha ido cambiando su definición con el tiempo, aproximándose hoy día a no únicamente lo relacionado con invenciones o desarrollos tecnológicos de alta envergadura, sino a una tendencia que “impulsa el crecimiento y ayuda a buscar soluciones a los retos sociales” [2]; la innovación objetivo y fundamento inicial para la creación del laboratorio se dimensiona a partir de esta premisa, en el sentido de posibilitar la relación permanente con el sector externo y garantizar desde el conocimiento en la academia con estudiantes y docentes investigadores, innovación de alto nivel competitivo en el medio social y empresarial; el problema se plantea porque es evidente la necesidad de cambio en las organizaciones, cifras de la OCDE indican que “entre el 20% y el 40% de las empresas que entran al mercado fracasan en los 2 primeros años de existencia” [2], lo que demuestra la oportunidad de establecer en innovación trabajo con acciones decisivas en crecimiento económico e innovación.

Si bien el país tiene una reglamentación en materia de investigación, desarrollo e innovación, organismos como la OCDE que además del apoyo mancomunado entre las naciones, adelanta procesos de investigación, pueden dar pautas para el funcionamiento relacionado con la innovación que puede proponerse para un laboratorio en esta materia, es preciso mencionar que

la base puede ser el cambio en el énfasis de las políticas públicas para la innovación, que en resumen se definen como: una mayor atención en las políticas públicas para la creación y sostenibilidad de las empresas, mecanismos mejorados para la difusión del conocimiento y su aplicación, esto se relaciona con redes institucionales fuertes, nuevos enfoques en mecanismos de gobernanza relacionados con la cooperación internacional, fomento de la innovación más allá de la ciencia, como metodología para inversiones en activos intangibles –solución a problemas comunitarios-, y políticas públicas educativas adaptadas a las necesidades de hoy.

Está claro que la innovación se considera un proceso deliberado con el que se buscan generar nuevos productos, servicios, modelos de negocios; este proceso debe tener la posibilidad de ser medido, para garantizar que en efecto la innovación está generando cambios y transformaciones al interior de las organizaciones, como elemento de competitividad, de desarrollo económico y de crecimiento sostenible a nivel empresarial [3].

En Colombia la innovación hace parte del Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación (I+D), su situación actual no es la mejor, de hecho, el presupuesto nacional de este año 2017 recortó el 41% de la asignación anterior, y se está presentando por parte del Gobierno Nacional un proyecto para el cambio en la asignación de los recursos del sistema nacional de regalías, de tal forma que se deben tener presente estos elementos al momento de sustentar este proyecto, la defensa y aprobación del mismo [4].

Sin embargo, alianzas entre sectores pueden fortalecerse y conseguir recursos para diseñar estos espacios llamados a la producción científica que beneficia comunidades, que con oportunidades de transferencia de conocimiento garantiza mejoramiento de la calidad de vida de sus poblaciones. La Cámara de Comercio de la ciudad es una gran fortaleza para este propósito, desde espacios como la firma del pacto por la innovación, en el que es garante el Departamento

Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS, se evidencia el compromiso de la región con el impulso a la innovación como fuente de mejora en el desarrollo de la productividad, la eficiencia y la eficacia de los procesos empresariales que le apunta a la posibilidad de fortalecimiento de la competitividad frente a otras empresa nacionales e internacionales. La cámara de comercio registra cifras como 250 empresas firmando el pacto, y 70 empresas que participan formación para la creación de sus sistemas de innovación, lo que permite alianzas con homólogas mejorando productividad [5].

Las debilidades que se pretenden resolver a través de la creación de un laboratorio de innovación son buenas prácticas, mejoramiento de procesos al interior de las organizaciones consecución de recursos –alianzas, cooperación internacional-, generación de ideas concretadas en proyectos por parte de los estudiantes para las empresas de la región, y posibilitar con estos elementos de trabajo la mejora en la competitividad empresarial de Santander y del país. El problema planteado entonces proporciona elementos suficientes para considerar la realización de una propuesta de creación de un laboratorio de innovación, considerarlo es un avance para los propósitos de crecimiento en investigación de la USTA sede Bucaramanga, y una fortaleza para la declaratoria de responsabilidad social misional.

Este ambiente contribuye a la poca visibilidad y crecimiento empresarial, baja competitividad e ineficiente productividad, lo que no apunta a conseguir un desarrollo sostenible fundamentado y garantizado por herramientas de trabajo con las que se pueden realizar análisis económicos, de productividad, de toma de decisiones y de acciones para participar en los mercados globalizados, tendencia de este siglo.

Garantizar el fortalecimiento de la investigación diseñando y creando espacios como nuevos laboratorios al interior de las universidades, puede en su inicio de sustento parecer

oneroso, el costo que para el caso de la universidad privada se cargarían a los estudiantes en las matrículas, y sin la posibilidad de financiación por parte del estado, puede generar discusión; sin embargo, el crecimiento y desarrollo económico del que también son responsables las instituciones de educación superior, quienes están entregando a la sociedad egresados con capacidades de resolución de problemas –algunos de ellos con altas posibilidades de superarse para el mejoramiento de la calidad de vida-, profesionales demandados y exigidos por el mundo productivo, que requiere ser cada día más competitivo a nivel global [6], soportan la factibilidad de crear un laboratorio de innovación, en el que convergen distintos actores en busca de un bien común. El Banco Interamericano de Desarrollo BID, en la nota técnica presentada en el 2016: *Innovando para una mejor gestión: la contribución de los laboratorios de innovación pública*, también plantea en las recomendaciones elementos importantes para estudiar una solicitud de creación de un laboratorio de innovación, los cuales desde el inicio del proyecto deberían plantearse para no correr el riesgo de crear un espacio que no sea sostenible en el tiempo por elementos como: no saber administrar el riesgo, obviar los temas políticos y desarrollo de la región y país en sus objetivos de proyectos, experimentos con tolerancia al fracaso y adaptación constante según las necesidades de la sociedad [7].

El laboratorio de innovación a crearse estaría desde su proceso de administración y uso permanente por los estudiantes de ingeniería de la USTA Bucaramanga, también como parte de la solución y mejora de una debilidad evidenciada en un estudio prospectivo realizado por la Universidad de la Costa CUC, en Barranquilla [8], en el que se plantean situaciones tales como el avance de la tecnología, y la forma en que se desarrolla y se transfiere el conocimiento; y como desde la formación de ingenieros se pretende el emprendimiento con actividades para mejorar procesos administrativos y académicos que apoyen el alcance de altos niveles de calidad,

los cuales se reflejan posteriormente en la calidad empresarial; por la capacitación académica, científica, tecnológica, que llevan a la creatividad, innovación y emprendimiento. El estudio a partir de la una matriz DOFA construida, se identificaron dos debilidades que también pueden ser resueltas con la creación del laboratorio: “problemas de concepción y calidad en currículos, pedagogía, laboratorios, instalaciones y gestión”, y como una oportunidad: “nuevas metodología relacionadas con la creatividad, innovación y emprendimiento”; y desarticulación con el sector empresarial. Este contexto hace parte del problema con posible solución a partir del funcionamiento de este laboratorio de innovación propuesto para creación.

Así que, se plantea la posibilidad de crear un laboratorio de innovación en la sede Bucaramanga de la Universidad Santo Tomás, teniendo en cuenta que para la universidad la investigación se concibe parte del proceso de formación integral de los estudiantes, y la misión universitaria declara la obligación de responder por las exigencias, necesidades y problemas de la sociedad [9] y, es desde la academia que se puede conseguir con alianzas desde sectores privados y sociedad civil, el espacio para que la creatividad sea la protagonista y se pueda de manera conjunta resolver problemas significativos de la comunidad [10]. La existencia de la guía práctica de la UNICEF, proporciona al planteamiento del problema una ventana de apoyo y referenciación; si bien la investigación tendrá que centrar esfuerzos en identificar fortalezas y debilidades al interior de la sede de Bucaramanga, para considerar su realización; si tiene elementos de orientación que permiten no dar “palos de ciego” y el avance se contempla en el mediano plazo, dando también acciones para cumplimiento de metas de planes de mejoramiento evaluados por el Consejo Nacional de Acreditación, en virtud de la demostración de alta calidad de la Universidad.

La USTA Bucaramanga cuenta con espacios para el desarrollo de la investigación formativa, el compromiso con la alta calidad académica le obliga a mejorar los indicadores de productos de investigación, generación de nuevo conocimiento, patentes, clasificaciones y reconocimientos de categorías superiores de los laboratorios y centros de experimentación, todo esto según la pertinencia y relevancia social de los programas ofertados. De tal manera que, un laboratorio de innovación en red con otras instituciones fortalece estos propósitos y metas, la ciudad de hoy ha tenido cambios significativos en torno a la innovación por lo menos establecidos desde lo teórico en realización de encuentros, foros, cumbres regionales [11], en las que empresarios, academia, estudiantes e investigadores se están reuniendo para plantear y planear acciones relacionadas; sin embargo las cifras y los indicadores al 2015 muestran que aun Santander sigue teniendo materia prima para ser región innovadora, pero la mayoría de las empresas relacionan sus exportaciones con Venezuela en alto porcentaje, otras no se encuentran formalizadas como el caso del sector del calzado, las marcas para Santander le ubican en el quinto lugar a nivel país, y 13 son las patentes registradas al 2015. Este panorama sigue entonces precisando la necesidad de pasar de la teoría a la práctica; la Universidad Santo Tomás que tiene una oferta académica de todas las áreas del conocimiento, aportaría al progreso real y desarrollo evidenciado en cifras de las empresas de la región y la sostenibilidad de un emprendimiento de largo plazo como fuente de crecimiento económico.

Es importante mencionar que las recomendaciones registradas en el documento Conpes 3582 de 2009, incluyen las de formación de recurso humano en investigación e innovación, la divulgación y el fortalecimiento de buenas prácticas investigativas, la posibilidad de acreditar en alta calidad maestrías y doctorados, el impulso y apoyo a jóvenes investigadores, las alianzas y cooperaciones entre universidades públicas y privadas nacionales y extranjeras, la consolidación

de redes de instituciones de educación superior; entre otras, todo ello con el fin de declarar de importancia estratégica para el país el proyecto de inversión “capacitación de recursos humanos para la investigación”; la situación planteada amerita estudios de factibilidad, creaciones de espacios, fortalecimiento de relaciones y alianzas; apuntarle a desarrollar una propuesta de creación de un laboratorio de innovación, genera expectativas positivas para la región y el país, contando con el apoyo de la universidad privada liderando esta alternativa.

Es por esto que concretando acciones mancomunadas el reto de la financiación del proyecto planteado puede ir teniendo mecanismos de solución, esta necesidad, fundamentalmente, por la poca posibilidad de obtención de recursos del orden estatal, distintos a los del sistema de regalías que puede aprobar un proyecto de esta magnitud siempre y cuando el soporte y defensa evidencien cambios en el estado de competitividad actual de la ciudad, y en la proyección de cifras de emprendimiento, metodologías y estrategias de crecimiento y desarrollo empresarial, que se proponen como objetivos prioritarios de trabajo en el laboratorio propuesto.

Pregunta de Investigación

¿Es factible la creación de un laboratorio de innovación en la Universidad Santo Tomas, sede Bucaramanga?

1.2. Justificación

Los recursos y medios educativos son parte de las apuestas de alta calidad que tanto el Ministerio de Educación con los organismos acreditadores de Colombia como el Consejo Nacional de Acreditación, han determinado como elementos fundamentales para los procesos de formación y como garantes de fortalezas de alta calidad en educación superior, fomentando la competitividad de los estudiantes, el desarrollo profesoral desde la investigación como fuente principal de la generación y transferencia de conocimiento [5].

Es por esto por lo que las Universidades y los programas académicos deben garantizar durante los procesos de formación la estancia de estudiantes y profesores en espacios como los laboratorios, en donde se consigue con la formulación de proyectos el fortalecimiento de la ciencia, tecnología e innovación. Pero adicionalmente y en virtud de las necesidades globales de mejoramiento de la calidad de vida, la creatividad y la innovación van ligadas al desarrollo territorial, de tal manera que con el fortalecimiento de espacios de esta naturaleza se logra la consolidación de proyectos que beneficien las comunidades hacia la competitividad de sus empresas, como eje del desarrollo social. La ciudad de Bucaramanga está siendo un referente de innovación para América Latina [12], en un concurso con participación de 10 países, proyectos de universidad de la región lograron ubicarse en los primeros lugares de reconocimiento, siendo ello referente para fortalecer el aspecto innovador, desde la posible creación de un laboratorio que capitalice estos proyectos y de paso a la ejecución de los mismos en alianzas estratégicas con sectores públicos y privados de la región.

La Universidad Santo Tomás ha mantenido permanente interés desde su nacimiento en la ciencia, la investigación y la creatividad e innovación; y en la presente anualidad y vigencia luego de conseguir una acreditación en alta calidad como Universidad Multicampus, esto soportando en un plan de desarrollo con contundentes evidencias de crecimiento en investigación e innovación, tanto tecnológica como social, productiva y de transferencia activa de conocimiento, para apoyar planes territoriales y fortalecer las empresas del país con capital humano formado de manera integral, innovador, competitivo y creativo, que aporte a la solución real de problemas comunitarios [13].

Desde esta óptica se permite la posibilidad de visibilizar aún más el reto de convertir procesos de investigación aplicada desarrollos tecnológicos innovadores que impacten el

desarrollo económico y transformen la sociedad; el laboratorio de innovación propiciaría el diálogo de saberes, formación de recurso humano, posibilidad de incrementar productos de investigación que generan y se divulgan como nuevo conocimiento; además de garantizar el espacio físico donde se aplique y use la ciencia en beneficio de mejoras comunitarias. Adicionalmente es importante resaltar que apunta a los planes de mejoramiento formulados como producto de los resultados de la autoevaluación con fines de acreditación institucional, en el que les apuntaría a líneas del mejoramiento nacional tales como: la investigación, innovación y desarrollo cultural; academia con pertinencia social y gestión curricular pertinente y de calidad [13].

Se considera entonces de alta importancia lo mencionado hasta ahora como parte del contexto de la calidad de la educación superior, resaltando el valor de la investigación en este ámbito académico y de obligatoriedad frente a lo dispuesto por el Ministerio de Educación. Pero, en concreto se propone la puesta en marcha de un proyecto que ordene elementos y ponga a disposición de los tomadores de decisiones, la posibilidad de crear un laboratorio de innovación, que desde la Facultad de Ingenierías proyecte acciones y actividades conjuntas para mejorar, aumentar y construir desde ideas primarias soportes y herramientas de mejoramiento continuo, que desde la formación puedan aportar al crecimiento de las empresas de todos los niveles y características, apuntando a una manera de lograr productividad y competitividad para los mercados globales, que durante parte del siglo pasado y todo este, identifican la manera de hacer negocios. Las alianzas de la universidad y las empresas marcan tendencia, y este espacio de creatividad e innovación, fortalece aún más este propósito conjunto: la innovación como una forma de mejoramiento empresarial [14].

De tal manera que la presentación de una propuesta que puede estudiarse al interior de la Universidad para la creación de un laboratorio de innovación con pretensiones y objetivos estructurales de organización y gestión claramente definidos delimitados en el mejoramiento empresarial, emprendimiento, buenas prácticas, desarrollo de metodologías y herramientas tecnológicas que fortalecen el desarrollo económico y protección de la propiedad intelectual, con la participación activa de toda la sociedad impactada; es una oportunidad de crecimiento en investigación, reconocimiento y cumplimiento misional para Institución. Y es un espacio abierto para la permanente revisión de las metodologías de enseñanza y la pedagogía para ejercitar la creatividad, mejorar la formación de los ingenieros y en congruencia aumentar la gestión del conocimiento desde la innovación, con el emprendimiento como coadyuvante del crecimiento económico, el desarrollo y la posibilidad de participar de manera competitiva en el mercado global de los negocios.

1.3. Alcance

El desarrollo de una propuesta que detalle los elementos requeridos para la creación de un laboratorio de innovación en la Universidad Santo Tomas sede Bucaramanga, garantiza un soporte adecuado a las directivas de la institución, desde donde pueden partir para iniciar un proceso que culmine de manera exitosa en la ejecución del proyecto; ya la descripción del problema evidencia las necesidades de crecimiento en materia de investigación, y particularmente la posibilidad de aumentar el número de publicaciones, trabajos, artículos, desarrollos tecnológicos que desde la innovación jalonan los espacios investigativos de docentes y estudiantes, en beneficio de soluciones prácticas patentadas, derivadas de la innovación. Para la Universidad Santo Tomás de USTA la innovación es parte fundamental de los procesos de

formación, especialmente según lo declara el plan de desarrollo 2016-2019, para la investigación y la proyección social [13].

Es importante la delimitación del proyecto que se presenta, para determinar el funcionamiento del laboratorio que se propone crear: desde su estructura administrativa, de gestión, actividades, acciones, responsables y actores participantes. El laboratorio de innovación ubicado dentro de las instalaciones de la Universidad Santo Tomás de la sede Bucaramanga incluirá los servicios de investigación en innovación para emprendimiento, desarrollo tecnológico en empresas, posibilidad de mejoramiento de metodologías y herramientas de trabajo para fortalecimiento empresarial, el espacio estará al servicio de las empresas de la región privadas y públicas concesionando los saberes en beneficio de las partes involucradas, para la universidad la posibilidad de aumentar productos de investigación, de consolidar grupos de investigación, de avanzar en cifras y categorías según las indicaciones de Colciencias, e indicadores de Ciencia Tecnología e Innovación del país y el mundo [15]; y para los empresarios el desarrollo de nuevos productos que aumenten la productividad, eficiencia y eficacia al interior de las organizaciones.

En la actualidad la sede de Bucaramanga cuenta con el reconocimiento de grupos de investigación que incorporan en sus denominaciones la innovación; la propuesta de creación del laboratorio formaliza para estos grupos ya vigentes, el espacio en infraestructura que permite concretar acciones y proyectos de innovación definida en la universidad como: *se entiende por innovación la “introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar del trabajo o las relaciones exteriores”* [16]. *La innovación no necesariamente conduce a un resultado de nuevo*

conocimiento, aquí radica la diferencia con la investigación científica. Sin embargo, el desarrollo tecnológico requiere de procesos de innovación, para consolidar actividades, recoger proyectos de origen y finalidad común, concentrar el conocimiento en innovación y transferencia, de una manera unificada proyectan las acciones hacia el crecimiento de la universidad en innovación, investigación ciencia y tecnología.

El proyecto deberá consignarse por fases que definirán las necesidades de recursos, posibles servicios a ofertar, esto verificado a través de las necesidades que se evidencien con los sectores relacionados. Este aspecto se considera de vital importancia en el proyecto, ya que, de no contar con alianzas estratégicas externas como instituciones educativas, empresas, organizaciones comunitarias, en general sector productivo, el montaje del laboratorio y su uso sería de carácter netamente académico, sin que se pudiese sustentar su viabilidad como motor de desarrollo económico.

La investigación terminada se entregará con presentación de los resultados al Centro de Investigación, Centro de Proyección Social y Extensión y Departamento de Planeación, para que estas dependencias sean quienes la tramiten ante los organismos institucionales de decisión y puedan realizar la defensa del proyecto desde su competencia. De tal manera que la factibilidad que este anteproyecto plantea no incluye la aprobación por parte de la Universidad de la creación del laboratorio, solo propone los recursos que se necesitan en caso de tener una respuesta afirmativa por parte de las directivas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta para la creación de un laboratorio de innovación en la Universidad Santo Tomas, sede Bucaramanga.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar los recursos humanos, económicos, de procesos y procedimientos, y los físicos, necesarios para la creación e implementación de un laboratorio de innovación en la sede Bucaramanga de la Universidad Santo Tomas.
- Evaluar las necesidades en materia de innovación empresarial en Santander, para la determinación de la necesidad de creación del laboratorio de innovación.
- Orientar la creación de documentos y espacios pedagógicos en los currículos de la Facultad de Ingeniería y Salud que promuevan en los estudiantes y profesores la cultura de la innovación.
- Determinar la factibilidad financiera de la implementación del laboratorio.

1.5. Metodología

La investigación desarrollada es de tipo exploratorio con enfoque cualitativo. Se proponen cuatro fases, cada una asociada a un objetivo específico. El objetivo principal es el diseño de una propuesta para la creación de un laboratorio de innovación, compuesta por cuatro componentes: recursos, enfoque y programas, modelo de operatividad y plan financiero. A continuación, se describen las etapas y las metodologías de investigación utilizadas:

Tabla 1.
Fases - metodología

OE	Fase	Descripción	Metodologías
1	Identificación de recursos para la creación de un laboratorio de innovación.	Se identificaron los recursos necesarios para la creación del laboratorio, a través de la caracterización de 11 casos de referencia (nacionales e internacionales), a través del análisis de coincidencias para determinar los recursos críticos que se deben incluir.	Revisión de literatura Análisis de contenido web Análisis comparativo
2	Necesidades de innovación para la creación del laboratorio.	Para definir el enfoque del laboratorio de innovación, las líneas de acción en las que se podía orientar, se identificaron las necesidades de innovación de las empresas y el contexto departamental para priorizar los esfuerzos que debería realizar el equipo de	Revisión de literatura Método lógico inductivo

OE	Fase	Descripción	Metodologías
3	Modelo de operatividad	trabajo. A partir de los recursos y las líneas de acción del laboratorio, se desarrolló una propuesta de modelo de operatividad que incluyó el modelo de negocio, diseñado en un Canvas, posteriormente un radar de innovación que integra las iniciativas, programas y proyectos de acción. Se desarrolló la iniciativa, a través de la propuesta de documentos y espacios pedagógicos que pueden incluirse en las mallas curriculares de los programas asociados.	Modelo de negocio – metodología CANVAS Radar de innovación Syllabus
4	Factibilidad financiera	Considerando el modelo de operatividad, se calculó la viabilidad financiera a partir de una proyección de costos e ingresos considerando limitaciones iniciales, bajo escenarios conservadores.	Proyección de costos Proyección de ingresos Punto de equilibrio

2. Marco referencial

2.1. Marco teórico

En Colombia la estructura organizacional estatal definió un ente rector para la investigación y la innovación, este organismo – COLCIENCIAS- es el regulador y mediador entre la academia y el sector empresarial para consultoría, formación de talento humano, rectoría y en general estructuración de proyectos de investigación que propenden por el mejoramiento de las realidades del país en materia de ciencia, tecnología e innovación [15]; desde este orden entonces, las Universidades en el propósito de formación integral –misional- que tienen de sus estudiantes, incluyen lo relacionado con la investigación, relaciones de cooperación, transferencia de conocimiento y formación para la ciencia, lo que obliga a formar talento humano que apoyen estos procesos, y definir espacios propicios para el desarrollo de proyectos que conduzcan realmente con sus resultados a innovar con el objetivo de mejorar condiciones

empresariales y de las comunidades de conformidad a las necesidades identificadas. Adicionalmente la legislación también incorporó el Sistema Nacional de Regalías y los Fondos de Ciencia, Tecnología e Innovación que propician y trabajan en pro del desarrollo regional del país.

Desde la academia es importante reconocer que dentro de las funciones sustantivas, propuestas por la Ley 30 de 1999, se encuentra la investigación y la proyección social, lo que sentencian las posibilidades de crear y diseñar laboratorios para el desarrollo de ellas; también se apoya esta teoría en la necesidad imperiosa de garantizar alta calidad en procesos de formación de pregrado y postgrado con niveles de excelencia en la investigación, la visibilidad nacional e internacional y la extensión y proyección social, según lineamientos de acreditación de alta calidad expedidos por el Consejo Nacional de Acreditación en Colombia.

En el año 2011 el director de Colciencias [17] mencionaba en una entrevista que *“la Investigación en Colombia es variada, pero apunta más a la producción de conocimiento en abstracto, es decir, la que se publica en artículos y en revistas o en libros, pero no a la solución de problemas fundamentales”*, considerando entonces que se debe pasar y trascender de un conocimiento de libros y artículos, a una investigación de tipo aplicada y resolutive.

La posibilidad de crear laboratorios está sustentada en necesidades de formación de talento humano, de consultoría, ejecución de proyectos, soluciones a las necesidades de comunidades; para ello la Universidad Santo Tomás de sede Bucaramanga, debe revisar el documento marco del Departamento Nacional de Planeación DPN y Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS [18], con el fin de organizar y seguir lineamientos en materia de innovación, en donde se conjuga información relevante que genera reglas para determinar que es innovación realmente, y cómo trabajar de

manera organizada para sí es factible la creación de un laboratorio de innovación en este centro de educación superior, su orientación sea la normada en el país por la dependencia de COLCIENCIAS, este seguimiento induce a el fortalecimiento del laboratorio, su crecimiento, y real aporte al mejoramiento de la calidad de vida de su área de influencia, permitiendo a los actores sociales una participación de manera que empresas, industrias, sector productivo y sectores sociales, puedan beneficiarse de los proyectos ejecutados para el crecimiento de la economía y la disminución de pobreza, de vulnerabilidad, aumento de la inclusión, y transferencia de conocimiento.

Vale la pena mencionar que no estar alineados a estas directrices, no posibilita el acceso a recursos por proyectos formulados en COLCIENCIAS, como otra forma de sustentabilidad de esta propuesta de creación de laboratorio de innovación.

La guía práctica de creación de laboratorios desarrollada por la UNICEF, es un documento propicio de lectura para el diseño y la estructura del laboratorio de innovación en la sede Bucaramanga de la Universidad Santo Tomas.

2.2. Marco conceptual

Para la OCDE, la innovación debe estar presente y reflejarse en las políticas públicas que se generen en los países, esto porque la efectividad de la innovación deberá verse en la transformación de las situaciones a mejorar o problemáticas, o en la construcción real de soluciones, que van más allá de la investigación y el desarrollo.

En este mismo documento de la OCDE, *“La estrategia de innovación de la OCDE, empezar hoy el mañana”*, se propone ampliar la definición – o por lo menos el concepto que siempre se ha tenido de innovación- en el sentido de no relacionarla únicamente con la industria y la tecnología, sino también el relacionamiento con cambios estructurales que incluyen a toda la

cadena de valor, modificaciones en procesos y prácticas que ya se usan [2], de manera tal que no se cierre el círculo de las posibilidades de crecimiento en innovación para fortalecer el emprendimiento, y posibilidad de mejoramiento de metodologías y herramientas de trabajo para fortalecimiento empresarial, adicionadas con la ya común definición de innovación relativa al desarrollo de tecnologías que mejore la productividad en la industria.

Los conceptos de innovación dan cuenta de varios espacios y amplias perspectivas de consolidar trabajos que apoyen la solución de problemas, a continuación, se relacionan las registradas por la UNICEF y por COLCIENCIAS y la OCDE, los conceptos aportan a la idea del proyecto y determinan como usarlas según el alcance de la propuesta; sin embargo la delimitación del proyecto por el área de influencia, la región, su productividad, manejo de la economía local, posibilidades de crecimiento económico, población, crecimiento poblacional, necesidades básicas insatisfechas, y en general datos de la economía global de la región de influencia; por ello cuando se considere la factibilidad de la creación del laboratorio se especificarán las definiciones adaptadas para la propiedad intelectual y su protección.

Definiciones innovación UNICEF:

Innovación en programas: uso de nuevas tecnologías e ideas para atender a las comunidades más vulnerables y recónditas

Innovación en productos: creación de procesos que apoyan la creación, adaptación o adopción eficiente y transparente de productos, estas tienen un evidente enfoque en la equidad y garantizan que el proceso se oriente por las necesidades de las poblaciones más vulnerables.

Innovación en procesos: aumento de la eficiencia en entornos económicos difíciles; mejora de la capacidad de focalizar recursos para gestionar resultados y hacerles seguimiento.

Innovación en asociaciones: nuevas colaboraciones con donante y gobiernos asociados, otras agencias de la Naciones Unidas, Comités Nacionales, organizaciones civiles, empresas privadas y jóvenes, para mejorar resultados en la infancia.

Definiciones innovación OCDE:

Para la OCDE lo relevante de la definición de innovación es la posibilidad de adaptación de políticas públicas para el desarrollo permanente de acciones y procesos que solucionan problemas de la sociedad, la innovación no será vista como en años anteriores, en los que solo se innovaba en ciencia, investigación y laboratorios, hoy la globalidad y las necesidades a problemas comunes tales como el cambio climático, salud y pobreza obligan a repensar esta innovación y proporcionar a entidades estatales y privadas las opciones para innovar empoderando la comunidad, y con procesos y técnicas que favorecen el mejoramiento de la calidad de vida, incluyendo la cooperación internacional para convertir la innovación en el "motor de crecimiento y desarrollo" [2].

Definiciones innovación DPN – COLCIENCIAS:

Innovación de producto – servicio: introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en sus características o usos posibles; incluye mejoras en las especificaciones técnicas, componente o materiales, software incorporado, ergonomía u otros elementos funcionales. Para el caso de los servicios pueden ser mejoras en las operaciones de suministros –eficiencia o velocidad-, adición de nuevas funciones a servicios que ya existen, o introducir servicios nuevos.

Innovación de proceso: introducción de un método de producción o de distribución nuevo o con mejoras, tanto en la parte técnica como en equipo y software.

Innovación en comercialización: introducción de un nuevo método de comercialización con mejoras en el diseño o presentación del producto, en posicionamiento, en promoción o precio.

Innovación organizativa: nuevo método de organización aplicado a prácticas de negocio, organización del trabajo o relaciones externas de las empresas; toman esta característica de innovación siempre y cuando no se hayan usado antes en la empresa y sean resultado de decisiones estratégicas de la dirección.

Innovación social: bienes o servicios, modelos de gestión, procesos, nuevos o mejorados, que satisfacen una necesidad, y resuelven problemas sociales o ambientales de manera eficiente y eficaz que las soluciones que ya existen, se implementan a través de procesos pilotos o a escala demostrativa. Las características de esta innovación: novedosas, generar valor social, empoderan a la comunidad, son sostenibles en el tiempo e involucran el trabajo colaborativo.

Una metodología de alta relevancia para el trabajo desde la pedagogía, y que al mismo tiempo aporta para las soluciones que se pretenden entregar a través de la puesta en marcha del laboratorio de innovación es el trabajo por proyectos; como esto permite también la consecución de recursos de orden estatal e internacional, puede ser la mejor opción; de hecho el Sistema Colombiano de Ciencia Tecnología e Innovación tiene esta metodología para soportar la cofinanciación de trabajos presentados desde la academia en alianza con las empresas [19]. Con la formulación de proyectos permanentes se definen procedimientos de acciones que pueden ir sirviendo para resolver problemas comunes en el ámbito empresarial; adicionalmente proporcionan a la formación de los estudiantes aumento de creatividad, del contacto con el sector

productivo y el desarrollo de nuevas y mejores tecnologías y herramientas para el desempeño de las funciones dentro de las organizaciones.

2.3. Marco histórico

En reunión realizada en julio de 2009, en la que representantes de la educación superior de países ubicados en los cinco (5) continentes, en donde se realizó una revisión de los avances en esta materia correspondientes a la anterior reunión de la Unesco realizada en 1998; y se definieron nuevos retos y tareas, ubicados por bloques temáticos entre los que se registró: *aprendizaje, investigación e innovación* [20], para este reto la relevancia apunta al quehacer las Universidades en relación a la investigación básica y aplicada, y la interacción y relación con la sociedad – sector productivo y empresarial, usando el conocimiento para beneficiar comunidades.

En Colombia se debate en la actualidad la reforma a la Ley 30 de 1992, y para el caso que compete en este proyecto se estudian educación en posgrado, capacidad instalada – aumento de infraestructura para la investigación -, y relación de la universidad con la empresa estado; es así como los centros de educación superior públicos y privados han realizado notorios avances en materia de investigación, esto enmarcado en las necesidades de formación integral de sus estudiantes, de formación de talento humano de profesores y directivos – a través de formación postgradual-, y de lograr altos estándares de calidad, que les permitan ser competitivos en el ámbito mundial. De tal forma que recursos destinados a las áreas de la investigación garanticen estos procesos en ciencia, tecnología e innovación; adicionalmente a la necesidad obligada de relacionarse con sector productivo y entregar aportes para que a partir de la innovación se apoye la solución de los problemas locales y regionales de las comunidades.

2.4. Estado del arte

El concepto de innovación no siempre ha logrado el posicionamiento de connotación positiva, hacia el siglo XIX se trataba de un proceso dañino para las sociedades y los innovadores se veían como “brujos” en las comunidades, en razón a que pretendían ir en contra de las normas; la historia da cuenta del cambio hacia el siglo XX popularizando y logrando gran acogida entre los años 60 y 90s, en donde entran en apogeo aparatos electrónicos propios de la vida moderna, de fuerte impacto tecnológico e innovadores como el PC, microondas, teléfonos celulares, entre otros; y el concepto entonces empezó a desarrollarse con autores como Rolf Estate que generó una metodología conocida como *desing thinking*, a partir de la cual empresarios, y empresas aprendieron a crear productos y servicios para satisfacer las necesidades de los usuarios incorporándolos a los procesos de creación [21].

Para la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, la innovación es el gran regalo de la humanidad, la magia de la creatividad permite vencer la escasez, y desempeña un papel fundamental en el crecimiento económico de los pueblos; conocida la definición de la OCDE, se estandariza para su aplicación globalmente. Para el economista Joseph Schumpeter, innovación está directamente relacionada con invención, y puede llevarse al mercado para el goce de los beneficios por los usuarios. La OMPI protege la propiedad intelectual y garantiza la inversión en esa materia [22].

Sobre la innovación se han dictado innumerables teorías, para el trabajo que se pretende desarrollar, el derrotero es enmarcarla en la educación superior, para desde la formación del talento humano fortalecer el emprendimiento, las metodologías y herramientas para mejorar el crecimiento de las empresas, estableciendo vínculos fuertes con los sectores productivos del área de influencia, en donde actualmente existe un parque tecnológico administrado por un centro

educativo público, que tiene amplias relaciones con el sector empresarial, y a mediano plazo pretende ampliar la infraestructura en el mediano plazo para apoyar a más empresas en sus procesos de innovación; sin embargo la región que se ubica como la tercera en materia de aprobación de patentes -indicador altamente relacionado con la innovación-, aun se encuentra distante de ciudades y regiones como Bogotá y Antioquia, quienes lideran las tablas con 41 y 25 patentes contra las 14 de Santander [5]; esto proporciona elementos para destacar que puede deberse a la escasez de espacios tanto en capacidad instalada, infraestructura propia y talento humano formado, las bajas cifras, y que aportando con nuevos centros como un laboratorio de innovación, el crecimiento se evidenciará en reconocimientos de nuevos productos, bienes o servicios, mejoras en la eficiencia empresarial como resultado del fomento de la innovación y la garantía de sustentabilidad en el ámbito de la Universidad privada con recursos para estos procesos.

3. Fase I: Identificación de recursos para la creación de un laboratorio de innovación

En la primera fase se definieron los recursos humanos, económicos, de procesos y procedimientos, y los físicos necesarios para la creación e implementación de un laboratorio vivo en la Universidad Santo Tomás. Para lograrlo, se realizó una revisión de literatura donde se consultaron casos de referencia a nivel mundial, es decir, laboratorios de innovación existentes, para categorizar e identificar los recursos necesarios para su creación y puesta en funcionamiento. Posteriormente, se realizó un análisis comparativo para identificar coincidencias. Finalmente, se presentan los recursos categorizados: talento humano, procesos y procedimientos e infraestructura y equipos.

Desde la perspectiva de la innovación, los laboratorios deben desarrollar capacidades y habilidades, aplicar métodos específicos y contar con un equipo de trabajo que permita generar

nuevas iniciativas de proyectos, que potencialicen el poder intelectual de los individuos, lograr la participación de múltiples actores a través de un liderazgo que proponga estructuras y genere espacios de colaboración [23]. Considerando que el laboratorio de innovación se puede considerar como un contexto de aprendizaje, sistema de comunicación y medio de integración que permita la comunicación a partir del intercambio de información, para la generación de conocimiento, se tomó el enfoque de Nesta – The Innovation Foundation, por su trayectoria en la investigación de modelos de innovación y la propuesta de metodologías de innovación, donde los laboratorios de innovación son estructurados a partir de seis dimensiones: liderazgo, métodos, equipo, recursos, asociaciones y medición del impacto [23].

- **Dimensión de liderazgo:** el liderazgo implica un propósito conjunto y común de llevar a la práctica los cambios reales dentro de una estructura. Dentro de una estructura de innovación, se requiere un liderazgo de red, es decir, donde se incorpora el principio de colaboración. Se requieren tres acciones básicas desde el liderazgo: mediar entre las diferencias del talento humano, promover una cultura de trabajo común y capacitar a las personas para liderar acciones [24]. Desde esta dimensión se deben definir tres conceptos, centrados en los individuos: liderazgo transformacional, habilidades interpersonales y habilidades empresariales. El liderazgo transformacional se centra en los directivos o personas encargadas de la orientación del laboratorio, quienes toman las decisiones relacionadas con la visión, gestión de cambios y establecimiento de metas. Las habilidades interpersonales se relacionan con la comunicación, trabajo en equipo, negociación y resolución de conflictos mientras que las habilidades empresariales se refieren a aprovechar las oportunidades de innovación.

- **Dimensión de métodos:** se refiere a los mecanismos de integración, herramientas y enfoques que permiten abordar la complejidad de la red. Los mecanismos de integración caracterizan y hacen posible la coordinación de actores heterogéneos y el procesamiento de sus conflictos potenciales, entre estos mecanismos se encuentran: negociación, deliberación, traducción y confianza [25] [26].
- **Dimensión de equipo:** Es toda unidad de funcionamiento que lleva adelante una tarea concreta o a una estructura creada para cumplir funciones. Los equipos están integrados por individualidades con sus propias características, por lo tanto, debe esperarse de los diferentes miembros aportes distintos. Un equipo de trabajo adquiere un buen desempeño porque las individualidades logran desarrollar una modalidad de vinculación que genera una red de interacciones capaz de desplegar una dinámica colectiva que supera los aportes individuales. [27]. Para un laboratorio de innovación, el equipo de trabajo debe desarrollar capacidades caracterizadas por: coherencia en valores, calidad sobre la finalidad del trabajo, concentración y generación de alternativas, persistencia para alcanzar metas, capacidad de asumir compromisos y confianza [28].
- **Dimensión de asociaciones:** se enfoca a las relaciones externas del laboratorio de innovación, dado que su trabajo se basa al modelo en red en pequeña escala, donde debe existir un proceso de construcción de vínculos entre individuos y entidades, que genere el establecimiento de un proceso comunicativo de comprensión de objetivos comunes [29]. La motivación para forjar lazos y formar conexiones es maximizar la capacidad colectiva para aprovechar recursos y movilizarse para la acción colectiva en un entorno [30].
- **Dimensión de recursos:** La dimensión de los recursos hace referencia a los medios que se encuentran disponibles para el desarrollo y funcionamiento de los proyectos del

laboratorio. Estos recursos se deben potencializar, es decir, deben incrementar su valor más allá de la suma de las partes debido a que el enfoque en innovación genera un valor añadido en los recursos presentes en la misma, derivado de la colaboración y del intercambio de información, conocimiento y capacidades entre los diferentes integrantes del equipo [31]. En este sentido, se deben definir los recursos categorizados de la siguiente manera: físicos, humanos y operativos [32].

- **Dimensión de medición de impacto:** hace referencia a la evaluación de los cambios o efectos positivos y negativos producidos directa o indirectamente como resultado de la ejecución de las actividades del laboratorio para determinar el valor de estas y descubrir la eventual desviación entre los objetivos proyectados y los resultados obtenidos [33].

Tomando como punto de partida las dimensiones de los laboratorios de innovación, particularmente la relacionada con los recursos, se realizó una búsqueda de casos de referencia descritos a continuación. Posteriormente, se realizó un análisis comparativo entre los recursos de cada uno y finalmente, se definen los más pertinentes para la implementación de un laboratorio de innovación en la Universidad Santo Tomás.

3.1. Laboratorios de innovación – casos de referencia internacional

Parametros de caracterización y resultados principales

3.1.1. Laboratorio de innovación de Kosovo

Este laboratorio comenzó a trabajar en 2010 para responder a las situaciones de pobreza, exclusión y privación de derechos, particularmente en la población joven, que dentro del contexto geográfico del país representa un 50% de la población [10]. Los medios de ayuda se han centrado en apoyo y asesoría sobre emprendimiento e innovación social, logrando trabajar con más de 3.600 jóvenes en más de 48 proyectos, organizando talleres y capacitaciones de

fortalecimiento. Adicionalmente, se han desarrollado acciones orientadas a fomentar la participación de esta población en la vida política para un planteamiento de soluciones ante la situación de violencia que se vive [34]. En resumen, a través de esta iniciativa se ha buscado la integración de la sociedad a la investigación y la tecnología para generar soluciones sostenibles que impacten en la calidad de vida y respondan a problemáticas de exclusión y vulnerabilidad.

Tabla 2

. Laboratorio de innovación de Kosovo

 INNOVATIONS LAB KOSOVO	
Ubicación	Kosovo
Año de creación	2010
Objetivo / Propósito	Organizar actividades de divulgación y promoción para jóvenes, y crear un centro de datos de código abierto para la región.
Medios de divulgación	- Medios sociales: Facebook y Twitter. - Blogs - Redes del sector - Cafés de innovación
Principales proyectos / programas	- De Jóvenes para Jóvenes: programa de tutoría que ofrece becas y orientación a jóvenes que tienen una idea de proyecto aprobada para hacer una diferencia en sus comunidades. - Plataforma de Promoción de los Intereses de los Jóvenes: trabaja para asociar a participantes jóvenes con consultores y expertos clave que otorgan a los jóvenes el poder de promover sus propias causas. - El Centro de diseño: aprovecha sus conocimientos técnicos para trabajar a fin de convertir a Kosovo en un centro tecnológico de código abierto para la región.

3.1.2. Laboratorio de innovación de Uganda

Este laboratorio de innovación busca descubrir cómo se pueden mejorar las inversiones en agricultura para acelerar los avances en nutrición y promover las intervenciones de políticas y programas que integren mejoras en la nutrición materna e infantil, dado que corresponde a una problemática social propia del territorio donde se desarrolló la iniciativa [35]. En su formación ha contado con entidades socio que potencializan y respaldan su actividad, destacándose USAID,

la Universidad de Makerere, la Universidad de Gulu y el Instituto Internacional de las Políticas Alimentarias [10].

Tabla 3
. 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. Enfocándose en la nutrición materno e infantil.
Red de Divulgación	- Blog - Redes sociales
Principales proyectos / programas	- Diagnostico de la situación agricultura y salud - Implementación de practicas multisectoriales para la nutrición

3.1.3. Laboratorio de innovación de Zimbabwe

Fue creado como un centro de investigación orientado a las investigaciones y evaluaciones operacionales, promoviendo el conocimiento en el campo de las tecnologías para el desarrollo, relacionado directamente con la gestión de datos y monitoreo en tiempo real. Inició como un programa enfocado al emprendimiento colaborativo dirigido a jóvenes agricultores para transformar las prácticas agrícolas en emprendimientos agroindustriales productivos y viables [36].

Tabla 4.
Laboratorio de innovación de Zimbabwe

	
Ubicación	Zimbabwe
Año de creación	2015
Objetivo / Propósito	Evaluar la escala y las causas profundas de un problema para generar soluciones apropiadas.
Red de Divulgación	- Blog

Principales proyectos / programas	- Redes sociales - Apoyo al emprendimiento – identificación de oportunidades - Capacitación en temáticas operativas - Fortalecimiento en el lanzamiento y desarrollo de las iniciativas
-----------------------------------	--

3.1.4. MindLab

MindLab se creó en el año 2002 como una incubadora interna para la invención y la innovación. Tiene como misión crear un cambio que genere valor para los ciudadanos, empresas y la sociedad [37]. Este laboratorio se ha enfocado en el diseño centrado en las personas como su método para la innovación y ha trabajado en colaboración otros ministerios, como una iniciativa para generar un cambio sistemático debido a que considera que la innovación en el sector público no proviene de un proyecto en particular, sino que debe ser sostenida y expandida a través de innovaciones transversales [37]. Su potencial se ha concentrado en transformarse en un centro de innovación entorno a las situaciones de emergencia [10].

Tabla 5.
MindLab

MINDLAB	
Ubicación	Copenhague
Año de creación	2012
Objetivo / Propósito	Reunir asociados para que comprendan las necesidades de UNICEF y apoyen proyectos globales de innovación.
Red de Divulgación	- Redes sectoriales - Redes sociales
Principales proyectos / programas	- Asistencia humanitaria – respuesta a situaciones de emergencia. - Talleres de apropiación de TIC – transversales (código abierto, propiedad intelectual, diagnóstico, entre otros).

3.1.5. Laboratorio de innovación Habaka de Madagascar

Nació como una adaptación de un proyecto desarrollado por el laboratorio de Innovación de Uganda que buscaba empoderar a los jóvenes con el desarrollo del territorio [10]. Posteriormente, su conformación como unidad autónoma contó con la participación de la ONG

Sehatr'it, buscando la resolución de problemas sociales por medio de las TIC para cerrar las brechas digitales del país con el resto del mundo, promoviendo la cultura web y tecnología emprendedora [38].

Tabla 6.
Habanaka Innovation hub.



Ubicación	Madagascar
Año de creación	2011
Objetivo / Propósito	Promover el valor de la tecnología de la información en la educación y cerrar la brecha digital.
Red de Divulgación	- Redes sectoriales - Redes sociales - Eventos de difusión.
Principales proyectos / programas	- Coworking - Eventos de formación - Desarrollo de nuevas empresas de tecnología

3.1.6. Barcelona Urban Lab

En el año de 2008, la ciudad de Barcelona creó el Barcelona Urban Lab con el objetivo de convertir a la ciudad en un laboratorio urbano. Este laboratorio permite ejecutar pilotos y experimentos en entornos urbanos reales, centrados en nuevos productos y servicios en los ya existentes [23]. Todos los proyectos se ubican en las calles y espacios abiertos, esto constituye una puerta de entrada para que las diferentes instituciones se acerquen al gobierno para mejorar la ciudad.

Tabla 7.
Urban Lab



Ubicación	España
Año de creación	2008
Objetivo / Propósito	Proponer acciones que faciliten el mejoramiento urbano de la ciudad.
Red de Divulgación	- Redes sociales

Principales proyectos / programas	- Eventos de difusión.
	- Fomentar la innovación en 22@Barcelona.
	- Permitir probar servicios innovadores para que, si se demuestra su valor, puedan ser aplicados posteriormente.
	- Ampliar la oferta de servicios innovadores que pueden ser utilizados por las ciudades.
	- Crear nuevos servicios que mejoren la vida urbana de los ciudadanos de Barcelona.

3.1.7. Nesta Innovation Lab – Reino Unido

Nesta Innovation Lab trabaja con individuos y organizaciones para generar, desarrollar y probar nuevas ideas disruptivas para abordar problemas sociales, mediante el desarrollo y aplicación de prácticas y métodos innovadores apoya iniciativas del sector público, privado y social, y vinculando proyectos innovadores con la promoción y el cambio de políticas para transformar sistemas enteros. Se originó inicialmente con recursos de la Lotería Nacional del Reino Unido y actualmente, trabaja a través de una combinación de investigación, inversiones, redes, convenios y apoyo práctico a los innovadores, en diferentes disciplinas para generar innovaciones en diferentes campos [39]. El objetivo principal es apoyar la generación de ideas e innovaciones prometedoras para beneficiar a los ciudadanos; combinando un enfoque de cambios con las políticas públicas. Se ha enfocado principalmente en sectores de salud y envejecimiento, oportunidades para los jóvenes, la reforma en el servicio público, las artes y los medios digitales [39].

Tabla 8.
Nesta innovation lab

	
Ubicación	Reino Unido
Año de creación	2003
Objetivo / Propósito	Apoyar la generación de ideas e innovaciones prometedoras para beneficiar a los ciudadanos, combinando un enfoque de cambios con las políticas públicas.
Medios de divulgación	- Redes sociales - Redes de instituciones asociadas - Eventos de difusión.
Principales proyectos / programas	- Cultura y economía creativa - Educación - Innovación gubernamental

3.2. Laboratorios de innovación – casos de referencia nacional

Aunque a nivel Colombia se encuentra un avance en la creación de laboratorios de innovación al interior de las Universidades, se evidencia que corresponde a un espacio en proceso de consolidación, dado que el acceso a la información es limitado. Al verificar la información científica documentada se encuentran publicaciones desarrolladas principalmente por el laboratorio de Innovación y Aprendizaje de la Universidad EAFIT, sin embargo, corresponde a literatura relacionada con los proyectos y servicios resultantes de la actividad del laboratorio. Desde la búsqueda abierta fue posible encontrar cuatro laboratorios y caracterizarlos bajo los mismos parametros que los laboratorios de referencia internacional.

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

El laboratorio de innovación inició como un proyecto que buscaba atender a 250 jóvenes para promover el desarrollo de herramientas innovadoras y tecnológicas y apoyar emprendimientos en la optimización de procesos de reconciliación, integración e implementación de los acuerdos de paz [40]. Fue elegido como el primer laboratorio de paz implementado en Iberoamérica con la OEA, donde este organismo le brindó apoyo económico y asesoría metodológica al equipo de la universidad para desarrollar la propuesta [12]. Como alcance geográfico inició en Bogotá y está planteado para que en el mediano plazo se extienda a otras regiones del país, iniciando por aquellas donde la universidad tiene sedes.

Tabla 9.
Laboratorio de innovación para la paz.

LABORATORIO DE INNOVACIÓN PARA LA PAZ	
Entidad	Universidad Nacional de Colombia
Año de creación	2018
Objetivo / Propósito	Espacio de colaboración que brinda a jóvenes innovadores y

	emprendedores herramientas, habilidades y tecnologías para participar en la resolución de los desafíos de sus comunidades en el postconflicto.
Red de Divulgación	- Página web de la Universidad - Redes asociadas
Principales proyectos / programas	La innovación en la construcción de paz define la naturaleza del Laboratorio y para ello se enfoca en tres ejes prioritarios: las prácticas de reconciliación entre comunidades vulneradas por el conflicto, el desarrollo sustentable en territorios de paz y la corresponsabilidad entre instituciones y jóvenes para resolver desafíos que aporten soluciones al proceso de paz en Colombia.

3.2.2. Laboratorio de creatividad e innovación “El Patio”

El laboratorio de Creatividad e Innovación de la Universidad Tecnológica de Bolívar apareció como una iniciativa para acompañar a emprendedores y ayudar a los jóvenes a resolver los problemas entorno a sus Start Ups, hallar metodologías únicas de solución, identificar oportunidades y generar valor agregado a través del uso de herramientas creativas e innovadoras. Además, se realizan actividades de generación de ideas que permiten ver y entender de una forma diferente, un problema u oportunidad para innovar, permitiendo romper paradigmas para llegar a una verdadera y real solución innovadora [41]. Dentro de las metodologías que utilizan se destacan el gamstorming, wake up brain, solución creativa de problemas, emprendimiento ágil y desarrollo de cliente. Por sus resultados ha sido destacado a nivel internacional, la Organización de Estados Americanos – OEA otorgó un reconocimiento tras ser considerado entre los 50 mejores en su género en el continente americano; además, docentes visitantes mexicanos han reconocido un interés por el modelo replicable que han desarrollado para la ejecución de sus proyectos [42].

Tabla 10.
Laboratorio de innovación – El Patio.

LABORATORIO DE INNOVACIÓN “EL PATIO”	
Entidad	Universidad Tecnológica de Bolívar
Año de creación	2014
Objetivo / Propósito	Brindar metodologías didácticas, espacios que facilitan la aceleración

		y el inicio de los procesos de ideación, generando así un valor agregado excepcional para diferenciar las empresas en el mercado.
Medios de divulgación	de	- Página web de la Universidad
		- Redes de entidades socias
Principales proyectos / programas		- Acompañamiento para emprendedores
		- Ideas para innovar

3.2.3. Laboratorio para la Innovación y el Aprendizaje

El laboratorio para la innovación y el aprendizaje fue creado en la Universidad EAFIT con el fin de consolidarse como comunidad de ambientes presenciales y digitales, que se fortalece a través de la oferta en formación y acceso a múltiples recursos educativos, ofreciendo acompañamiento personalizado a los procesos de enseñanza y aprendizaje [43]. En este sentido, el equipo de trabajo articula los retos de la cultura de innovación con los avances del aprendizaje digital, replicando y mejorando el uso efectivo de las TIC en los escenarios de enseñanza.

Tabla 11.

Laboratorio para la innovación y el aprendizaje.

LABORATORIO PARA LA INNOVACIÓN Y EL APRENDIZAJE		
Entidad		Universidad EAFIT
Año de creación		2010
Objetivo / Propósito		Potenciar en los docentes las competencias digitales para la innovación educativa, a través del uso y apropiación de las herramientas TIC, la gestión de redes de aprendizaje, el liderazgo, la creación y la administración de ambientes de aprendizaje.
Medios de divulgación	de	- Página web de la Universidad
		- Redes sociales institucionales
		- Redes de entidades socias
		- Conversatorios y webinars
		- Café del conocimiento
Principales proyectos / programas		- Aprendizaje: desarrollo de competencias digitales para innovar y transformar las prácticas pedagógicas en los diversos escenarios de enseñanza y aprendizaje.
		- Compartir experiencias: compartir y socializar experiencias de innovación educativa, uso de metodologías pedagógicas y herramientas tecnológicas, entre otros recursos, que promueven experiencias de aprendizaje enriquecedoras en los estudiantes.
		- Desarrollo de proyectos: de desarrollo y tecnología educativa,

innovación y emprendimiento e investigación educativa, diversas iniciativas docentes acompañadas por el equipo del Laboratorio para la Innovación y el Aprendizaje.

- Creación de contenidos digitales: experimentación en la creación de recursos educativos digitales innovadores que sirvan de apoyo para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

3.2.4. Laboratorio de Innovación Social – LIS

El laboratorio de innovación del Instituto Tecnológico Metropolitano se basa en el concepto de innovación social, que engloba iniciativas relacionadas con la satisfacción de necesidades sociales que no están cubiertas por el mercado o sector. En consecuencia, el laboratorio busca ofrecer soluciones prácticas que involucren el diseño, ejecución y seguimiento de áreas orientadas al desarrollo sostenible; ofreciendo servicios de diseño de productos de investigación aplicada, de innovación, metodologías de innovación abierta, entre otros [44]. Como elemento a resaltar, cuentan con su propia metodología de diseño y ejecución de proyectos basada en la innovación abierta y la co – creación.

Tabla 12.

Laboratorio de innovación social – LIS.

LABORATORIO DE INNOVACIÓN SOCIAL – LIS

Entidad	Instituto Tecnológico Metropolitano
Año de creación	2013
Objetivo / Propósito	Espacio abierto de comunicación y colaboración donde los recursos y las capacidades científicas y tecnológicas del ITM se ponen al servicio del mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de Medellín y su Área Metropolitana, mediante el uso de metodologías participativas de diagnóstico y diseño
Medios de divulgación	- Página web de la Universidad - Redes de instituciones asociadas
Principales proyectos / programas	- Desarrollo empresarial, empleo formal y bienestar social. - Educación para el desarrollo sostenible. - Fortalecimiento de identidades y comunidades urbanas por medio de la experimentación artística y Cultural. - Urbanismo social, dinámicas territoriales y espaciales Urbanas.

3.3. Análisis comparativo entre casos de referencia

El análisis comparativo se realizó a partir de la caracterización de los tres tipos de recursos de los laboratorios de innovación: humanos, físicos y operativos. Para realizar el análisis, se listaron los recursos de cada caso de referencia estudiado (internacionales y nacionales) y, se encontraron coincidencias entre ellos. Cada laboratorio se encuentra codificado de la siguiente manera:

Tabla 13.

Codificación casos de referencia – laboratorios de innovación.

CÓDIGO	LABORATORIO
1	Laboratorio de innovación de Kosovo
2	Laboratorio de innovación de Uganda
3	Laboratorio de innovación de Zimbabue
4	MinLab – Dinamarca
5	Laboratorio de innovación Habaka de Madagascar
6	Barcelona Urban Lab
7	Nesta Innovation Lab
8	Laboratorio de innovación para la paz
9	El Patio
10	Laboratorio de Innovación y Aprendizaje
11	Laboratorio de innovación social – LIS

3.3.1. Análisis comparativo de recursos humanos

Se refiere a los recursos relacionados con el talento humano que debe disponer el laboratorio de innovación para su puesta en marcha y funcionamiento. En la mayoría de los casos de referencia, la estructura de trabajo utilizada es por equipos, donde cada uno cuenta con profesionales orientados al desempeño de su función. Normalmente, de manera transversal y permanente, se encuentran dos equipos: base y operativo, donde el primero es el encargado del direccionamiento y administración de las actividades relacionadas con la formulación y seguimiento de ejecución de los ejes estratégicos de laboratorio, mientras que el segundo se encarga, principalmente, de las funciones relacionadas con la difusión, medición de impacto y manejo financiero. Además, existen equipos por equipo que varían de acuerdo al eje estratégico

que se esté desarrollando y están conformados a partir del análisis de las capacidades necesarias para ejecutarlo, pueden existir uno o múltiples equipos dependiendo del período. Complementariamente, cuentan con un equipo consolidado por consultores que agregan valor a las actividades que desempeña el laboratorio, puede ser desde la perspectiva estratégica, así como desde el desarrollo de los proyectos. La siguiente tabla enlista la disposición de talento humano con el que cuenta cada caso de referencia, para encontrar coincidencia y determinar la conformación de talento humano para la propuesta de laboratorio de innovación.

Tabla 14
. Coincidencias en recursos humanos.

Equipo de trabajo	Laboratorio de innovación										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Coordinador de operaciones	X	X		X	X	X				X	X
Gerentes/ Oficiales de proyecto	X	X	X			X	X	X	X	X	
Asistente administrativo	X				X		X		X		X
Diseñador	X	X	X	X	X	X	X	X			
Profesional de monitoreo y evaluación	X		X	X		X					
Desarrollador de software local	X	X			X						
Pasantes	X		X	X		X					
Consultor local	X							X			
Consultor internacional	X				X			X	X		
Oficial en medios sociales	X			X							
Coordinador equipo tecnología para el desarrollo		X	X								
Ingeniero de hardware/software		X	X		X						
Voluntarios		X	X			X					
Asistentes de taller		X									
Profesional en investigación de operaciones				X							
Profesional de proyectos						X			X	X	X
Auxiliar de diseño										X	
Profesional administrativo							X	X	X	X	X

Desde las coincidencias se resalta la importancia que tiene el rol de diseñador y gestores de medios sociales para los casos internacionales, dado que han centrado su desempeño desde la perspectiva de red, que implica un enfoque hacia la transferencia de conocimiento y divulgación

de resultados. Desde las convergencias se observa un enfoque de los laboratorios de innovación hacia la implementación y desarrollo de herramientas TIC que permitan proponer soluciones para problemáticas de interés, en este sentido, se requiere contar con personas encargadas del diseño y desarrollo de hardware y software. Además, se refuerzan los roles descritos en la estructura por equipos para el funcionamiento de los laboratorios, dado que se requiere gestionar actividades administrativas transversales, así como actividades operativas y la definición de equipos por línea de acción o proyectos a ejecutar.

3.3.2. Análisis comparativo de recursos operativos

Corresponde a los recursos relacionados con los procesos, procedimientos y metodologías que maneja el laboratorio de innovación para su funcionamiento.

Tabla 15

Coincidencias en recursos operativos.

Operativos	Laboratorio de innovación										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ideación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisión interna	X					X	X	X	X		
Anuncio	X	X	X	X	X	X	X				
Interacción con finanzas	X			X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitación	X		X	X	X	X	X			X	
Gestión de datos	X	X	X	X	X	X	X				
Desarrollo de software	X		X	X	X	X			X		
Canalizar la idea/iniciativa	X							X		X	
Gestión de aliados o socios				X		X	X	X	X	X	
Técnicas de creatividad y solución de problemas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Planeación de actividades	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Alternativas de solución		X	X	X	X		X		X	X	X
Mecanismos de seguimiento	X		X								
Vigilancia entorno tecnológico	X	X		X		X					
Mapeo fuentes de financiación			X					X			
Design Thinking				X		X					
Diseño centrado en el usuario				X		X					
Co – creación				X	X	X	X		X	X	
Innovación abierta		X		X	X	X					X
Gamstorming									X		
Wake up brain				X					X		

Emprendimiento ágil				X		
Prototipado	X	X		X	X	X

En los recursos operativos se incluyeron los procedimientos, procesos y metodologías utilizadas por los casos de referencia estudiados en el análisis de recursos clave. Dentro de las convergencias, se destaca el enfoque de los laboratorios centrado en las personas, particularmente en los usuarios objetivo que cada uno atiende, con el propósito de generar resultados que realmente impacten positivamente en el entorno de desempeño. Si bien cada laboratorio atiende asuntos de entornos diferentes, se identificaron como procesos comunes el enfoque a la definición de estrategias de difusión y comunicación, que incluye actividades de gestión de medios y de diseño; definición de metodologías para el desarrollo de proyectos que incluyan ideación, iteración y prototipado; procesos de formación constante a los equipos de trabajo mediante capacitación e intercambio de experiencias; procesos de verificación como el seguimiento y monitoreo de impacto y gestión financiera.

3.3.3. Análisis comparativo de recursos físicos

Abarca los recursos relacionados con la infraestructura, espacios y equipos que disponen los laboratorios de innovación para su funcionamiento.

Tabla 16
Coincidencias en recursos físicos.

	Laboratorio de innovación										
Operativos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Espacio físico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Espacio de reuniones	X	X	X	X	X	X		X		X	
Espacio de interacciones				X	X	X	X		X	X	
Espacio de trabajo individual			X	X	X	X					X
Espacio de trabajo de equipo				X	X		X		X		X
Equipos de computo											
Acceso a internet	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mobiliario de oficina versátil				X	X	X			X	X	
Materiales para prototipado			X	X	X		X			X	
Acceso a software	X	X	X	X	X		X		X		X

En los recursos físicos se incluyen algunas características particulares en infraestructura, mobiliario y equipos técnicos que faciliten un ambiente de creatividad, basada en el flujo de información y conocimiento, cohesionando diversas soluciones. En este sentido, los laboratorios coinciden con que deben contar con un espacio físico independiente donde se puedan realizar transformaciones y propuestas de espacios que incluyan mobiliario adaptable a diferentes momentos. Además se enfatiza que en el espacio se deben poder realizar adaptaciones para dividir claramente los momentos y espacios de innovación; es decir, que se debe disponer de espacios donde los equipos de trabajo puedan desarrollar sus funciones y dispongan de los elementos básicos para realizarlas, por ejemplo acceso a internet, iluminación adecuada, computadores, entre otros.

3.4. Recursos necesarios para la creación de un laboratorio de innovación

Considerando los resultados del análisis comparativo entre los casos de referencia internacionales y nacionales, se definieron los recursos necesarios para la creación de un laboratorio de innovación en la Universidad Santo Tomás. Estos se encuentran categorizados en: humanos, físicos y operativos.

3.4.1. Recursos humanos

Como propuesta se considera que el laboratorio de innovación, al estar orientado a la formulación de soluciones desde las facultades de ingeniería y salud de la universidad, se debería contar con una estructura adaptable a los modelos de funcionamiento. En este sentido, teniendo en cuenta las coincidencias de los casos de referencia, se propone una estructura del talento humano por equipos, de la siguiente manera:

Tabla 17

Propuesta de estructura para laboratorio de innovación.

Equipo	Descripción	Conformado por
Base estratégico	Se encarga de la administración del laboratorio, desde la perspectiva estratégica. Una vez se definan las líneas o programas objetivo, deberá realizar actividades de vigilancia y monitoreo para identificar oportunidades de acción, se encargará de la formulación de proyectos bajo la(s) metodología(s) incorporadas desde la perspectiva de innovación.	Coordinador / jefe del laboratorio Profesional de ingeniería industrial Profesional de ingeniería mecatrónica o telecomunicaciones Profesional de ingeniería ambiental
Operativo	Realiza las actividades de los procesos de diseño, gestión de medios, gestión financiera y medición de impacto. Su rol principal se relaciona con el funcionamiento del laboratorio. Al igual que el equipo base, es un equipo transversal que debe estar activo en la actividad del laboratorio.	Diseñador gráfico. Camarógrafo. Gestor de medios de difusión. Profesional de finanzas o carreras afines. Profesional en ingeniería industrial o administración de empresas. Voluntarios o pasantes que actúen como auxiliares.
De proyectos	Se encarga del desarrollo de los proyectos, a través de la metodología adaptada por el laboratorio. Además, documentan y comparten las experiencias con los demás equipos de trabajo para facilitar la incorporación de lecciones aprendidas al funcionamiento cotidiano del laboratorio. El equipo solo está activo cuando se están ejecutando proyectos, además sus miembros pueden variar acordes al tipo de proyecto.	Adaptados al proyecto en desarrollo. Normalmente, debe estar integrado por un líder de proyecto, profesionales y podrían incluirse pasantes o voluntarios de las carreras afines.
Consultores	Corresponde a un equipo externo y no permanente del laboratorio que brinda asesoría en temas estratégicos, en este sentido pueden ser docentes de la universidad o miembros de las redes de investigación o de conocimiento asociadas a la institución, que con su experiencia aporten y agreguen valor a los procesos de direccionamiento del laboratorio.	Consultores internos: docentes internos de la Universidad. Consultores externos: profesionales destacados o miembros de las redes asociadas a la institución.

Teniendo en cuenta los principales roles propuestos, a continuación, se describen las actividades y responsabilidades que cada uno realizaría:

Jefe de laboratorio: se encarga de los detalles estratégicos y operativos del laboratorio, supervisando 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.

Líder de proyecto: encargado de guiar a los profesionales de los proyectos en el desarrollo y ejecución del plan de acción definido para lograr el objetivo, a través de las metas definidas tanto operativas como presupuestales.

Profesional administrativo: corresponde a los profesionales encargados de realizar los trámites administrativos del laboratorio, incluyendo la documentación de actividades para el intercambio de información en lecciones aprendidas e insumo para la medición de seguimiento, además realiza actividades de vigilancia y monitoreo en ejes de acción y fuentes de financiamiento para la formulación de proyectos.

Profesional de proyectos: se encargan de ejecutar las actividades estipuladas por el proyecto en ejecución. Sus resultados se miden a través de entregables en cada una de las fases del proyecto antes de su culminación.

Diseñador: realiza esfuerzos para la comunicación y publicidad del laboratorio. Además, puede contribuir en la creación de prototipos para el desarrollo de procesos y proyectos internos.

Encargado de monitoreo y evaluación: se ocupa del seguimiento de los proyectos del laboratorio a través de la recolección de datos que demuestren el impacto en comparación con las metas declaradas. Adicionalmente, crea documentos que faciliten el auto – seguimiento por parte de los equipos de proyectos y el equipo base.

Auxiliar administrativo: mantiene el presupuesto del laboratorio, supervisa la creación de contratos financieros y apoya el desarrollo de las actividades de oficina en general.

Gestor de medios de comunicación: está encargado de promover la visibilidad del laboratorio, por medio de medios de comunicación nacionales y extranjeros, a partir de la sistematización de experiencias y lecciones aprendidas, así como la medición del impacto.

Pasantes / auxiliares: son profesionales en formación que pueden contribuir en diferentes funciones de apoyo al funcionamiento del laboratorio. Pueden hacer parte de los equipos de proyectos o en las actividades de formulación y desarrollo de líneas de acción.

3.4.2. Recursos operativos

Como propuesta se define la necesidad de incluir metodologías asociadas a la innovación como un modelo de co – creación centrado en los usuarios, a través de ambientes colaborativos que faciliten la transferencia de conocimiento en los equipos de trabajo. En consecuencia, para potencializar la definición de procesos y procedimiento se requiere la exploración, formación y capacitación de los profesionales del equipo base en temáticas como Design Thinking, Diseño Centrado en lo Humano, innovación abierta y técnicas de ideación y creatividad.

3.4.3. Recursos físicos

Como propuesta se definieron los recursos físicos, incluyendo los elementos principales que caracterizan el entorno de innovación, así como algunos de equipos o mobiliario necesarios para el funcionamiento del laboratorio de innovación. En este sentido, inicialmente se debe considerar que existen elementos clave que hacen parte del espacio diseñado para la innovación:

- Ambiente único para la creatividad y transferencia de información, para la creación de conocimiento alineada con la propuesta de soluciones.

- Mobiliarios que facilite un espacio de trabajo fluido y adaptable a las necesidades del talento humano.
- Entorno de visualización iluminado.
- Se debe permitir el modelado de conceptos en tiempo real.
- Tecnologías para habilitar y mejorar las conversaciones y toma de decisiones.

En consecuencia, se define que debe existir un espacio físico que se pueda transformar para incluir las especificaciones que permiten desarrollar una cultura de innovación. Dentro de los momentos que se pueden crear dentro del espacio se proponen:

Centro social: espacio que promueva las interacciones intencionales y fortuitas entre los compañeros de trabajo. Es compatible con los comportamientos sociales en torno a la conexión con otros para fomentar una comunidad de innovación.

Reunión de bienes comunes: diseñado para la colaboración y trabajo en equipo, particularmente para los equipos de proyectos, donde se pueden realizar ajustes que se acomoden a las necesidades del proyecto.

Centro de recursos: en este espacio se ponen a disposición las herramientas de trabajo y materiales compartidos que respaldan el desarrollo de las funciones de cada equipo.

Trabajo individual: espacios pensados para la ideación individual y trabajo independiente de los miembros de los diferentes equipos.

Zona de prototipado: se incluyen todas las herramientas, equipos y maquinaria para el desarrollo de prototipos.

Paralelo a la delimitación de los espacios que debe disponer el laboratorio, el mobiliario y equipos de computo son fundamentales el funcionamiento del laboratorio. La cantidad y tipo de elementos depende de la capacidad a atender. En un momento inicial, los recursos físicos estarán

adecuados para el equipo base y operativo que conformen el laboratorio, a medida que se vayan decidiendo líneas de acción y proyectos, se deberán incluir nuevos espacios y necesidades.

4. Fase II: Necesidades de creación de un laboratorio de innovación

El objetivo de esta fase es determinar los enfoques objetivos que podría atender el laboratorio de innovación de la Universidad Santo Tomás. Para lograrlo, se propusieron tres pasos: (1) recopilación del estado actual de los resultados, capacidades y obstáculos de innovación de la industria manufacturera, de servicios y comercial, a partir de las encuestas nacionales de desarrollo e innovación tecnológica y el análisis de la economía de innovación; (2) identificación de tendencias y enfoque de innovación del departamento de Santander; (3) priorización de necesidades de innovación a partir de la pertinencia de capacidades de la institución y el entorno del departamento.

4.1. Caracterización de la dinámica de innovación y desarrollo en Colombia

4.1.1. Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica

Las encuestas de desarrollo e innovación tecnológica tienen como objetivo caracterizar la dinámica tecnológica y las actividades de innovación y desarrollo de la industria manufacturera y del sector servicios y comercio, por independiente. Sin embargo, los resultados se organizan en seis capítulos:

1. Innovación y su impacto en la empresa en el período 2015 – 2016. Se recolectó información relacionada con las innovaciones realizadas por la empresa y sus principales propósitos; identificando los impactos que tiene su realización y determinando el estado de avance. Además, establece los factores que obstaculizan los objetivos de desarrollo de innovaciones [45].

2. Inversión en actividades científicas, tecnológicas y de innovación. Se recopiló la información relacionada con las actividades del proceso de innovación y los montos que se invierten en cada una [45].
3. Financiamiento de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación. Se caracterizaron las estructuras de financiamiento para la realización de estas actividades, montos financiados y obstáculos relacionados con el acceso a financiamiento público e incentivos tributarios [45].
4. Personal ocupado relacionado con actividades CTel. Se cuantificó el personal promedio de cada empresa considerando el nivel educativo, área funcional, de formación y género; además, los consultores externos y las capacitaciones y formación especializada [45].
5. Relaciones con los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y de cooperación para la innovación. Se indagaron las fuentes de ideas para la innovación, las relaciones de la empresa con los actores del sistema y la caracterización de estas relaciones de cooperación [45].
6. Propiedad intelectual y certificaciones de calidad. Se enfocó en los tipos de protección de propiedad intelectual solicitados por las empresas, los obstáculos relacionados con la utilización del sistema; así como la obtención de las certificaciones de calidad y el grado de importancia de cada uno [45].

Sector industria manufacturera – EDIT

Como primer insumo para definir las necesidades de innovación, se analizó la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica del sector industria manufacturera, los resultados de 2015 – 2016 publicados en 2017; a continuación, se describe la ficha técnica:

Tabla 18

Ficha técnica: Encuesta desarrollo e innovación tecnológica industria manufacturera.

Ficha técnica: Encuesta de desarrollo e innovación en la industria manufacturera.

Ficha técnica: Encuesta de desarrollo e innovación en la industria manufacturera.	
Tipo de encuesta	Censo de empresas según parámetros de inclusión.
Universo de estudio	8.610 empresas industriales
Unidad estadística	Empresa manufacturera
Respuestas analizadas	7.947 empresas
Población objetivo	Empresas industriales ubicadas en el territorio colombiano, con personal ocupado mayor o igual a 10 personas y/o producción superior a \$500 millones de pesos anuales para el 2016.
Período de recolección y publicación	Bienal

Relacionando los resultados de la encuesta con el objetivo de la fase, se enlistaron las necesidades de innovación de acuerdo con los obstáculos detectados por las empresas:

- Información y capacitaciones internas para fortalecer el talento humano en la dinamización de un entorno de innovación, no existe un modelo o marco de trabajo que permita a las empresas conocer de qué manera gestionar adecuadamente sus equipos de trabajo.
- Conocer la demanda de bienes y servicios innovadores para disminuir el grado de incertidumbre; dado que no se conoce claramente la aceptación del mercado frente a las innovaciones aplicadas, las empresas destacan la necesidad de contar con herramientas, prácticas o metodologías que les permitan precisamente evaluar el impacto en el mercado antes de invertir grandes cantidades de dinero.
- Garantizar la originalidad para disminuir la facilidad de imitación de terceros, está asociada al planteamiento y desarrollo de modelos de medición del nivel de imitación, apalancados por los mecanismos de protección de invenciones y propiedad intelectual.
- Acceso a recursos de financiamiento. Pese a que existe la intención por parte de las empresas, se ha dificultado la identificación de otras fuentes externas (públicas y

privadas) a las empresas que las empresas puedan acceder; así como el desconocimiento de las formas de aplicación pertinentes y los procesos de selección.

- Servicios de validación y prototipado de productos. No se dispone de espacios donde se puedan aplicar metodologías de pruebas e iteraciones para el desarrollo de nuevos productos.

Sector Servicios y Comercio

Como segundo insumo para definir las necesidades de innovación, se analizó la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica del sector servicios y comercio, los resultados de 2014 – 2015 publicados en 2016, que tenía como objetivo caracterizar la dinámica tecnológica y caracterizar las actividades de innovación y desarrollo de las empresas del sector de servicios y comercio [46]. A continuación, se describe la ficha técnica:

Tabla 19

Ficha técnica: Encuesta desarrollo e innovación tecnológica sector servicios y comercio.

Ficha técnica: Encuesta desarrollo e innovación tecnológica sector servicios y comercio	
Tipo de encuesta	Censo de empresas según parámetros de inclusión.
Universo de estudio	Empresas del directorio de las encuestas de los servicios anuales de servicio y comercio.
Unidad estadística	Empresa
Respuestas analizadas	8.056 empresas
Período de recolección y publicación	Bienal

La estructura de encuesta corresponde a la misma de la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica para empresas del sector manufactura. Sin embargo, fue posible identificar necesidades de innovación complementarias:

- Conocer las regulaciones para acceder a beneficios tributarios, dado que uno de los obstáculos principales se asocia a la escasez de recursos propios para desarrollar actividades relacionadas con innovación.

- Conocer los mecanismos de integración con socios y aliados para articular las actividades de innovación en pro de disminuir esfuerzos de tiempo, talento humano y costos.
- Disponer de mecanismos para cuantificar los resultados de innovación, a través de la definición de modelos de negocio ajustables a las necesidades y características de la empresa.

4.1.2. Análisis de Economía de la innovación, territorios y equidad para Colombia

La Friedrich – Eber – Stiftung en Colombia (Fescol) ha adelantado investigaciones relacionadas con la línea temática de las políticas de desarrollo productivo y de innovación en el país, orientado a la construcción de un ambiente de paz, en el contexto de cambios en el paradigma tecnológico, de economía y geopolítica mundial [47]. En consecuencia, han analizado el cambio estructural de los territorios a través de la innovación, considerando el enfoque a la resolución de problemáticas sociales para un desarrollo sostenible. En este sentido, lograron identificar algunas de las necesidades de innovación que deben ser atendidas para dinamizar el sistema de CTel, destacándose:

- Articulación de las agendas regionales de desarrollo con el sistema nacional de innovación. Pese a que existen algunas iniciativas y lineamientos para el desarrollo de innovaciones empresariales, no se evidencia el funcionamiento sistémico que oriente a las empresas a proponer alternativas claras desde los diferentes tipos de innovación.
- Discriminación estratégica de sectores potenciales. En este aspecto se considera que, al existir un enfoque transversal desde las políticas de desarrollo sectorial, todas las cadenas o sectores son considerados igual, es decir, que no hay una priorización o mecanismos acertados para agregar valor a las necesidades particulares de cada sector.

- Reconocimiento de capacidades de los actores que intervienen en la generación del conocimiento. Se propone como necesidad dado que intervienen múltiples actores dentro de un entorno no se reconocen entre sí, generando una duplicidad de esfuerzos y resultados poco impactantes.

4.2. Análisis de contexto CTel – departamento Santander

4.2.1. Reporte de tendencias para la innovación 2018 – Colciencias

Desde Colciencias, se han definido las tendencias de innovación para el 2018. Tomando como punto de partida el concepto de innovación entendido como el proceso en el que se articulan conocimientos, experiencias, entorno, inspiración e imaginación para generar soluciones a problemáticas o aprovechar oportunidades [48]. En este sentido, entienden las tendencias como el insumo para la innovación acertada y alineada con el alcance desde los diferentes tipos de innovación. Se desarrollan cinco tendencias:

- Omnipresencia: corresponde a estrategias digitales con contenidos que se complementan. Acciones online y offline que pueden utilizar inteligencia artificial. Se asocian oportunidades de innovación relacionadas con la creación de estrategias por medios digitales que proponga actividades y contenidos diferentes a la publicidad; seguimiento y control a los procesos de manufactura, compra o acciones sociales y medioambientales desde plataformas; canales de compras digitales que complementen los canales tradicionales, entre otros.
- Ecosistemas de hoy: se refiere a los nuevos procesos, modelos de negocio y estrategias de mercadeo que abarquen mayor cantidad de potenciales benefactores. Dentro de las oportunidades asociadas está la búsqueda de intercambios de beneficios a partir del

valor compartido, más allá del incremento monetario y, la integración de la cuádruple hélice, es decir, el sector público, privado, académico y los colectivos de cambio.

- Bienestar integral: se relaciona con la salud mental y emocional, a partir de beneficios de valor agregado en cada propuesta. Como oportunidades se destaca la propuesta de nuevos modelos de negocio que articulen los beneficios de tipo mental, intelectual, social y físico; así como el enfoque desde el valor humano, la empatía y las habilidades blandas.
- Ingrediente de originalidad: se refiere a la inclusión de detalles producto del arte, ciencia y diseño a otras disciplinas. Encontrándose oportunidades de personalización y apropiación de productos y servicios adaptados a soluciones particulares de cada usuario.
- Sostenibilidad completa: incluir la sostenibilidad como asunto transversal al negocio, considerando los aspectos económicos, sociales y medio ambientales.

4.2.2. Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Santander – PEDCTI

El PEDCTI corresponde a un documento que contiene los resultados del ejercicio de formulación del Plan Estratégico para el departamento de Santander en torno a la Ciencia, Tecnología e Innovación. El propósito del PEDCTI estaba enfocado en convertir al departamento en un actor de referencia del país en el contexto CTI, a partir de iniciativas continuas de largo plazo, con alto nivel de complejidad y transversalidad. Las iniciativas estuvieron condensadas en siete líneas estratégicas: apropiación social de la CTeI; articulación de actores del sistema regional de CTeI; divulgación, seguimiento y financiación de actividades de CTeI; apoyo al emprendimiento; formación, atracción y retención de capital humano de alto nivel;

infraestructura tecnológica y de conectividad; fortalecimiento del tejido empresarial e industrial del departamento.

En consecuencia, relacionándolo con el plan de desarrollo del departamento de Santander y del área metropolitana de Bucaramanga se encuentran coincidencias hacia la orientación en la superación de barreras que impiden la innovación. En este sentido, se ha priorizado la industria de las TIC y la salud acompañada transversalmente del desarrollo de capacidades en administración, organización y generación de soluciones estructurales que apoyen a suplir las necesidades de innovación de las empresas.

4.3. Necesidades de creación de un laboratorio de innovación

Para analizar las necesidades que podría atender un laboratorio de innovación propuesto en la Universidad Santo Tomás, se realizó una priorización a partir de dos tipos de pertinencia:

- Pertinencia del contexto interno: corresponde al análisis de la experticia producto de las capacidades que ha desarrollado la Universidad en su trayectoria en los temas transversales de docencia, investigación y proyección social. En este sentido, considerando que la robustez de dos divisiones priorizadas por la transformación de la industria 4.0: salud e ingenierías.
- Pertinencia desde el entorno externo: corresponde al análisis de las tendencias de innovación a las que se están enfocando las empresas, así como las líneas estratégicas y sectores empresariales priorizados en el departamento, considerando las características de la industria santandereana.

A continuación, se enlistan las necesidades identificadas en el primer paso de la etapa y se relacionan con el grado de pertinencia (bajo – medio – alto); y se proponen dos tipos de decisiones: priorizada o potencial. Entendiéndose como priorizada el primer enfoque de líneas de

acción del laboratorio y potencial como una posibilidad a evaluar cuando el laboratorio esté en funcionamiento.

Tabla 20

Evaluación de necesidades de innovación.

Necesidad de innovación	Pertinencia desde el contexto interno	Pertinencia desde el entorno	Decisión
Información y capacitaciones internas para fortalecer el talento humano en la dinamización de un entorno de innovación	Alto	Medio	Priorizado
Conocer la demanda de bienes y servicios innovadores para disminuir el grado de incertidumbre	Alto	Alto	Priorizado
Garantizar la originalidad para disminuir la facilidad de imitación de terceros	Medio	Medio	Potencial
Acceso a recursos de financiamiento	Medio	Medio	Potencial
Servicios de validación y prototipado de productos	Alto	Alto	Priorizado
Conocer las regulaciones para acceder a beneficios tributarios	Alto	Medio	Priorizado
Conocer los mecanismos de integración con socios y aliados para articular las actividades de innovación	Alto	Bajo	Potencial
Disponer de mecanismos para cuantificar los resultados de innovación	Medio	Bajo	Potencial
Articulación de las agendas regionales de desarrollo con el sistema nacional de innovación.	Bajo	Alto	Potencial
Discriminación estratégica de sectores potenciales.	Medio	Alto	Priorizado
Reconocimiento de capacidades de los actores que intervienen en la generación del conocimiento.	Alto	Medio	Potencial

A partir de la evaluación de las necesidades de innovación identificadas del contexto de las empresas innovadoras y no innovadoras del país, adaptadas a las capacidades de la institución se priorizó la atención de cinco necesidades, organizadas de la siguiente manera:

Fortalecimiento empresarial: se atenderán las necesidades de desarrollo de capacitaciones del talento humano hacia la promoción de una cultura y ambiente de innovación; así como el estudio de acceso a beneficios tributarios y acceso a financiamiento del sector público.

Validación de demanda: se atenderá la necesidad de determinar la demanda de bienes y servicios innovadores para la disminución del grado de incertidumbre en la vinculación de nuevos procesos, productos o servicios, a través de servicios de prototipado y validación temprana mediante la adaptación de metodologías acordes con las tendencias mundiales.

Análisis estratégico: facilitar la realización de estudios estratégicos para las empresas donde se definan hojas de ruta que dinamicen la actividad integrando los actores del ecosistema, a partir de su identificación y caracterización de capacidades.

En resumen, una vez fueron definidos los recursos necesarios para la creación del laboratorio de innovación, se priorizaron las líneas de atención que puede brindar a partir de las capacidades y experticia de la Universidad, alineados con las tendencias y estrategias de las empresas del departamento de Santander.

5. Fase III: modelo de operatividad del laboratorio de innovación

En este capítulo se definen los principales aspectos operativos para el desarrollo del laboratorio, posteriormente, se relaciona su funcionamiento con los espacios académicos de los programas de pregrado de las ciencias de la salud e Ingenierías y Arquitectura de la Universidad Santo Tomás Bucaramanga, teniendo en cuenta el modelo pedagógico institucional.

5.1. Propuesta de modelo de negocio

Teniendo en cuenta la naturaleza del laboratorio de innovación y los referentes consultados, atendiendo a las tendencias en innovación se diseñó el modelo de negocio con la

metodología Canvas [26] por lo que a continuación se definen cada uno de los nueve segmentos de los que desarrolla la metodología.

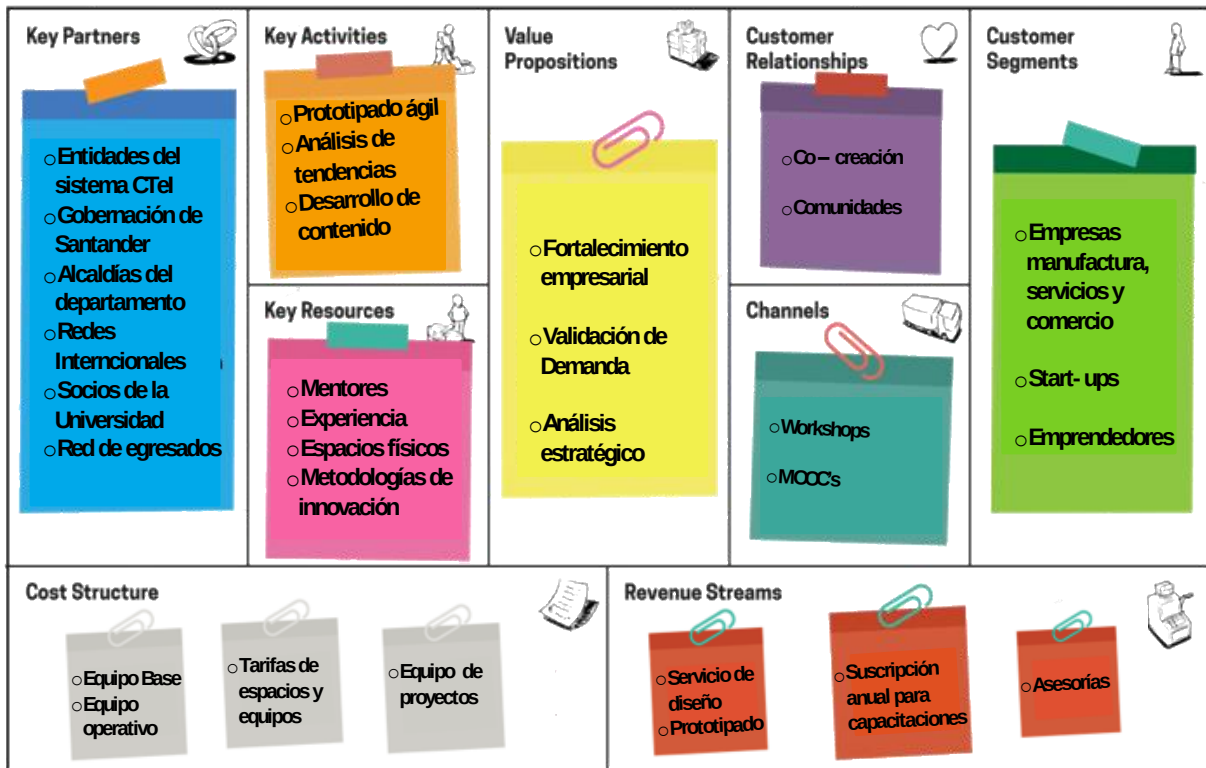


Figura 1. Modelo de negocio para laboratorio de innovación.

- **Segmento de Clientes:** se identificaron las empresas de manufactura, servicios y comercio, inicialmente aquellas con intención de ser innovadoras de acuerdo a las respuestas de la encuesta nacional. Igualmente se incluyen las start – up y los emprendedores con ideas de negocio dado que al estar en una fase de validación los servicios de prototipado y validación de demanda pueden aportarles a la reducción de incertidumbre y mejoramiento del producto o servicio.

- **Propuesta de Valor:** se ubican los tres servicios de atención priorizados a partir de la atención a las necesidades de innovación (fortalecimiento empresarial, validación de demanda y análisis estratégico).
- **Canales de distribución:** se propone el desarrollo de workshops para la difusión de resultados de intervenciones y servicios de co – creación, además el desarrollo de MOOCs relacionados con los conceptos y metodologías desarrolladas por el laboratorio.
- **Relaciones con los clientes:** basados en los principios que debería tener el laboratorio, se debe establecer una relación de co – creación y de ambiente de comunidad, de tal manera que el usuario sienta que hace parte del proceso de generación de soluciones que aporten a superar los obstáculos y barreras para innovar.
- **Actividades clave:** se identificaron aquellas relacionadas con la esencia del laboratorio. Técnicas de prototipado porque al contar con personas calificadas para desarrollo de software, hardware y conocimiento específicos en salud y medio ambiente se puede potencializar el servicio de desarrollar productos que los emprendedores o las empresas no hayan logrado realizar. Además, se complementa con el desarrollo de contenido y el análisis de tendencias como actividades principales que debe realizar el laboratorio de forma transversal y continuo a su funcionamiento.
- **Recursos clave:** se ubicaron los mentores y personas que forman parte de los equipos de trabajo, la documentación de experiencias y lecciones aprendidas, la diversidad de espacios físicos y, las metodologías de innovación apropiadas.
- **Socios clave:** se relacionan con los actores del entorno de la cuádruple hélice, donde se proponen desde el sector público la gobernación departamental y las alcaldías, desde el sector privado las entidades del entorno CteI, desde los colectivos de cambio las redes

internacionales y laboratorios de innovación de referencia y, desde la academia la misma institución y los socios aliados.

- **Flujo de ingresos:** para los ingresos se proponen diferentes modalidades, destacandose la prestación de los servicios de la propuesta de valor, la suscripción y asesoría y, el servicio de diseño de contenido, dado que es una actividad clave que el laboratorio puede potencializar.
- **Estructura de costos:** se relaciona con los costos definidos en los tres tipos de recursos que gestionará el laboratorio: talento humano, físicos y operativos.

5.2. Radar de innovación

Considerando el proceso de gestión de la innovación que deberá desarrollar el laboratorio de innovación, se propone un portafolio de servicios que el laboratorio podría ofrecer. Fueron agrupados a través del radar de innovación, organizado por tres horizontes temporales:

- **Iniciativas:** aquellos servicios que podrían desarrollarse en el corto plazo.
- **Programas:** aquellos servicios que podrían desarrollarse en el mediano plazo.
- **Proyectos:** aquellos servicios que podrían desarrollarse en el largo plazo.

5.2.1. Iniciativas

Se refiere a los servicios que podrían desarrollarse en el corto plazo. Como proyecto inicial, el proceso natural del laboratorio en innovación es articularse al currículo para aprovechar de la mejor manera posible los recursos de la inversión inicial.

5.2.2. Programas

Se refiere a los servicios que podrían desarrollarse en el mediano plazo. Estos se deben formular para generar sinergias con socios estratégicos, de manera que se genera experiencia en

los temas desarrollados en temas clave de salud e ingeniería. En este caso, se consideran aquellos relacionados con la propuesta de valor definida en el modelo de negocio:

- Fortalecimiento empresarial
- Validación de demanda
- Análisis estratégico

5.2.3. Proyectos

Se refiere al horizonte de largo plazo, donde a partir de la experiencia capitalizada en los programas, se empiezan a incluir servicios de consultoría especializados a empresas de mediano y gran tamaño, junto con entidades del Estado. En este caso se pueden integrar las necesidades identificadas en la etapa anterior, propuestas como potenciales para un momento de mayor madurez y estabilidad del laboratorio.

5.3. Análisis de espacios académicos para innovación en usta bucaramanga

Teniendo en cuenta el numeral anterior, donde se estableció la importancia de generar a corto plazo espacios de innovación en las aulas, se realiza a continuación un análisis de los espacios académicos o asignaturas en cada uno de los programas de pregrado de las Divisiones de Ciencias de la Salud e Ingenierías y Arquitectura.

Tabla 21

Distribución de programas de pregrado por División

<i>División</i>	<i>Programa</i>
Ciencias de la Salud	Cultura Física
	Odontología
	Optometría
	Tecnología En Laboratorio Dental
Ingenierías y Arquitectura	Arquitectura
	Ingeniería Ambiental
	Ingeniería Civil
	Ingeniería De Telecomunicaciones
	Ingeniería Industrial
	Ingeniería Mecatrónica
	Química Ambiental

En total la división de ciencias de la salud cuenta con 4 programas de pregrado mientras que la división de ingenierías y arquitectura cuenta con 7 programas de pregrado.

El siguiente paso del análisis fue revisar los espacios académicos encontrando la siguiente distribución:

Tabla 22.

Distribución de espacios académicos por programa

<i>División/Programa</i>	<i>número de espacios académicos</i>
<i>Ciencias De La Salud</i>	260
<i>Cultura Física</i>	67
<i>Odontología</i>	71
<i>Optometría</i>	77
<i>Tecnología En Laboratorio Dental</i>	45
<i>Ingenierías Y Arquitectura</i>	441
<i>Arquitectura</i>	71
<i>Ingeniería Ambiental</i>	59
<i>Ingeniería Civil</i>	59
<i>Ingeniería De Telecomunicaciones</i>	65
<i>Ingeniería Industrial</i>	67
<i>Ingeniería Mecatrónica</i>	68
<i>Química Ambiental</i>	52
<i>Total Espacios académicos</i>	701

En total entre las divisiones de Ciencias de la Salud e Ingenierías y Arquitectura, existen un total de 701 espacios académicos. El programa que mayor número de espacios académicos tiene es el de Optometría con 77 y el que menor número de espacios académicos tiene es el de Química Ambiental. Este análisis indica que entre mayor número de espacios académicos, podrá realizarse un abordaje desde la innovación.

El siguiente paso consistió en analizar uno por uno los 701 espacios académicos para determinar teniendo en cuenta su contenido la posibilidad de incluirle el componente de innovación, para ello se tuvieron en cuenta tres criterios: Baja Posibilidad de vincular el

laboratorio de innovación, Media posibilidad de vincular el laboratorio de innovación y Alta posibilidad de vincular el laboratorio de innovación.

Tabla 23

Análisis de vinculación del laboratorio de innovación por espacio académico

Programa	Posibilidad de vincular el Esp. académicos con el laboratorio de innovación		
	Alta	Baja	Media
Ciencias De La Salud	30	207	23
Cultura Física	11	46	10
Odontología	7	60	4
Optometría	6	64	7
Tecnología En Laboratorio Dental	6	37	2
Ingenierías Y Arquitectura	47	357	37
Arquitectura	9	59	3
Ingeniería Ambiental	6	51	2
Ingeniería Civil	2	48	9
Ingeniería De Telecomunicaciones	10	50	5
Ingeniería Industrial	11	51	5
Ingeniería Mecatrónica	9	55	4
Química Ambiental	0	43	9
Total	77	564	60

Como se evidencia, existe un 10.98% de espacios académicos (77 en total) con una alta posibilidad de vincular al laboratorio de innovación. La mayoría de estos espacios corresponden al componente flexible de los programas analizados. En el caso de los espacios académicos con media posibilidad de vinculación (8.56% del total) se trata de espacios académicos disciplinares alineados con los objetivos de desarrollo del laboratorio.

5.4. Documentos y espacios pedagógicos en currículos priorizados

Teniendo en cuenta los lineamientos para el diseño curricular de la Universidad Santo Tomás [13], se encuentra que el componente obligatorio de los programas varía entre el 65% y 75%, mientras que el componente flexible varía entre el 25% y 35%.

Revisando los resultados obtenidos en la priorización de espacios académicos, se encuentra que la mayoría de los espacios académicos con alta capacidad de trabajar con el laboratorio de innovación son aquellos del componente flexible, entendido como formación a través de líneas de profundización profesional, cátedras opcionales institucionales y complementarias.

Analizando en detalle el componente flexible, las cátedras opcionales complementarias son los espacios adecuados para incluir el laboratorio, dado que son “electivas que amplían el horizonte formativo integral del estudiante y responden a sus intereses y gustos. Se toman en otras facultades y departamentos, sedes, seccionales o VUAD, universidades nacionales o extranjeras. No exigen prerequisites académicos y se pueden cursar en cualquier período académico durante el desarrollo del plan de estudios” [13].

Por tanto, dentro de los proyectos a corto plazo del laboratorio de innovación estaría la opción de ser una cátedra opcional a la cual podrían aplicar todos los programas académicos tal como son la cátedra de emprendimiento y emprendimiento de alto impacto.

Una vez definido el espacio académico propicio para iniciar con el laboratorio es clave indicar los elementos necesarios para su implementación y desarrollo a saber: Infraestructura, medios educativos, recursos educativos y Docentes. Además de la planeación supone la creación de un Syllabus que contiene la planeación del trabajo a realizar y que integra los elementos mencionados anteriormente. Para ello la universidad Santo Tomás dispone de la documentación en su sitio web, además de un tutorial que se presenta en el Anexo 1. Tutorial de Apoyo para el diligenciamiento de Syllabus, el cual muestra en detalle los elementos que se deben tener en cuenta para la definición de un Syllabus.

Para la creación del Syllabus, se debe definir si el espacio será presencial o virtual, además del número de créditos académicos, establecer el propósito académico y sus articulaciones con los núcleos problémicos de los programas. Se debe indicar la metodología que debería estar alineada con la del modelo pedagógico de la Universidad Santo Tomás. Se hace necesario definir las competencias que busca formar así como la distribución en las 16 semanas del semestre.

Es importante aclarar en la presente orientación en la creación de documentos y espacios pedagógicos, que se requiere de un trabajo en conjunto con el Centro de Estudios en Educación de la Universidad para realizar planeación de este espacio académico, generando grandes aportes a las asignaturas y haciendo uso de los recursos y medios educativos ofrecidos por el laboratorio de innovación.

6. Fase IV: factibilidad financiera para la implementación de un laboratorio

Después de definir las dimensiones que conforman un laboratorio de innovación, desarrollar una propuesta de recursos necesarios (humanos, físicos y operativos), proponer el enfoque del laboratorio de innovación y desarrollar un modelo de negocio que abarque la cadena de generación de valor de la estructura, se determinó la factibilidad financiera de su implementación, a través de la proyección de la estructura de costos fijos y variables para un horizonte temporal de 5 años, iniciando con un primer año inactivo para adecuar espacios, mobiliario y diseños, así como la conformación del equipo base, encargado de definir los elementos estratégicos, materializar las líneas de acción de los programas y fortalecer el modelo de negocio; que fue contrastada con la proyección de proyectos e ingresos necesarios para encontrar el punto de equilibrio de la inversión.

6.1. Proyección de costos

La estructura de costos está englobada a partir de los tres tipos de recursos propuestos y desarrollados en la primera fase: humanos, físicos y operativos. Para su proyección se realizó la distinción de dos etapas: la primera es la etapa de constitución, período inactivo para formular y poner en marcha el laboratorio y la segunda, etapa de iniciación que consta de un período de cuatro años con el desarrollo de proyectos y oferta de los programas de la propuesta de valor.

- **Etapas de constitución:** Esta etapa se desarrolla en el primer año, donde se realizarán las adecuaciones de espacio y mobiliario de acuerdo a las características propuestas para los recursos físicos. Paralelamente, se deberá conformar el equipo base apoyado por auxiliares o pasantes que se encarguen de dos funciones: (1) definición de elementos estratégicos del laboratorio, en este sentido, se deberán determinar las líneas de acción alineadas a los objetivos institucionales de investigación y proyección social, desde las áreas de ingeniería y ciencias de la salud y, (2) formulación de proyectos, lo que involucra actividades de monitoreo, seguimiento y priorización de convocatorias y fuentes de financiamiento a las que podría acceder el laboratorio después de su etapa de constitución; lo anterior asociado a los recursos operativos y humanos.
- **Etapas de iniciación:** Corresponde a los cuatro años siguientes a la puesta en marcha del laboratorio. Una vez se han definido los procesos, metodologías y estrategias para el desarrollo de los programas y proyectos del laboratorio, se iniciará con las estrategias de difusión y comunicación para atraer el segmento de mercado que se quiere atender; además, se debe estar avanzado en el monitoreo de fuentes de financiamiento y la formulación de proyectos relacionados que generen ingresos para el laboratorio.

A continuación, se presenta el estimado de costos para los primeros cinco años de funcionamiento del laboratorio. Los valores corresponden a costos estimados de acuerdo con las necesidades y especificaciones descritas en la primera fase del proyecto (definición de recursos).

Tabla 24
Proyección de costos.

PROYECCIÓN DE COSTOS PARA HORIZONTE 5 AÑOS					
Actividad	Trimestre				Valor Estimado
ETAPA 1: CONSTITUCIÓN	1	2	3	4	
Diseño de espacios					\$ 15,000,000
Adecuación de espacios					\$ 50,000,000
Mobiliario					\$ 50,000,000
Máquinas e instrumentos para prototipado (materiales, impresora 3D, software de modelado, etc.)					\$ 250,000,000
Desarrollo de contenido					\$ 10,000,000
Certificaciones en metodologías de innovación					\$ 13,000,000
Equipo de cómputo (mín 10)					\$ 40,000,000
Equipo base (jefe laboratorio, 3 profesionales en ingeniería, 1 profesional en ciencias de la salud, 2 auxiliares o pasantes, 1 diseñador gráfico)					\$ 144,900,000
				Total	\$ 572,900,000
Actividad	Año				Valor Estimado
ETAPA 2: INICIACIÓN	2	3	4	5	
Equipo base (jefe laboratorio, 1 profesional en ingeniería, 1 profesional en ciencias de la salud, 1 auxiliares o pasantes, 1 diseñador gráfico)					\$ 585,600,000
Equipo operativo (profesional administrativo, profesional de medición de impacto, gestor de comunicaciones)					\$ 249,600,000
Equipo de proyecto (líder de proyecto, 3 profesionales, 3 auxiliares o pasantes)					\$ 432,000,000
Mantenimiento de equipo de prototipado					\$ 60,000,000
Mantenimiento mobiliario y equipos					\$ 30,000,000
Actualización metodologías					\$ 8,000,000
Estrategia de difusión					\$ 40,000,000
					\$ 1,365,200,000
TOTAL COSTOS					\$ 1,938,100,000

En consecuencia, se considera que, para los primeros cinco años de funcionamiento del laboratorio, se estima una inversión total de \$1.938.100.000 millones de pesos. Teniendo en cuenta que el mayor costo asociado son los recursos humanos, dado que el enfoque del laboratorio requiere contar con personal especializado e ideal para el desarrollo de los programas definidos, así como la formulación y ejecución de proyectos. Además, se contempla la adquisición de tecnología de punta que fortalezca el servicio de prototipado orientado a la validación de la demanda. De acuerdo con la proyección, el costo anual del funcionamiento del laboratorio sería aproximadamente \$341.300.000 millones de pesos.

6.2. Proyección de ingresos

La proyección de ingresos se realizó para un período de 5 años, donde el primer año es inactivo. Los ingresos se dividieron de acuerdo con los programas propuestos para el horizonte a mediano plazo y la proyección de ejecución de proyectos desde el tercer año de funcionamiento.

Para la proyección de ingresos de los programas, se fijó un precio para cada servicio y se definió una meta estimada por año, de la siguiente manera:

Tabla 25
Proyección de ingresos por programa.

Programa	Valor Unitario	Meta año 2	Meta año 3	Meta año 4	Meta año 5
Fortalecimiento empresarial	\$2,000,000	5	6	8	10
Validación de demanda	\$3,000,000	3	6	10	20
Análisis estratégico	\$5,000,000	2	4	5	6

En consecuencia, se construyó la proyección de ingresos adicionando la ejecución de 3 proyectos, bajo un escenario conservador, considerando que se encuentra en proceso de iniciación y consolidación en el mercado.

Tabla 26
Proyección de ingresos.

PROYECCIÓN DE INGRESOS - HORIZONTE 5 AÑOS						
Actividad	Año					Valor Total
PROGRAMAS	1	2	3	4	5	
Fortalecimiento empresarial		\$ 10,000,000	\$ 12,000,000	\$ 16,000,000	\$ 20,000,000	\$ 58,000,000
Validación de demanda		\$ 9,000,000	\$ 18,000,000	\$ 30,000,000	\$ 60,000,000	\$ 117,000,000
Análisis estratégico		\$ 10,000,000	\$ 20,000,000	\$ 25,000,000	\$ 30,000,000	\$ 85,000,000
					Total	\$ 260,000,000
PROYECTOS	1	2	3	4	5	
Proyecto 1			\$ 50,000,000			\$ 50,000,000
Proyecto 2				\$ 75,000,000	\$ 20,000,000	\$ 95,000,000
Proyecto 3				\$ 30,000,000	\$ 300,000,000	\$ 330,000,000
					Total	\$ 475,000,000
TOTAL INGRESOS						\$ 560,000,000

6.3. Punto de equilibrio

En contraste con la estructura de costos y la proyección de ingresos, se calculó como punto de equilibrio un horizonte de diez años, dado que, en los primeros cinco años, si bien la inversión no ha sido recuperada monetariamente, el laboratorio de innovación de la universidad se constituirá como un espacio de validación de demanda a través del prototipado y apoyo de diseño. Además, se considera que a partir del sexto año se incluirán nuevos servicios asociados a los programas iniciales, así como se potencializará la investigación desde las aulas como apoyo a la generación de impacto a través de desarrollo de productos y servicios del ámbito ingenieril y la salud.

Tabla 27
relación costos e ingresos. Horizonte 5 años.

Ingresos	\$ 560,000,000
Costos	\$ 1,938,100,000
Diferencia	\$ (1,378,100,000)

Para alcanzar el punto de equilibrio en los primeros 10 años se calcula que se deben generar los siguientes ingresos:

Tabla 28.
ingresos para alcanzar el punto de equilibrio.

PROYECCIÓN DE INGRESOS - HORIZONTE 5 AÑOS						
Actividad	Año					Valor Total
PROGRAMAS	6	7	8	9	10	
Fortalecimiento empresarial	40,000,000	40,000,000	40,000,000	40,000,000	40,000,000	200,000,000
Validación de demanda	75,000,000	75,000,000	75,000,000	75,000,000	75,000,000	375,000,000
Análisis estratégico	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000	75,000,000
					Total	650,000,000
PROYECTOS	6	7	8	9	10	
Proyecto 4	100,000,000	\$ 150,000,000	50,000,000			300,000,000
Proyecto 5	120,000,000	70,000,000	40,000,000			230,000,000
Proyecto 6		35,000,000	27,000,000			62,000,000
Proyecto 7		85,000,000	128,000,000			213,000,000
Proyecto 8		100,000,000	230,000,000	230,000,000		560,000,000
Proyecto 9				140,000,000	100,000,000	240,000,000
Proyecto 10				200,000,000	200,000,000	400,000,000
Proyecto 11				125,000,000	130,000,000	255,000,000
					Total	2,260,000,000
TOTAL COSTOS						2,335,000,000

Finalmente se presenta la relación anual entre costos e ingresos.

Tabla 29.
Relación entre ingresos y costos.

Año	1	2	3	4	5
Costos	\$ 572,900,000	\$ 341,300,000	\$ 341,300,000	\$ 341,300,000	\$ 341,300,000
Ingresos		\$ 29,000,000	\$ 100,000,000	\$ 176,000,000	\$ 430,000,000
Diferencia	\$ (572,900,000)	\$ (312,300,000)	\$ (241,300,000)	\$ (165,300,000)	\$ 88,700,000
Año	6	7	8	9	10
Costos	\$ 341,300,000	\$ 341,300,000	\$ 341,300,000	\$ 341,300,000	\$ 341,300,000
Ingresos	\$ 350,000,000	\$ 570,000,000	\$ 605,000,000	\$ 825,000,000	\$ 560,000,000
Diferencia	\$ 8,700,000	\$ 228,700,000	\$ 263,700,000	\$ 483,700,000	\$ 218,700,000

Tabla 30
Ganancia año 10.

Ingresos	\$ 3,644,600,000
Costos	\$ 3,645,000,000
Diferencia	\$ 400,000

Desde el quinto año no se estarían generando pérdidas, es decir, el laboratorio superaría el punto de equilibrio. Sin embargo, se proyectó el año de recuperación de la inversión inicial, que estaría ubicado en el décimo año de funcionamiento del laboratorio.

7. Conclusiones

Existe una tendencia asociada a la creación de laboratorio de innovación a nivel mundial. Entidades como UNICEF y USAID han apoyado la creación de estos laboratorios enfocados a la solución de problemáticas del contexto donde se ubican, pero principalmente, relacionadas con asuntos sociales y cierre de brechas TIC, en países en vía de desarrollo. Lo anterior, implica que existe un potencial para proponer estas iniciativas dado que están siendo respaldadas y financiadas por organismos internacionales; evidenciado además en el caso de Colombia, con el laboratorio de innovación para la paz, liderado por la Universidad Nacional.

Pese a que en Colombia existen laboratorios de innovación, se destaca que es una iniciativa que está en proceso de consolidación. Ya existen resultados e impactos asociados a los beneficios que generan estos laboratorios, sin embargo, al estar vinculados a universidades no han logrado desarrollar metodologías de difusión efectivas para transmitir sus experiencias y lecciones aprendidas, considerando que el acceso a la información es limitado o no existe, no cuentan con página o plataforma web asociada donde se documenten sus resultados.

Dentro de los tres tipos de recursos que caracterizan los laboratorios de innovación (humanos, físicos y operativos), el factor humano es el más relevante para la consecución de objetivos planteados, desde la visión de innovación se busca desarrollar un ambiente de

colaboración y aprendizaje continuo que no podría conseguirse sin el talento humano. Los casos de laboratorios internacionales demuestran la relación que tiene la innovación con el diseño gráfico y de producto dado que es un componente distintivo que genera cambios en el usuario, al considerarse personalizado y con valor agregado.

En el entorno empresarial de Colombia, las empresas empiezan a ser conscientes de la importancia de la innovación como factor diferenciador y necesario para mantenerse en el mercado, sin embargo, han encontrado obstáculos que les impide involucrar la innovación a su actividad diaria. En estos obstáculos se encontraron necesidades que pueden ser atendidas desde el laboratorio de innovación, con lo cual, considerando el contexto, las capacidades y las tendencias hacia la industria 4.0, se definió un enfoque hacia el fortalecimiento empresarial desde la innovación, los servicios de validación de mercado desde las metodologías y desarrollos de prototipado ágil y, el análisis estratégico desde la gestión y aprovechamiento del conocimiento.

La propuesta para la creación de un laboratorio de innovación debe integrar los aspectos operativos y estratégicos relacionados con las etapas de puesta en marcha e iniciación. En consecuencia, es importante la definición de un modelo de negocio que permita visualizar la cadena de generación de valor para enfocarse particularmente en los elementos clave que aportan al laboratorio convertirse en un referente de servicios para las empresas, start -ups y emprendedores.

A partir del análisis financiero y las tendencias del micro y macro - entorno se considera que se debe crear un laboratorio de innovación dentro de la Universidad Santo Tomás, aprovechando las capacidades y experticia de dos divisiones con trayectoria y potencial de crecimiento de acuerdo con la economía del conocimiento: ingenierías y salud. El análisis de

mallas curriculares permitió encontrar espacios de intervención donde se puede articular la docencia, investigación y proyección social para evidenciar en la práctica el desarrollo de soluciones que aporten al entorno.

Referencias

- 1] Universia Colombia, «Universia Colombia - noticias,» 04 11 2014. [En línea]. Available: <http://noticias.universia.net.co/ciencia-nn-tt/noticia/2014/11/04/1114480/importancia-laboratorios-gestar-saberes.html>. [Último acceso: 06 09 2017].
- 2] Organización para la cooperación y desarrollo económico, «Laboratorios de innovación,» OCDE, Boston, 2012.
- 3] R. Vesga, «Emprendimiento e innovación ¿Qué nos está haciendo falta?,» abril 2011. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/267204136_EMPRENDIMIENTO_E_INNOVACION_EN_COLOMBIA_QUE_NOS_ESTA_HACIENDO_FALTA.
- 4] Observatorio de la Universidad Colombiana, «El observatorio de la universidad colombiana,» 06 09 2017. [En línea]. Available: <http://www.universidad.edu.co/index.php/noticias/14621-academicos-e-investigadores-no-se-convencen-con-proyecto-de-reforma-a-regalias>. [Último acceso: 06 09 2017].
- 5] Cámara de Comercio de Bucaramanga, «Innovación,» 01 10 2017. [En línea]. Available: <https://www.camaradirecta.com/fortalecer-mi-empresa/innovacion/sistemas-de-innovacion-empresarial-/>.
- 6] H. Gómez, «Altablero,» 12 2009. [En línea]. Available: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-183961.html>.
- 7] Banco Interamericano de Desarrollo, «Innovando para una mejor gestión: la contribución de los laboratorio de innovación publica,» BID, Whashington, 2016.
- 8] D. y. o. Ovallos, «Creatividad, Innovación y Emprendimiento en la formación de ingenieros en Colombia. Un estudio prospectivo,» *Educación en Ingeniería*, pp. 90-104, 2015.
- 9] Universidad Santo Tomás, *Documento Marco Investigación*, Bogotá, Cundinamarca: Universidad Santo Tomas, 2015.
- 10] UNICEF, «Modelos de laboratorios,» UNICEF, Nueva York, 2012.
- 1] N. Celedon, «Bucaramanga tiene materia prima para ser centro de innovación,» *Vanguardia Liberal - Local*, p. 5, 20 03 2011.
- 2] Universidad Pontificia Bolivariana, 01 10 2017. [En línea]. Available: <https://www.upb.edu.co/es/noticias/bucaramanga-referente-innovacion-para-latinoamerica>.
- 3] Universidad Santo Tomás, «Documento Marco Investigación,» 01 10 2017. [En línea]. Available: http://tecno.usta.edu.co/acreditacion/images/Documentos/documentos-marco/agosto_2015/investigacion.pdf.
- 4] M. d. P. y. O. Ramírez, «La alianza Universidad-Empresa-Estado una estrategia para promover innovación,» *Escuela de Administración de Negocios*, pp. 112-133, 2010.
- Colciencias, 01 10 2017. [En línea]. Available:

- 1 [http://www.colciencias.gov.co/convocatorias/investigacion/convocatoria-nacional-para-el-](http://www.colciencias.gov.co/convocatorias/investigacion/convocatoria-nacional-para-el-reconocimiento-y-medicion-grupos)
5] [reconocimiento-y-medicion-grupos](http://www.colciencias.gov.co/convocatorias/investigacion/convocatoria-nacional-para-el-reconocimiento-y-medicion-grupos).
UNED Vicerrectorado de Investigación, «Resumen del manual de Oslo sobre innovación,»
1 UNED, Madrid, 2010.
6]
- L. Restrepo Puerta y H. Rivera Rodríguez, *Análisis estructural de sectores estratégicos*,
1 Bogotá: Universidad del Rosario, 2008.
7]
- Departamento Nacional de Planeación, *Documento Conpes 3582*, 2009.
1
8]
- S. Monroy, «Nuevas Políticas y Estrategias de Articulación del Sistema de Ciencia,
1 Tecnología e Innovación Colombiano,» *Innovar Journal*, pp. 157-172, 2006.
9]
- Universidad Nacional de Colombia, «Educación superior y ciencia, tecnología e
2 innovación,» *Un periódico*, p. 1.24, 01 02 2011.
0]
- BIM, «Business - innovation - market,» 20 11 2017. [En línea]. Available:
2 <http://www.bim.pe/la-historia-de-la-innovacion/>.
1]
- C. Sánchez y M. Lasagna, *Innovación pública: un modelo de aportación de valor*, Santiago
2 de Chile: RIL editores, 2013.
2]
- R. Puttick, P. Baeck y P. Colligan, «The teams and funds making innovation happen in
2 governments around the world. Report for i-teams, Nesta, and Bloomberg Philanthropies,»
3] Nesta, Londres, 2014.
- J. Díaz-Gibson, M. Cívís Zaragoza, E. Carrillo Álvarez y M. Cortada Pujol, *El liderazgo y la
2 gobernanza colaborativa en proyectos educativos comunitarios*, 2015.
4]
- M. Albornoz y C. Alfaraz, *Redes de conocimiento: Construcción, dinámica y gestión.*, 2006.
2
5]
- M. Luna y V. J. , «Redes de conocimiento: principios de coordinación y mecanismos de
2 integración,» *Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión*, pp. 13-36, 2006.
6]
- C. Figueroa, *Libro tejeRedes - El arte de facilitar y articular organizaciones en red.*, Madrid:
2 TejeRedes, 2014.
7]
- P. Pozner, *Competencias para la profesionalización de la gestión educativa*, Buenos Aires:
2 IIPE - UNESCO Sede Regional Buenos Aires, 2000.
8]
- H. Bienzle, E. Gelabert, W. Jütte, K. Kolyva, N. Meyer y G. Tilkin, «The Art of
2 Networking, European Networks in Education,» 2007. [En línea]. Available:

- 9] http://www.networks-in-education.eu/fileadmin/images/downloads/art_EN.pdf.
 N. Katz, D. Lazer, H. Arrow y H. Contractor, «Network theory and small groups,» 2004. [En
 3 línea]. Available:
 0] https://www.hks.harvard.edu/davidlazer/files/papers/Lazer_Katz_Small_Group.pdf.
 J. Molina y I. Maya, «Elementos para el trabajo en red. Apuntes desde el análisis de las redes
 3 sociales,» *Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, pp. 5-116, 2010.
 1] R. D. H. B. D. Baoshan Ge, «Networking, Resource Acquisition, and the Performance of
 3 Small and Medium-Sized Enterprises, An Empirical Study of Three Major Cities in China,»
 2] 2009. [En línea]. Available: http://www.fm-kp.si/zalozba/ISSN/1581-6311/7_221-239.pdf.
 R. Tidd, «Knowledge management: The challenge for a networked professionalKnowledge
 3 management: The challenge for a networked professional,» *Taxes*, vol. 77, n° 11, pp. 5-6,
 3] 1999.
 Innovations Lab Kosovo, «Who we are - Portfolio,» Innovations Lab Kosovo, Kosovo,
 3 2018.
 4] USAID, «Guanda - Nutrition Innovation Lab Innovation Lab,» USAID, Boston, 2017.
 3
 5] United Nations Development Programme (UNDP), «UNDP and Zimbabwe Farmers Union
 3 Launch the Young Farmers Innovation Lab Programme in Harare,» UNDP, Harare, 2015.
 6] Mind Lab, «Acerca de Min Lab,» 2017. [En línea]. Available: [http://mind-lab.dk/om-](http://mind-lab.dk/om-mindlab/)
 3 [mindlab/](http://mind-lab.dk/om-mindlab/).
 7] Madagascar Innovation Hub, «Habanaka - About Us,» Habanaka, Antananarivo, 2018.
 3
 8] Nesta , «Nesta is an innovation foundation. We back new ideas to tackle the big challenges
 3 of our time.,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.nesta.org.uk/>.
 9] Universidad Nacional de Colombia, «Laboratorio de Innovación para la Paz,» UNAL,
 4 Bogotá, 2018.
 0] Universidad Tecnológica de Bolívar, «Laboratorio de Creatividad e Innovación,» UTB,
 4 Cartagena, 2018.
 1] Universidad Tecnológica de Bolívar, «El Laboratorio de Creatividad e Innovación es
 4 ejemplo a nivel internacional,» UTB, Cartagena, 2015.
 2] Universidad EAFIT, «Laboratorio para la Innovación y el Aprendizaje,» EAFIT, Medellín,
 4 2018.
 3]

- 4 Instituto Tecnológico Metropolitano, «Laboratorio de Innovación Social - LIS,» ITM,
4 Medellín, 2018.
- 4] DANE, «Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica sector Industria Manufacturera
4 (2015-2016),» DANE, Bogotá, 2017.
- 5] DANE, «Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica Sector Servicios y Comercio -
4 EDITS V 2014-2015,» DANE, Bogotá, 2016.
- 6] J. Acosta Puertas, «Economía de la innovación, territorios y equidad para Colombia,»
4 Análisis, Bogotá, 2017.
- 7] Colciencias, «Tendencias de innovación 2018,» Colciencias, Bogotá, 2018.
- 4
- 8] T. B. CAE, «How to develop a successful “Social Network Strategy”,» 2008. [En línea].
4 Available: [https://www.naw.org/files/events/aecsum09_Barkan-](https://www.naw.org/files/events/aecsum09_Barkan-Successful_Social_Networking_Strategy_for_Associations!.pdf)
9] [Successful_Social_Networking_Strategy_for_Associations!.pdf](https://www.naw.org/files/events/aecsum09_Barkan-Successful_Social_Networking_Strategy_for_Associations!.pdf).
- 5 C. Figueroa, Libro Tejeredes - Trabajo en Red y Sistemas de Articulación Colaborativos,
5 2016.
- 0]

Anexo 1. Tutorial de Apoyo para el diligenciamiento de Syllabus

Narrativa del Video <https://www.youtube.com/watch?v=0k7ZAxFe7Mg>

Tutorial de apoyo para el diligenciamiento del syllabus para el docente tomasino agradecemos que hayas ingresado a este tutorial de apoyo para la construcción y actualización del syllabus primero conozcamos en donde se enmarca este proceso de el syllabus dentro de los procesos institucionales del proyecto educativo institucional se derivan el modelo educativo pedagógico la política curricular acuerdos 28 45 y 46 del consejo superior de la universidad los lineamientos para el diseño y renovación de programas y la ruta para el sistema académico integrado se derivan a través de concreciones curriculares que explican cada uno de los programas con los elementos institucionales de manera particular como una de las concreciones tenemos el proyecto educativo del programa pep en donde se encuentra todo el soporte ideológico y disciplinar tenemos también el plan analítico del programa qué implica toda la operatividad para desarrollar el pap y el syllabus donde convergen los planteamientos del pap y el pa para la planeación de la intencionalidad formativa metodológica y evaluativa de los espacios académicos también aclarar que ahora la palabra materia asignatura o curso se van a entender como espacio académico el sigamos es un documento académico que contiene el resumen de la información de un espacio académico donde docentes y estudiantes conocen sus expectativas y responsabilidades de ahí que pueda entenderse también como un contrato entre los miembros de la facultad o programa y los estudiantes siguiendo esta guía podrás diligenciar el syllabus del espacio académico que orienta veamos cómo es el paso a paso iniciemos con la identificación del espacio académico ubicando la información correspondiente primero debes

registrar la división a la cual pertenece espacio académico en nuestra sede contamos con cuatro divisiones ingenierías y arquitectura ciencias económicas y administrativas ciencias jurídicas y políticas y ciencias de la salud luego debes registrar el nombre de la facultad a la cual está adscrito el programa académico al cual pertenece tu espacio académico si tu espacio académico no pertenece a una facultad sino a un departamento registra entonces su nombre la institución cuenta con dos departamentos el de humanidades y el de ciencias básicas en caso de que tu espacio académico dependa del instituto de lenguas y culturas extranjeras ese es el nombre que debe registrar luego pasamos a diligenciar el nombre del programa académico al cual pertenece el espacio académico de este si vamos en el nombre del docente debe aparecer el nombre del docente titular el cual está diligenciando o actualizando el documento en la denominación del espacio académico debe aparecer el nombre completo tal cual como aparece en el plan de estudios proceder luego a registrar el código del espacio académico según se haya asignado en el plan de estudios vigentes definamos ahora el carácter del espacio académico en el documento institucional de lineamientos para el diseño y la actualización curricular numeral 2.2 en tus 7.2 páginas 45 se definen estos espacios académicos marque con una equis el tipo de espacio académico señalando la celda correspondiente créditos académicos podrá encontrar la información correspondiente en el documento institucional de lineamientos para el diseño y la actualización curricular numeral 2.2 punto 7 página 40 antes de diligenciar el número de créditos académicos del espacio académico recordemos que cada programa de acuerdo a su nivel de formación tiene establecido un número de créditos totales los cuales se definen al desarrollar un plan de estudios con base en ellos se definen el número de créditos por semestre de formación y los de cada espacio académico de acuerdo a lo establecido en el plan de estudios de cada programa registre este número en la celda correspondiente número de horas de tiempo presencial

e independiente para ampliar esta información puede consultar el documento institucional de lineamientos para el diseño y la actualización curricular numeral 2 puntos 7.1 para 43 un crédito académico es la unidad de medida de tiempo de trabajo académico del estudiante que equivale a 48 horas en todo el semestre distribuidas de manera intencional en horas de acompañamiento directo del docente o trabajo presencial de pep y horas de trabajo autónomo o independiente de iu tenga en cuenta que los espacios académicos teóricos y teórico práctico se calculan con base a 16 semanas los programas de salud en los espacios de formación clínico se calculan con base a 18 semanas registre el total de horas del semestre en trabajo presencial y en trabajo independiente metodología del espacio académico identifique la metodología del espacio académico señalando con una x la celda correspondiente prerequisites y co requisitos los tres requisitos son los espacios académicos que debe haber visto y aprobado antes de cursar el espacio académico están señalados en la ruta de formación o plan de estudios con conectores que indican una ruta si un espacio académico no tiene asignaturas y tres requisitos registro una equis en la columna de no aplica registre los tres requisitos indicando con una equis y pertenece al componente obligatorio del plan de estudios o si el espacio académico pertenece al componente flexible del plan de estudios del programa recuerda que los componentes obligatorios son todos los espacios académicos que el estudiante debe ver y los del componente flexible son los espacios donde se ofertan dos opciones para que el estudiante escoja la de su preferencia los co requisitos son los espacios académicos que deben cursarse simultáneamente porque son complementos entre sí por ejemplo se cursa una práctica y este tiene como complemento un seminario también si no tiene con requisitos se registra una equis en la columna no aplica en caso de que tenga espacios académicos del core keys hitos se registra el nombre y el componente al que pertenece ubicación del espacio académico llegamos a la parte en donde registramos toda la

información correspondiente a la ubicación del espacio académico se debe registrar nombre del espacio académico componente al que pertenece obligatorio o flexible ruta de formación o plan al que pertenece ubicación o nivel semestre en que está ubicada a qué ciclo de formación pertenece de fundamentación profesional o de profundización de acuerdo con los ciclos de formación del programa área a la cual pertenece propósitos del espacio académico en este espacio de formato se debe registrar los propósitos de formación del espacio académico para su redacción debes tener en cuenta lo definido en el pp proyecto educativo del programa y en el pack plan analítico del programa académico el formato da algunas indicaciones sobre la extensión máxima de palabras de los textos por ejemplo máximo 120 palabras si deseas verificar la extensión de palabras de un texto puede revisar en la parte inferior izquierda del documento el contador de palabras señala el texto que quieres contar y así sabrás la cantidad de palabras utilizadas articulación con el núcleo problemático para diligenciar este punto puedes consultar el pp y el putt en preguntas a resolver se plantean las preguntas en relación con el núcleo problem y co consulta el documento del proyecto educativo del programa con tu coordinador de área para corroborar la coherencia de las preguntas con el núcleo problem y ccoo del programa recuerda que cuentas con la orientación del centro de estudios en educación registra esta información en lo más de 300 palabras metodología en el diligenciamiento de los aspectos metodológicos se hace una descripción detallada de los caminos que se recorren en el tiempo presencial el aula o escenario de práctica y de igual manera los usados para las actividades a desarrollar por el estudiante en el tiempo independiente actividades en el aula virtual o trabajos programados a desarrollar por el estudiante registra esta información en máximo 300 palabras conocimientos previos para iniciar el abordaje del espacio académico se debe registrar las competencias que el estudiantes ya ha desarrollado previamente pero que son fundamentales para el buen desempeño

de ellos organizan las competencias y conocimientos por cada una de las dimensiones de la acción humana el comprender el hacer el obrar y el comunicar puedes plantear una estrategia para identificar el nivel de apropiación de estos conocimientos en el grupo registra esta información en máximo 100 palabras dimensiones de la acción humana competencias contenidos y estrategias pedagógicas a desarrollar para el diligenciamiento de esta parte del formato puede guiarse por los siguientes documentos documento de política curricular página 27 a 29 proyecto educativo institucional página 77 141 y 173 modelo educativo pedagógico página 47 lineamientos para el diseño y la actualización curricular en la página 24 a 27 en este componente del syllabus se registran las actividades a desarrollar sesión por sesión los espacios académicos que tengan varios encuentros docente estudiantes por semana debe diligenciar una sesión por cada una la competencia puede ser una por sesión si en esa misma sesión se cumple puede ser una competencia para varias sesiones siempre y cuando correspondan las necesidades para su cumplimiento debe marcarse con una equis si la competencia es genérica o específica se procede a señalar con una equis la o las dimensiones de acción humana que están integradas en la competencia a desarrollar comprender obrar hacer y comunica comprender cuando las actividades se centran en procesos cognitivos obra integral lo ético y lo humano hacer cuando se elaboran productos relacionados con la capacidad productiva que ha desarrollado el estudiante en su componente práctico y que son necesarias para su desempeño profesional comunicar cuando se desarrollan evidencias como informes registros historias clínicas o similares todo tipo de presentación sustentación exposición de trabajos se consideran también las habilidades para el manejo de una segunda lengua y el uso apropiado de los medios tecnológicos y electrónicos y su desempeño en las interacciones grupales tenga en cuenta que en las competencias pueden estar integradas todas las dimensiones criterios de calificación en el componente evaluativo es

importante que se detalle en todos los elementos utilizados para evaluar puede describir avance por avance con las diferentes actividades por cada uno incluyendo los porcentajes o peso dentro de la nota final es valioso que se describan los criterios de evaluación definidos en las pruebas y trabajos aplicados de igual manera se anexan las rúbricas de evaluación existentes si hay actividades prácticas deben de escribirse los criterios e instrumentos de evaluación lo mismo las actividades de aula virtual de que se utilicen bibliografía webgrafía y otras fuentes para el diligenciamiento de la bibliografía que soporta el curso se incluyen no sólo la bibliografía básica sino la complementaria la webgrafía los hojas enlaces y demás la secuencia del registro de cada referencia debe ser para libros autor año título editorial y el país para revistas autor año título volumen y número de revista una vez licenciado el si la voz y escribimos la fecha y firmamos el documento en el espacio para el docente de igual manera entrega el documento a su jefe de área para su revisión a preciado docente agradecemos su dedicación y colaboración en este proceso les deseamos éxitos en su labor y gestión diaria Universidad Santo Tomás institución sujeta a inspección y vigilancia por el ministerio de educación nacional