



Caracterización de los mecanismos de articulación de los programas de pregrado
nivel profesional con el sector metalmecánico en Bucaramanga, Santander

Proyecto de Investigación

Diego Alexander Molina Jaimes

CC 1192042568

Liseth Camila Castellanos Rondón

CC 1005258103

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías

Tecnología en Producción Industrial

Bucaramanga, Santander (23, 06, 2022)



Caracterización de los mecanismos de articulación de los programas de educación superior con el sector metalmeccánico en Bucaramanga, Santander

Proyecto de Investigación

Diego Alexander Molina Jaimes

CC 1192042568

Liseth Camila Castellanos Rondón

CC 1005258103

Trabajo de Grado para optar al título de
Tecnólogo en Producción Industrial

DIRECTOR

Sylvia María Villarreal-Archila

Grupo de investigación – SOLYDO

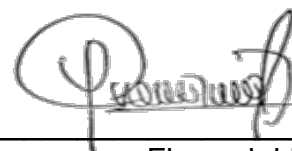
UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería

Tecnología en Producción Industrial

Bucaramanga 23.06.2022

Nota de Aceptación



Firma del Evaluador



Firma del Director

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de grado en primer lugar a Dios todo poderoso quien guía cada día mis pasos y me bendice, a mi abuelo que en paz descansa y a mi familia quienes me acompañaron en este largo proceso, apoyándome y brindándome todo lo que necesite, los amo con todo mi corazón, también, a mis dos mascotas Mia y Milu que son mi adoración.

Liseth Camila Castellanos Rondón

Dedicado primero a Dios, a mis padres quienes son mi principal apoyo, a la memoria de mi abuela y a todas las personas que de una u otra manera me han ayudado.

Diego Alexander Molina Jaimes

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto de grado es un logro más para cada uno de nosotros, por este motivo agradecemos a nuestra familia por su apoyo y confianza, además, por brindarnos cada día todo lo necesario para culminar con éxito cada meta planeada en nuestra vida. Y también a todos los docentes actores de la academia y empresarios del sector metalmecánico que contribuyeron al desarrollo de las entrevistas brindándonos su experiencia y conocimiento en las diferentes áreas abarcadas en esta investigación.

TABLA DE CONTENIDO

<u>RESUMEN EJECUTIVO</u>	<u>10</u>
<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>11</u>
<u>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....</u>	<u>12</u>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.2. JUSTIFICACIÓN	12
1.3. OBJETIVOS.....	13
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	13
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.4. ESTADO DEL ARTE	14
<u>2. MARCO REFERENCIAL</u>	<u>17</u>
2.1. MARCO CONCEPTUAL	17
2.1.1. COMPETITIVIDAD REGIONAL.....	17
2.1.2. HERRAMIENTAS DE MEJORAMIENTO DE PROCESOS.....	17
2.1.3. CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS	17
2.2. MARCO TEORICO	18
2.2.1. PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD REGIONAL	18
2.2.2. FILOSOFÍA DE MEJORAMIENTO CONTINUO	19
<u>3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION</u>	<u>23</u>
<u>4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO.....</u>	<u>25</u>
4.1. ELABORACIÓN DE DOCUMENTO DE EXCEL CON PROGRAMAS ACADEMICOS Y ENFOQUE DE LAS IES EN BUCARAMANGA.....	25
4.2. MECANISMOS DE TRABAJO COLABORATIVO CON EL SECTOR METALMECÁNICO.....	31
4.3. PROCEDIMIENTOS PARA EL ACCESO A MECANISMOS DE ARTICULACIÓN 34	
<u>5. RESULTADOS.....</u>	<u>35</u>
5.1. PROGRAMAS ACADÉMICOS Y ENFOQUE DE LAS IES EN BUCARAMANGA 35	

5.2. MECANISMOS DE TRABAJO COLABORATIVO CON EL SECTOR METALMECÁNICO.....	42
5.3. PROCEDIMIENTO PARA EL ACCESO A MECANISMOS DE ARTICULACIÓN.....	45
6. CONCLUSIONES.....	48
7. RECOMENDACIONES.....	50
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
9. APENDICES.....	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. APÉNDICE A INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN BUCARAMANGA.	29
Figura 2. PORCENTAJE DE PROGRAMAS VINCULADOS AL SECTOR METALMECÁNICO.	36
Figura 3. CANTIDAD DE PROGRAMAS POR SUBNIVEL.	36
Figura 4. TIPO DE UNIVERSIDAD.	37
Figura 5. NÚMERO DE PROGRAMAS POR FACULTAD.	38
Figura 6. PASOS PARA ACCEDER A LOS MECANISMOS DE TRABAJO COLABORATIVO ENTRE EMPRESA Y ACADEMIA.	46
Figura 7. PASOS PARA ACCEDER AL MECANISMO DE PRÁCTICAS EMPRESARIALES ENTRE LA EMPRESA Y LA ACADEMIA.	47

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. FASES Y HERRAMIENTAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
Tabla 2. INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA CIUDAD.	25
Tabla 3. PREGUNTAS ACTORES DEL SECTOR METALMECÁNICO	31
Tabla 4. PREGUNTAS ACTORES DE LA ACADEMIA.	34
Tabla 5. ACTORES ENTREVISTADOS	32
Tabla 6. SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA DE FLUJO	34
Tabla 7. MECANISMOS DE VINCULACIÓN.....	39
Tabla 8. LISTADO DE PROGRAMAS VINCULADOS A LA INVESTIGACIÓN Y SU IES.	38
Tabla 9. MECANISMOS DE ARTICULACIÓN ACTORES DE LA ACADEMIA.	42

RESUMEN EJECUTIVO

Con el objetivo de caracterizar mecanismos de trabajo colaborativo entre la academia y el sector metalmecánico en Bucaramanga, Santander, se realizó una investigación exploratoria con técnicas cualitativas, organizada en tres fases. En primer lugar, se consultaron las Instituciones de Educación Superior (IES) de la ciudad, los programas que ofertan y su posible relación con el sector metalmecánico.

En segundo lugar, se realizaron X entrevistas con actores del sector académico, tomando como prueba piloto, los programas de ingeniería industrial y X entrevistas con actores del sector productivo para reconocer las experiencias que han realizado. En tercer lugar, se caracterizó el procedimiento de acceso a los mecanismos de trabajo colaborativo que oferta la academia para facilitar el acceso por parte de las empresas por medio de diagrama de flujo. Se concluye que, a pesar de existir la intención de colaboración por parte <de la academia y la industria, los procedimientos de interacción no son claros para las partes interesadas y, las experiencias logradas dependen únicamente de la motivación personal del involucrado. Como líneas futuras, se propone continuar con la documentación de estas experiencias que permitan difundir los resultados logrados como motivación a las empresas y las IES en la búsqueda de espacios que cierren las brechas de articulación y formación.

PALABRAS CLAVE. Articulación universidad empresa, sector metalmecánico, mecanismos de colaboración, portafolio de capacidades.

INTRODUCCIÓN

Actualmente en la ciudad de Bucaramanga no se evidencia una relación robusta entre el sector productivo y las Instituciones de Educación Superior (IES), aunque se han aportado esfuerzos para estimular esta articulación, la relación aún es débil y la escasa comunicación entre estos actores desacelera su crecimiento mutuo.

Por lo tanto, el propósito de este trabajo fue caracterizar los mecanismos de articulación que existen entre la academia y el sector metalmecánico en Bucaramanga, Santander, con el fin de elaborar un documento de proceso donde se encuentren plasmados dichos mecanismos. Este documento se compone en primer lugar por el desarrollo del trabajo de grado donde se encuentran caracterizados todas las Instituciones de Educación Superior (IES) de la ciudad y, en segundo lugar, con los resultados en donde se encuentran clasificados los programas de acuerdo con su enfoque. Luego, se realizaron entrevistas con actores de los dos medios, logrando caracterizar los mecanismos de trabajo colaborativos entre el sector metalmecánico y la academia plasmados en los resultados junto con un documento de proceso con los pasos para acceder a ellos.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La articulación del sector productivo con la academia fortalece la investigación conjunta con el fin de resolver y cumplir los requerimientos de tecnología, innovación y capital humano de estos sectores productivos, los cuales están siendo afectados por barreras como la falta de un canal de comunicación eficiente, las dificultades del comercio (impuestos, TLC, etc.), los mercados inestables y la tecnología primitiva de algunos sectores (Medina, Corrales, & Lozano, 2016).

Por su parte, las Instituciones de Educación Superior (IES) permiten al desarrollo de las potencialidades del ser humano, lo cual trae consigo una serie de externalidades positivas que favorecerán a toda la comunidad (Gustin, 2015). Por otro lado, existe un interés en el crecimiento del sector metalmecánico en la región ya que este se ha visto afectado por la coyuntura del covid-19 provocando dificultades logísticas y cierre de fronteras en el país reduciendo un 48,2% en las exportaciones de la región (Cámara de comercio, 2021).

Si bien es claro que en Colombia se están dando avances positivos para la integración de las actividades entre la academia, la empresa y el estado, existen factores que limitan esta relación y que deben ser superados a corto plazo. Quizá el principal obstáculo ha sido la falta de confianza entre los actores para la cooperación mutua (Medina, Corrales, & Lozano, 2016). Por tanto, ¿Cuáles son los pasos para acceder a los mecanismos de articulación ofrecidos por la academia en la ciudad de Bucaramanga?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La misión de las Instituciones de Educación Superior (IES) se basan en la asociación del progreso y la transmisión del saber: investigación, innovación,

enseñanza y formación, dedicadas a la educación de personas mediante procesos de docencia, investigación y la extensión para contribuir al desarrollo de la sociedad (Balda, 2012).

Por su parte, la baja productividad es una de las causas base del fenómeno de trabajadores pobres, el círculo virtuoso de productividad, empleo y desarrollo, el cual puede impulsarse mediante la reinversión de los aumentos de productividad en innovaciones de producto y proceso, mejoras de planta y equipos, y medidas para mejorar las competencias y el ambiente laboral de la población activa (Organización Internacional del Trabajo, 2015).

La caracterización de estos mecanismos de articulación entre el sector productivo y la academia se relaciona con el objetivo de desarrollo sostenible número 17 planteado por la ONU el cual habla de revitalizar la alianza mundial para lograr los objetivos. Para que un programa de desarrollo se cumpla satisfactoriamente es necesario establecer asociaciones inclusivas (a nivel mundial, regional, nacional y local) sobre principios y valores, así como sobre una visión y unos objetivos compartidos que se centren principalmente en las personas y el planeta (Organización de las Naciones Unidas, 2021).

Por último, esta investigación fortalece conocimientos adquiridos en la formación como tecnólogos en Producción Industrial, además contribuye al crecimiento del sector productivo de la región, todo esto gracias al grupo de investigación SOLYDO por medio de su línea de desarrollo organizacional.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los mecanismos de articulación de los programas de pregrado nivel profesional con el sector metalmecánico, mediante la recopilación de herramientas

y pasos de acceso fortaleciendo el vínculo entre el sector productivo y la academia para estimular el desarrollo entre estos sectores en la ciudad de Bucaramanga.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los programas de pregrado del nivel profesional que existen en la región y su respectivo enfoque a través de la revisión de la información pública de las IES, seleccionando los programas que tienen relación con el sector metalmecánico.
- Determinar los mecanismos de trabajo colaborativos con el sector metalmecánico por medio de entrevistas a diferentes actores de este campo caracterizando el proceso para acceder a las diferentes herramientas de colaboración.
- Diseñar diagramas de flujo de proceso utilizando herramientas digitales disponibles en la web donde se presenten los pasos para acceder a los mecanismos de articulación.

1.4. ESTADO DEL ARTE

Al consultar estudios nacionales se encontraron algunas iniciativas de articulación entre la academia y el estado, algunas de ellas específicas al sector metalmecánico y otras en general.

Según un artículo publicado en su página web en 2021, la Universidad Católica de Pereira (UCP) realizará un contrato por valor de más de 500 millones en alianza con el Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CINDETEMM) y la alcaldía de Pereira. Esta propuesta busca articular las capacidades técnicas y productivas del sector metalmecánico de Risaralda, facilitando la identificación de acciones específicas para el desarrollo de procesos de innovación y el aumento de la productividad, propendiendo la reactivación económica del sector (Universidad Católica de Pereira, 2021).

De acuerdo con un artículo publicado por el Observatorio Laboral para la Educación (OLE) en el año 2007, este es el sistema de información principal el cual realiza la articulación entre la demanda de profesionales por parte del sector productivo y la oferta educativa, con el objetivo de evaluar cuál es el punto límite hasta donde la academia responde a las necesidades del mercado. Un observatorio utilizado como herramienta nacional en el tema para numerar aquellas oportunidades de expansión del sistema en las pertinentes ofertas académicas. Por esta razón, el canal Sector Productivo se convierte en un espacio que le da mayor claridad a la relación que se viene estableciendo entre academia y empresario (Observatorio Laboral para la Educación, 2007).

Según García y Solanilla el tema de investigación se orienta a identificar la manera en que se puede establecer una articulación más efectiva y eficiente entre la academia y el sector productivo, partiéndose del análisis de los problemas que se presentan en la construcción del currículo en las Instituciones de Educación Superior (IES) en cuanto a su proyección al sector. El énfasis para este estudio se hace a partir de la triangulación de tres conceptos que emergen desde la academia como son: la gestión curricular, el currículo y los Núcleos Temáticos Polémicos como el elemento aglutinador con el sector productivo (García & Solanilla, 2017).

Acuña y Torres en 2016 manifiestan que al momento de examinar la perspectiva de la vinculación del sector universitario de Colombia, se evidencia claramente que el Estado tiene la disposición de ofrecer un lugar acorde para la realización de la misma en su variedad de modalidades, no obstante, hasta ahora no se ha alcanzado un apoyo que vaya más allá de convenios que aunque son positivos, no se componen de verdaderos esfuerzos para obtener el desarrollo tecnológico justo, pues también existe la posibilidad que esto suceda por el simple motivo de que las universidades se han determinado esquemas que están más centrados en el logro académico y científico, en lugar de una acción específica para el progreso continuo de la tecnología (Acuña & Torres, 2016).

Según Ramírez y García en el año 2010, Colombia se encontraba realizando gestiones de gran importancia en el establecimiento de las relaciones universidad-empresa-estado, sin embargo, este proceso se tornó lento debido a la carencia de concreción en el desarrollo de los mecanismos que sean facilitadores en la obtención de los resultados, además, por la inexistencia de un lenguaje común que desarrolle el entendimiento entre los participantes. Es decir, que para obtener el cumplimiento de los procesos, es necesario incluir la temática de “conveniencia participativa desde la valoración de intangibles”, y para las universidades es conveniente realizar una investigación como una de sus funciones haciendo inversión en recursos para el desarrollo de está, por lo tanto, son inversiones que serían mejor utilizadas al ser apropiadas por el sector productivo (Ramírez & García, 2010).

Medina, Corrales y Lozano mencionaron en su trabajo en 2016: “La comunicación poco fluida entre la academia y la empresa en Colombia, o la falta de ella, es uno de los problemas que impiden que la ciencia y la investigación impacten la competitividad y la productividad como deberían hacerlo”, de igual forma por pocos espacios de comunicación “los industriales dicen que los científicos trabajan en cosas demasiado abstractas que no les sirven a ellos, y los científicos que los empresarios quieren unos resultados a corto término, que son muy conservadores en su visión y que prefieren importar tecnología que desarrollar conocimientos propios”. Así lo asegura el profesor Moisés Wasserman, de la Universidad Nacional de Colombia (U.N.) (Medina, Corrales, & Lozano, 2016).

Al revisar los estudios se encuentra que, aunque se han realizado esfuerzos en pro de la vinculación academia con el sector productivo no se ha conseguido un apoyo más allá de convenios que siendo positivos, no se componen de verdaderos esfuerzos para el desarrollo entre los sectores. Además, es un proceso de articulación que ha sido lento por falta de concreción en el establecimiento de los mecanismos facilitadores y por la falta de un lenguaje común que facilite la comunicación entre las partes.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Competitividad regional

La competitividad regional, es un proceso de generación de competencias, el cual depende de la facultad de crear un entorno que favorezca el crecimiento lineal de la productividad y la calidad de vida de la población. El entorno adecuado para que esta se desarrolle implica la existencia de mano de obra local apta, infraestructura física, tecnológica pertinente, y la disponibilidad de recursos naturales, entre otros (Solano & Alandete, 2019).

2.1.2. Herramientas de mejoramiento de procesos

Todas las personas que inciden en la empresa se ven involucradas cuando existe un proceso de mejora continua, con el propósito de elevar de manera lineal la calidad, competitividad y productividad de la empresa este proceso incrementa el valor para el cliente y la eficiencia en el uso de los recursos, reduciendo los recursos consumidos, el tiempo utilizado, reduciendo también el número de errores por medio del mantenimiento preventivo y facilitando una visión sistemática de la empresa (Tools, 2017).

2.1.3. Caracterización de procesos

La caracterización del proceso es una herramienta táctica que describe cómo funciona un proceso por medio de la identificación de elementos fundamentales, pues realiza un recorrido integral en el que determina el que, quien, como, cuando y donde, los cuales permiten su control y gestión. Es considerada, además, como una fase subsiguiente al desarrollo del mapa de procesos, ya que analiza diferentes maneras de optimización, detención de riesgos, posibilidades de automatización, entre otras. Por consiguiente, es fundamental que durante la caracterización de

procesos se construyan indicadores los cuales faciliten el control y la medición del desarrollo y cumplimiento de estos (Betancourt, 2015).

2.2. MARCO TEORICO

2.2.1. Productividad y competitividad regional

2.2.1.1 Índice de competitividad regional

El departamento de Santander, una región con altos niveles de calidad de vida e indicadores de competitividad, además, de empresas altamente productivas, eficientes y transparentes, que cuentan con capital humano de gran calidad, desarrollo de estrategias innovadoras e integración entre sus territorios como resultado del fortalecimiento de la conectividad.

Así, el desempeño administrativo, la gestión fiscal, transparencia, seguridad y justicia poseen indicadores como su posición y puntaje en el Índice Departamental de Competitividad (IDC), cuyo propósito es medir rigurosamente diferentes aspectos que inciden en el nivel de competitividad de los departamentos de Colombia. Cimentándose en el marco conceptual del Foro Económico Mundial (WEF), quien describe la competitividad como el grupo de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad. Del mismo modo este número de instituciones se utiliza para medir el fortalecimiento de las mismas, además el ordenamiento territorial tiene como indicador el número de Provincias Administrativas y de Planificación (PAP) y Regiones Administrativas de Planificación (RAP) (Cámara de Comercio, 2018) .

2.2.1.2 Cadena de valor

Según Porter, el concepto de la cadena de valor surge a raíz de las actividades de la empresa es creada una serie de relaciones o eslabones cuyo objetivo es brindar la mayor cantidad de valor posible al cliente, y es reconocida más fácilmente como una herramienta de análisis para identificar ventajas competitivas de un

negocio de cara al mercado, haciendo un análisis de la empresa por departamentos y comparándola con la competencia, generando información acerca de la posición que ocupa el negocio en el mercado y la estrategia a seguir tanto a nivel interno como externo.

Cabe resaltar, que una cadena de valor comúnmente divide las actividades de la empresa en primarias y de apoyo respectivamente. Siendo así las actividades primarias las que otorgan mayor valor a los clientes que a los competidores, como ejemplo las actividades relacionadas con marketing o atención al cliente ya que su desarrollo tiene consecuencia en el valor propuesto. Por otro lado, las actividades de apoyo no aportan valor directo a la empresa, en cambio, refuerzan las actividades primarias, por ejemplo, la actividad que realiza el departamento de recursos humanos, departamento de administración o contable brindan apoyo a las actividades primarias (TeamLeader, 2022).

2.2.2. Filosofía de mejoramiento continuo

2.2.2.1 Caracterización de procesos (Herramientas)

Durante la caracterización de procesos, deben ser desarrollados una serie de elementos como lo son la identificación del proceso y subproceso a caracterizar, el responsable o dueño del proceso, el cliente quien recibe las salidas del proceso, la misión, recursos humanos, actividades, salidas, misión, recursos físicos y tecnológicos, mecanismos de control e indicadores. De manera que, existe variedad de herramientas igual de efectivas e ilustrativas utilizadas para realizar la caracterización de procesos (Torres, 2020).

- **Mapa de procesos:** Este mapa se encarga de presentar una perspectiva general de la estructura organizacional en cuanto a los procesos administrativos, de apoyo y financieros a las organizaciones, encontrándose en él, procesos estratégicos, operativos, y de apoyo. Para realizarlo, es necesario tener presente que siempre se debe iniciar con la necesidad del cliente y la satisfacción del mismo. Por esto, es de gran importancia contar

con un mapa de procesos pues ayuda a identificar los roles más fácilmente y mejorar la comunicación entre áreas de la empresa, logrando así centrar a todos a un mismo objetivo (Castillo & Carreño, 2019).

- **Diagramas SIPOC:** Un diagrama SIPOC sirve para documentar los Proveedores (Suppliers), Entradas (entradas) , Procesos (Process), Salidas (Outputs), Clientes (Customers) en una operación, además, para proveer con información crucial sobre todo el proceso a las personas quienes toman las decisiones, aunque sin entrar en mayores detalles, permitiendo de manera sencilla la visualización de un proceso, identificando las partes implicadas, representando la calidad de lo que se introduce (materias primas, información externa, etc.), y la calidad de lo que se realiza en el (resultado de las tareas). Por tanto, este tipo de diagramas ayuda a agilizar los flujos de trabajo, eliminar las actividades inútiles, además, a identificar y resolver los problemas (Kanban tol , 2022).
- **Diagrama de tortuga:** Este diagrama se conforma por cuatro patas que representan cuatro preguntas sobre un proceso (con quién, con qué, cómo, cuántos), la cabeza y cola que representan preguntas sobre los insumos del proceso (qué se recibe) y los productos de proceso (qué se entrega), y por último, un caparazón para el nombre del proceso, resultando así una herramienta bastante útil para definir las interacciones del proceso, ya que los resultados de cada uno de ellos son rastreables a su entrada en el siguiente proceso del sistema (Gehisy, 2017).
- **Ficha de proceso:** Es el soporte comúnmente utilizado para caracterizar procesos de manera sencilla y práctica, logrando dar una fácil comprensión de los proveedores, entradas, procesos, salidas y beneficiarios de cada uno de ellos. Los proveedores de estos son quienes proporcionan los materiales, la entradas son el material que recibe la organización, el proceso son las actividades de transformación que se realizan, las salidas son el producto

resultado, los beneficiarios son los clientes o el proceso al que debe continuar el material, y por último, los indicadores son utilizados para conocer el estado actual en el que se encuentran los procesos de la organización, para así identificar las acciones de mejora (Gehisy, 2017).

2.2.2.2 Herramientas de mejoramiento de procesos

Son herramientas utilizadas por las organizaciones para encontrar fallas y hacer de sus procesos alta calidad luego de realizar una correcta caracterización de procesos.

- **Diagrama causa-efecto:** Esta herramienta posee una utilidad principal la cual visualiza más fácilmente los aspectos que generan problemas dentro de los procesos de la empresa, permitiendo identificar sencilla y eficazmente el origen del problema.
- **Diagrama de Pareto:** Esta herramienta se especializa en hallar y tomar decisiones dependiendo del nivel de prioridad que estas posean, ilustrando gráficamente los factores de forma organizada, permitiendo una solución eficaz de los problemas, además ayuda a comprobar si se están consiguiendo los resultados esperados por medio de la comparación.
- **Brainstorming:** Más comúnmente conocido como lluvia de ideas, es una herramienta que consiste en estimular los aportes de un grupo frente a un tema específico con el fin de encontrar la solución adecuada y realizar la mejora.
- **Diagrama de Flujo:** Este diagrama representa gráficamente cualquier actividad, representando el proceso de principio a fin, mejorando la comprensión de este.
- **Lean Six Sigma:** Es una mezcla de técnicas cuyo objetivo principal es el manejo efectivo de los datos, disminuyendo la variabilidad para mejorar la calidad y reducir el coste y tiempo de los procesos de la compañía. Su principal cualidad es la utilización de técnicas avanzadas paralelas de

mejoramiento continuo eliminando defectos a la vez que se agilizan los procesos, aumentando así la satisfacción de los clientes que de seguro tendrá un impacto positivo en el negocio.

- **Reingeniería:** Esta se define como la revisión intensa y el rediseño total de los procesos con el fin de mejorar el rendimiento (calidad, costos, rapidez y servicio).
- **5S:** Allí comienza el cambio de cara a la mejora continua, estableciendo elementos claves de disciplina y cultura organizacional como el orden, el compromiso, la limpieza y la seguridad, además, pregona el modelo económico japonés el cual está cimentado en el buen orden de la organización.
- **Justo a tiempo:** Es aquel sistema orientado a la eliminación de actividades que no agregan valor, además promueve la creación de un mejorado sistema de producción el cual promete ser más ágil al responder a la fluctuación en los pedidos de los consumidores (Castillo & Carreño, 2019).

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

La investigación realizada es un estudio de alcance exploratorio, el cual tiene como objetivo examinar y mostrar un panorama más abierto de un tema poco estudiado, como la caracterización de los mecanismos de articulación de los programas de educación superior con el sector metalmecánico en Bucaramanga, Santander, siendo así, un tipo de estudio que “establece el “tono” de investigaciones posteriores más elaboradas y rigurosas” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). Además, con un enfoque cualitativo, el cual emplea la recolección y el análisis de los diferentes datos para definir las preguntas de la investigación, utilizando un método inductivo que usa el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos aceptados como válidos (Sites, 2017). De igual manera, empleando entrevistas las cuales facilitan la comunicación y la construcción conjunta de significados a través de las preguntas y respuestas con respecto a la articulación entre la academia y el sector metalmecánico (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Para el desarrollo de la investigación se plantearon tres fases, cada una asociada a un objetivo específico como se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. FASES Y HERRAMIENTAS DE LA INVESTIGACIÓN.

FASE	OBJETIVO ESPECÍFICO	HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS
PROGRAMAS ACADEMICOS ENFOQUE DE LAS IES EN BUCARAMANGA	Identificar los programas académicos que existen en la región y su respectivo enfoque a través de la revisión de la	Búsqueda web abierta la cual se realiza mediante un navegador realizando búsqueda de las páginas webs oficiales

FASE	OBJETIVO ESPECÍFICO	HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS
<p>MECANISMOS DE TRABAJO COLABORATIVO CON EL SECTOR METALMECÁNICO</p>	<p>información pública de las IES, seleccionando los programas que tienen relación con el sector metalmecánico.</p> <p>Determinar los mecanismos de trabajo colaborativos con el sector metalmecánico por medio de entrevistas a diferentes actores de este campo caracterizando el proceso para acceder a las diferentes herramientas de colaboración.</p>	<p>de cada Institución de Educación Superior IES.</p> <p>Entrevistas semiestructuras, las cuales contiene preguntas agrupadas por temas o categorías, basándose en los objetivos del estudio y la literatura del tema (SciELO.org.mx, 2013).</p>
<p>PROCEDIMIENTO PARA EL ACCESO A MECANISMOS DE ARTICULACIÓN</p>	<p>Diseñar un documento de proceso utilizando herramientas digitales disponibles en la web donde se presenten los pasos para acceder a los mecanismos de articulación.</p>	<p>Diagramas de flujo, el cual es una manera de representar gráficamente un algoritmo o un proceso por medio de una serie de pasos vinculados entre si como un todo (Etecé, 2021).</p>

Fuente: Elaboración propia

El propósito de las herramientas es el de facilitar la correcta vinculación entre el sector metalmecánico y la academia, aunque ya existe interacción entre ambas partes lo que buscan las herramientas es afianzar la relación estableciendo canales de comunicación eficaces, haciendo más beneficioso el vínculo para ambas partes.

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

4.1. ELABORACIÓN DE DOCUMENTO DE EXCEL CON PROGRAMAS ACADÉMICOS Y ENFOQUE DE LAS IES EN BUCARAMANGA

Para identificar los programas académicos existentes en las Instituciones de Educación Superior (IES) en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana, se inició realizando una investigación de la cantidad de universidades públicas y privadas que funcionan actualmente en la ciudad. En la página web Altillo se encontraron las instituciones organizadas en un listado de las universidades del departamento de Santander, las sedes que las conforman, dirección, email y teléfono de contacto, además, contiene el enlace directo al sitio web oficial de cada institución, y la oferta académica de pregrado y posgrado ofrecida por cada una de estas (Altillo, 2020).

A partir de la información recopilada, se organizó el listado de las IES revisando el funcionamiento de las páginas web, y de acuerdo con los resultados se definieron las IES incluidas en la investigación como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA CIUDAD.

#	INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA CIUDAD	INCLUIDAS EN LA INVESTIGACIÓN
1	CORPORACIÓN ESCUELA TECNOLÓGICA DEL ORIENTE	SI
2	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA REMINGTON	SI

#	INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA CIUDAD	INCLUIDAS EN LA INVESTIGACIÓN
3	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA COMFENALCO SANTANDER	SI
1	UNIVERSIDAD DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	SI
2	CORPORACIÓN INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN SUPERIOR	SI
3	UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA (UCC)	SI
4	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	SI
5	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	SI
6	UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER	SI
7	TECNOLÓGICA FITEC	SI
8	UNIVERSIDAD DE SANTANDER	SI
9	UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA	SI
10	MULTITECH	SI
11	MULTICOMPUTO	SI
12	UNIVERSIDAD MANUELA BELTRÁN (UMB)	SI
13	UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA (UPB)	SI
14	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA (UNAB)	SI
15	ESCUELA SUPERIOR DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA (ESAP)	SI

#	INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA CIUDAD	INCLUIDAS EN LA INVESTIGACIÓN
16	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE CIENCIA Y DESARROLLO (UNICIENCIA)	SI
17	UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO UAN	SI
18	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA REMINGTON	SI
19	CORPORACIÓN EDUCATIVA ITAE	NO
20	CORPORACION UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA	NO
21	INSTITUTO TECNOLÓGICO FITEC	NO
22	FUNDACIÓN AUTÓNOMA DE SANTANDER	NO

Fuente: Elaboración propia.

Para organizar la información, se construyó un documento de Excel (Apéndice A) estructurado en las siguientes columnas:

- ID: Número único de rastreo de programa
- IES: Nombre de la institución de educación superior
- Nivel de formación: Este se refiere al nivel relativo a programas profesionales universitarios, puede ser pregrado que es aquella que antecede una carrera de grado o posgrado que son los estudios universitarios que realizan una vez que el estudiante ha obtenido su título de pregrado o fin de carrera (Internacional de la Rioja, 2022).
- Subnivel: Este varía dependiendo el subnivel de formación (Técnico, Tecnológico, Profesional, Especializado, Maestría y Doctorado)
 - I. Técnico: Puede tratarse de un grado o calificación al que se accede a partir de la educación formal, el técnico conoce diversas herramientas ya sea intelectuales o físicas que le permiten ejecutar la técnica en cuestión (Pérez & Merino, 2021).

- II. Tecnológico: Este es el proceso mediante el cual ocurre la enseñanza-aprendizaje sobre el desarrollo tecnológico, con la finalidad de que los educandos adquieran el contenido tecnológico necesario para tomar decisiones como usuarios y creadores de objetos tecnológicos, considerando aspectos personales, sociales, ambientales y económicos (Rodríguez, 2021).
 - III. Profesional: Se le llama profesional a una persona que cuenta con un diploma o título que avala los conocimientos adquiridos y la idoneidad para el ejercicio de la profesión (Pérez & Gardey, 2022).
 - IV. Especializado: Se le llama especialización cuando un individuo se enfoca en una actividad específica o en un ámbito intelectual restringido en vez de abarcar la totalidad de las actividades posibles (UNiversoJus.com, 2015)
 - V. Maestría: Es la habilidad y la experiencia u el conocimiento para realizar o enseñar algo, también es conocida como máster (Pérez & Gardey, Definición.de, 2018).
 - VI. Doctorado: Es el grado máximo que concede la universidad, la persona que obtiene este grado porta el título de doctor (Conceptodefinición.de, 2021).
- Nombre del Programa
 - Enlace: Link directo a la página web de la institución
 - Modalidad: Presencial, Virtual, Dual o Mixta
 - Perfil de Egreso: Perfil ocupacional de el egresado
 - Relación: Esta es positiva cuando el enfoque del programa se relaciona con el sector metalmecánico y negativa cuando no tiene relacion
 - Nombre del Contacto: Persona o departamento correspondiente al contacto
 - Contacto: Datos de contacto con la institución

En la

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 1.0

Figura 1 se encuentra plasmada la información referente al apéndice, es importante resaltar que estos programas fueron tomados respectivamente de cada Institucion de Educacion Superior (IES), por to tanto se repiten.

Figura 1. APÉNDICE A INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN BUCARAMANGA.

F	G	H	I	J
ENLACE	MODALIDAD	PERFIL DE EGRESO	RELACIÓN	NOMBRE DEL CONTACTO
https://www.tecnologicadelorientee.edu.co/	PRESENCIAL	la comunidad.	NO	Calle 41 # 10-30
https://www.tecnologicadelorientee.edu.co/	PRESENCIAL	programas y proyectos basado en el análisis de datos	SI	Calle 41 # 10-30
https://www.tecnologicadelorientee.edu.co/	PRESENCIAL	Gestión del Riesgo Organizacional, Laboral y de Seguridad y	SI	Calle 41 # 10-30
https://www.tecnologicadelorientee.edu.co/	PRESENCIAL	administrativos de las diferentes áreas de la organización,	SI	Calle 41 # 10-30
https://www.tecnologicadelorientee.edu.co/	PRESENCIAL	que regulan en Colombia los programas de atención	NO	Calle 41 # 10-30
https://www.tecnologicadelorientee.edu.co/	PRESENCIAL	salud ocupacional donde promueva el mejoramiento de las	SI	Calle 41 # 10-30
https://www.tecnologicadelorientee.edu.co/	PRESENCIAL	Industrial en el área técnica.	SI	Calle 41 # 10-30
https://interamericana.edu.co/financ	PRESENCIAL	Financieros es un Profesional Íntegro, comprometido con la	SI	CONTACTO CORPORACIÓN INTERAMERICANA DE EDUC
https://unicienciabga.edu.co/esp/der	PRESENCIAL	El especialista en derecho constitucional podrá aplicar en esp	NO	CONTACTO ESAP
https://unicienciabga.edu.co/program	PRESENCIAL	en empresas industriales orientadas a la fabricación de	SI	CONTACTO ESAP
https://unicienciabga.edu.co/program	PRESENCIAL	El contador público de UNICIENCIA está capacitado para des	SI	CONTACTO ESAP
https://unicienciabga.edu.co/program	PRESENCIAL	sectores	SI	CONTACTO ESAP
https://unicienciabga.edu.co/program	PRESENCIAL	El profesional del Derecho de UNICIENCIA, es un profesional	SI	CONTACTO ESAP
https://unicienciabga.edu.co/program	PRESENCIAL	para desempeñarse en cualquiera de sus énfasis tales como:	SI	CONTACTO ESAP
https://www.uniremington.edu.co/fa	VIRTUAL	Consultor independiente en gobierno de tecnologías de la	NO	CONTACTO UAN
https://www.uniremington.edu.co/fa	VIRTUAL	está cualificado.	NO	CONTACTO UAN
https://www.uniremington.edu.co/fa	VIRTUAL	Director de fondos de promoción turística.	NO	CONTACTO UAN
https://www.uniremington.edu.co/fa	VIRTUAL	Liderar la implementación de planes de adaptación	NO	CONTACTO UAN
https://www.uniremington.edu.co/fa	VIRTUAL	Auditoría interna o externa de empresas públicas o	NO	CONTACTO UAN
https://www.uniremington.edu.co/fa	VIRTUAL	o voluntaria.	NO	CONTACTO UAN
https://www.uniremington.edu.co/fa	VIRTUAL	Humanos Paz y Reconciliación de la Corporación	NO	CONTACTO UAN
https://www.uniremington.edu.co/fa	VIRTUAL	Gestor de estrategias de solución en diseño.	NO	CONTACTO UAN
https://www.uniremington.edu.co/fa	VIRTUAL	Tributarista.	NO	CONTACTO UAN

Fuente: Elaboración propia.

Durante el proceso de recopilación de datos, se encontró que en cuatro de las veinticinco instituciones consultadas no poseen una página web activa. Se intentó acceder a ellas desde diferentes navegadores obteniéndose resultados nulos, las instituciones sin presencia digital son: Corporación Educativa ITAE, Corporación Universitaria Iberoamericana, Instituto Tecnológico FITEC y Fundación Autónoma de Santander, por lo tanto, se descartan de esta investigación.

Una vez organizado el listado, se procedió a determinar la relación de los programas con la industria metalmecánica, para lograrlo se analizó cada perfil ocupacional de los egresados de cada programa de la investigación, permitiendo detallar si este perfil es acorde o no con el contexto laboral y profesional del sector

metalmecánico. Se realizó de la siguiente manera, si el perfil de egreso mostraba posible empleabilidad en dicho sector en cualquiera de sus departamentos el criterio sería positivo, por el contrario, si no se hallaba relación alguna el criterio sería negativo.

Con aquellos programas que tuvieron relación, se procedió a clasificar las universidades según su tipo de financiación:

- Universidad Pública: Institución financiada por el Estado, es decir, por un gobierno nacional o entes subnacionales, es por esta razón que, el estudiantado no está obligado a pagar matrícula de estudio porque ya existe un ente (gobierno u organismo) el cual es el encargado de cubrir la totalidad de los gastos que conlleva estudiar, como por ejemplo el pago de infraestructura, comida, aseo, etc. (Pérez, 2021).
- Universidad privada: Son instituciones que no tienen financiamiento alguno por parte del Estado, y es por ello que, exigen al estudiantado el pago de una matrícula especial la cual varía de acuerdo a la carrera que se aplique, de modo que, los cambios políticos o reducción de presupuestos, no afecta a este tipo de universidades, pues para las públicas esto representa un gran problema. Sin embargo, otra manera de que estas universidades se financien es bajo patentes de investigaciones hechas en su territorio o donaciones (Pérez, 2021).

Posteriormente con el fin de facilitar la identificación y clasificación de los programas analizados en la presente investigación, se han planteado 4 facultades generales las cuales son:

- Ciencias Económicas: son las áreas del conocimiento que se encargan del estudio de la acción humana y como esta se relaciona con las instituciones, los mercados y las decisiones de capital, algunos ejemplos pueden ser: Administración de Empresas, Contaduría, Mercadeo y Finanzas (Economipedia, 2022).

- Ciencias Humanas: Esta área de estudio se caracteriza principalmente por incluir las especialidades relacionadas con el hombre y su comportamiento como la filosofía, sociología, antropología, arqueología etc. (UFMG, 2000).
- Ciencias Naturales: Hacen parte de ella las disciplinas encargadas de estudiar la naturaleza como la Biología, la Química, la Física, la Botánica la Geología y la Astronomía (Edx, 2022).
- Ingeniería: Esta facultad se encarga de formar profesionales con orientación hacia el diseño e implementación de sistemas mecánicos, automatización y optimización de procesos y maquinarias en diferentes campos (Sabana, 2017).

4.2. MECANISMOS DE TRABAJO COLABORATIVO CON EL SECTOR METALMECÁNICO

Para determinar los mecanismos de trabajo colaborativo con el sector metalmecánico se inició construyendo un borrador de dos entrevistas semi estructuradas (Apéndice B). Los componentes en los que se organizó la entrevista corresponden a:

- ✓ Datos personales
- ✓ Caracterización del perfil profesional
- ✓ Experiencias y relación con el sector académico.

Se plantearon preguntas diferentes para dos tipos de actores: actores de la academia y otras para los actores del sector metalmecánico como se ilustra en el (insertar apéndice)

Teniendo en cuenta la cantidad de programas encontrados en la búsqueda de IES, se determinó profundizar en los actores de programas de pregrado a nivel profesional de la carrera de Ingeniería industrial, considerando el alcance de tiempo y capacidad instalada de los autores.

Una vez definido el programa de estudio, se llevó a cabo la búsqueda de los actores a entrevistas quienes fueron encontrados por medio de recomendaciones de la comunidad académica UTS y con la ayuda de información pública de contacto de las diferentes páginas web de universidades.

Desde la academia, se buscó consultar docentes de diferentes universidades de Bucaramanga. Se procedió a contactados por medio de su correo electrónico personal e institucional, su número telefónico y por la red de mensajería WhatsApp, con el fin de programar la entrevista. Se confirmaron fechas de acuerdo con la disponibilidad de los entrevistados y la mayoría de estas fueron realizadas por medio de la plataforma *Microsoft teams* y llamadas telefónicas tradicionales. La **Tabla 3** resume los actores entrevistados. El tiempo promedio de entrevista fue de 10 minutos

Tabla 3. ACTORES ENTREVISTADOS

Docente	Institución de Educación Superior (IES)	Canal de la entrevista	Cargo
Leonardo	Universidad	Llamada	Docente
Fernando Arredo Sarmiento	Autónoma de Bucaramanga	Telefónica	investigador
Milton Orlando	Universidad	Microsoft	Docente
Ortiz Cáceres	Manuela Beltrán	Teams	
Sylvia María	Unidades	Microsoft	Docente
Villarreal Archila	Tecnológicas de Santander	Teams	investigador
María Teresa	Universidad	Microsoft	Directora de
Castañeda Galvis	Pontificia Bolivariana	Teams	la facultad de

Docente	Institución de Educación Superior (IES)	Canal de la entrevista	Cargo
Yuly Ramírez Sierra	Universidad Industrial de Santander	Llamada Telefónica	Ingeniería industrial Docente catedra

Fuente: Elaboración propia.

Por parte del sector metalmecánico, se entrevistaron a 5 actores del sector, la duración promedio de las entrevistas fue de 10 minutos.

Las intervenciones fueron realizadas satisfactoriamente gracias a la buena actitud y disposición de la totalidad de los actores. Al completar las entrevistas, se realizó la transcripción de las respuestas plasmadas en el **Apéndice B** de tal forma que se lograra analizar la información recopilada, cabe resaltar, que los audios grabados al momento de cada entrevista fueron eliminados inmediatamente después de su transcripción, debido a los permisos establecidos con los entrevistados. El **Apéndice B** contiene el texto de la conversación de forma literal de las entrevistas, con el fin de preservar la mayor cantidad de detalles plasmados en el discurso de cada entrevistado.

Después de realizar dicha transcripción, se tabuló la información elaborando dos tablas comparativas plasmadas en el **Apéndice C** para cada una de las partes respectivamente, contrastando las preguntas con cada una de las respuestas de los entrevistados, esto con el propósito de facilitar la lectura de la información y el análisis de ella. Para el caso de las preguntas que no obtuvieron respuesta, se identificaron con la frase “No aplica”. La información allí contenida son fragmentos de la entrevista ligeramente adecuados para mejorar la comprensión del lector sin perder la esencia de su interlocutor.

Posteriormente se elaboraron 2 apéndices **Apéndice D** y **Apéndice E**, dónde se encuentran los formatos que se utilizaron para realizar las entrevistas de cada uno de los sectores respectivamente.

La información recopilada en las entrevistas se utilizó para elaborar la tabla que contiene los mecanismos de articulación entre la academia y el sector metalmeccánico en la ciudad, plasmados en el **Apéndice F**.

4.3. PROCEDIMIENTOS PARA EL ACCESO A MECANISMOS DE ARTICULACIÓN




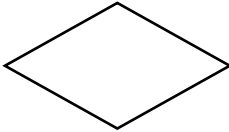
Posteriormente a la caracterización de los mecanismos de vinculación entre el sector metalmeccánico y la academia, se inició con el diseño de un diagrama de flujo que es una representación gráfica de un algoritmo o proceso, este representa los pasos para realizar una tarea mediante el uso de símbolos (Áreatecnología.com, 2022).

El propósito de este diagrama de flujo es ilustrar los pasos para acceder a los mecanismos de trabajo colaborativo entre estas dos partes, consiguiendo así que las empresas del sector metalmeccánico tengan una ruta de acceso para cimentar el camino hacia una sólida vinculación.

Para la construcción del diagrama de flujo se utilizó la herramienta digital llamada Lucidchart, el cual es un software que permite diseñar fácilmente este tipo de ilustraciones de manera gratuita sin necesidad de una membresía.

Para comprender el diagrama de flujo es necesario identificar las figuras pertinentes a este, las cuales varían dependiendo el tipo de acción que se realiza a lo largo de su estructura, en la **Tabla 4** se reflejan los diferentes tipos de símbolos acompañados de su nombre y descripción.

Tabla 4. SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA DE FLUJO

Nombre	Símbolo	Descripción
Línea de flujo de proceso		Señala el orden del desarrollo de las operaciones, es decir la siguiente instrucción
Entrada y salida		Indica la lectura de los datos en la entrada y la impresión de datos en la salida.
Etapas del proceso		Representa cualquier tipo de operación.
Decisión		Permite analizar una situación de acuerdo a los valores verdadero y falso.

Fuente: (Etecé, Concepto, 2021)

La documentación necesaria para el proceso de vinculación, se decidió incluirla como último proceso en el diagrama de flujo ya que esta es específica para cada institución, por lo tanto, la empresa tendrá que consultar esta documentación en la institución con la cual quiera realizar la vinculación.

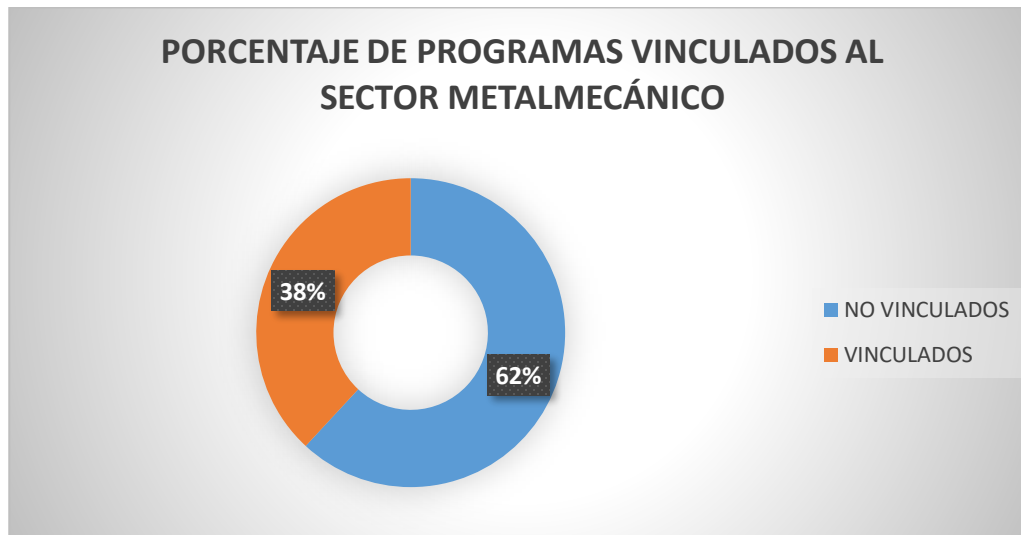
5. RESULTADOS

5.1. PROGRAMAS ACADÉMICOS Y ENFOQUE DE LAS IES EN BUCARAMANGA

Después de realizar la recopilación y clasificación de los programas actualmente disponibles en la ciudad de Bucaramanga durante el primer semestre del año 2022, se encontraron ofertados 601 programas de educación superior en total de los

cuales exclusivamente 228 de ellos se encuentran vinculados al sector metalmecánico en la ciudad. En la **Figura 2**, se expresa en valor de porcentaje la cantidad de programas vinculados a este sector, es decir, que el 38% de los programas en total ofrecidos por las Instituciones de Educación Superior existentes en la ciudad de Bucaramanga poseen relación alguna con la industria metalmecánica, mientras que el 62% restante no lo hace directamente.

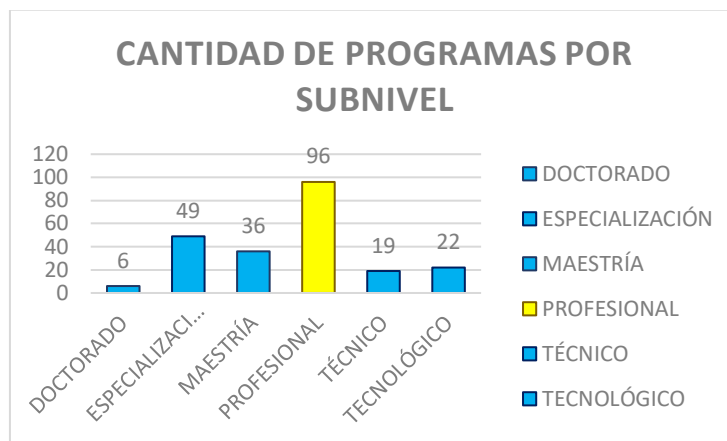
Figura 2. PORCENTAJE DE PROGRAMAS VINCULADOS AL SECTOR METALMECÁNICO.



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta únicamente los programas de educación superior vinculados al sector metalmecánico, se realiza la clasificación de estos considerando su subnivel de formación: técnica, tecnológica, profesional, especialización, maestría o doctorado. De esta manera, en la **Figura 3** se presenta la cantidad de programas contenidos en cada uno de estos subniveles, sin embargo, se aclara que por el alcance del estudio únicamente serán objeto de investigación aquellos pertenecientes al subnivel profesional.

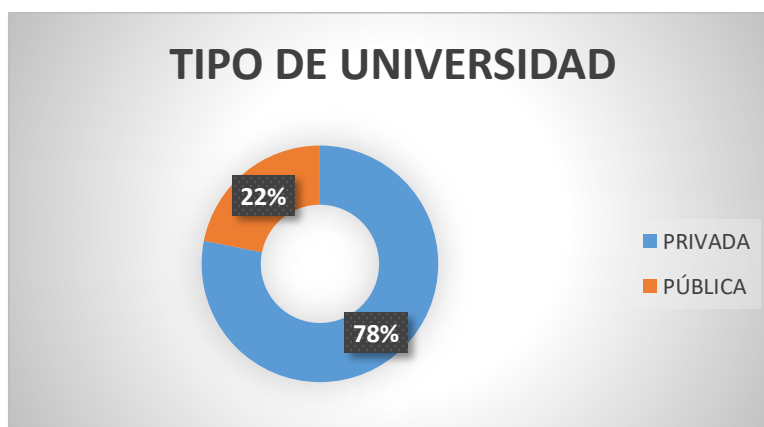
Figura 3. CANTIDAD DE PROGRAMAS POR SUBNIVEL.



Fuente: Elaboración propia.

Los programas profesionales que conforman el objeto de esta investigación están expresados en la **Tabla 5**, sin embargo, cabe aclarar que algunos de estos 96 programas se encuentran ofertados en más de una Institución. Se deduce que las instituciones privadas son el tipo de universidad dominante frente a los programas profesionales relacionados con el sector metalmeccánico en la ciudad de Bucaramanga, obteniendo el 78%, al contrario de las universidades públicas con un 22%.

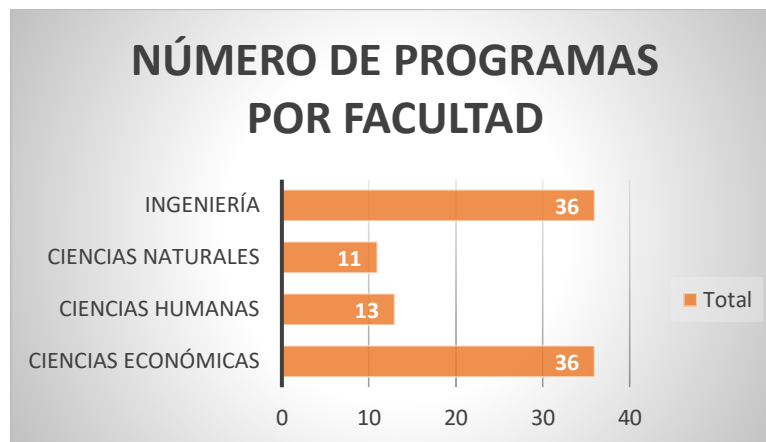
Figura 4. TIPO DE UNIVERSIDAD.



Fuente: Elaboración propia.


En la **Figura 5**, se aprecia la gráfica que muestra el número de programas para cada facultad.

Figura 5. NÚMERO DE PROGRAMAS POR FACULTAD.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. LISTADO DE PROGRAMAS VINCULADOS A LA INVESTIGACIÓN Y SU IES.

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR (IES)	NOMBRE DEL PROGRAMA PROFESIONAL VINCULADO A LA INVESTIGACIÓN
<p>CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DEL ORIENTE</p>  <p>CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE CIENCIA Y DESARROLLO UNICIENCIA</p>	Administración de Empresas
	Seguridad Y Salud en el Trabajo
	Ingeniería de Sistemas Derecho
	Administración de Empresas

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR (IES)	NOMBRE DEL PROGRAMA PROFESIONAL VINCULADO A LA INVESTIGACIÓN
 <p>UNICIENCIA Corporación Universitaria de Ciencia y Desarrollo Bogotá</p>	Contaduría Pública
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA REMINGTON	<p>Derecho Ingeniería de Sistemas Ingeniería Industrial Administración de Empresas Administración de Empresas Administración de Negocios Internacionales Contaduría Pública Ingeniería de Sistemas Administración Financiera</p>
	Mercadeo y Estrategia Comercial
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA COMFENALCO SANTANDER	<p>Logística y mercadeo organizacional Ingeniería Electrónica Profesional en Administración de Empresas Profesional en Administración Financiera Profesional en Mercadeo Contador Público Ingeniero Electromecánico Ingeniería Ambiental Ingeniero Industrial Ingeniero de Sistemas</p>
	

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR (IES)	NOMBRE DEL PROGRAMA PROFESIONAL VINCULADO A LA INVESTIGACIÓN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA (UNAB)	Administración de Empresas Administración de Empresas Ingeniería Mecatrónica Ingeniería Financiera Ingeniería de Mercados Ingeniería Industrial Ingeniería de Sistemas Derecho Negocios Internacionales Seguridad y Salud en el Trabajo
	Contaduría Pública Administración de Empresas Contaduría Pública
UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA (UCC)	Derecho
	Ingeniería de Sistemas Administración de Empresas Derecho
UNIVERSIDAD DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	Diseño Industrial Ingeniería Industrial Ingeniería de Sistemas Negocios Internacionales Publicidad y Marketing Digital Ingeniería Electrónica Mercadeo y Publicidad Ingeniería Industrial Administración de Negocios Internacionales
	UNIVERSIDAD DE SANTANDER

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR (IES)	NOMBRE DEL PROGRAMA PROFESIONAL VINCULADO A LA INVESTIGACIÓN
 <p>Universidad de Santander <small>Parámetro Jur. 810 de 1993M Min.Educación Resolución No. 6216 - 2012M Min.Educación UDES</small></p>	<p>Administración Financiera Contaduría Pública Derecho Geología</p>
<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p> 	<p>Ingeniería Ambiental Química Física Diseño Industrial Ingeniería Electrónica Ingeniería Industrial Ingeniería Mecánica Ingeniería Química Ingeniería de Sistemas Geología Ingeniería Metalúrgica Derecho</p>
<p>UNIVERSIDAD MANUELA BELTRÁN (UMB)</p>  <p>Universidad Manuela Beltrán <small>Acreditada en Alta Calidad Multicampus</small></p>	<p>Derecho Ingeniería Industrial</p>
<p>UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA</p> 	<p>Administración de Empresas Derecho Ingeniería Ambiental Ingeniería de Sistemas Contaduría Pública Administración de Empresas Negocios Internacionales Diseño Industrial Ingeniería Industrial Administración de Empresas</p>

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR (IES)	NOMBRE DEL PROGRAMA PROFESIONAL VINCULADO A LA INVESTIGACIÓN
<p>UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA UPB</p>  <p>Universidad Pontificia Bolivariana</p>	<p>Administración de Negocios Internacionales Derecho Ingeniería Ambiental Ingeniería Electrónica Ingeniería Industrial Ingeniería Mecánica Ingeniería de Sistemas e Informática Pregrado Química Ambiental Ingeniería Ambiental Ingeniería Industrial Pregrado Administración de Empresas Pregrado Contaduría Pública Pregrado Negocios Internacionales Pregrado Ingeniería Mecatrónica Pregrado Derecho</p>
<p>UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS</p>  <p>UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS</p>	

Fuente: Elaboración propia.

5.2. MECANISMOS DE TRABAJO COLABORATIVO CON EL SECTOR METALMECÁNICO

Luego de realizar las entrevistas a los actores del campo académico y empresarial, se caracterizaron diferentes mecanismos que posibilitan la articulación entre estas dos partes, sin embargo, en el caso de los actores del sector metalmeccánico se evidencio poco interés frente al tema, asimismo falta de control y dominio de este, caso contrario al evidenciado en los actores de la academia, quienes mostraron mayor interés frente a la vinculación y conciencia de su importancia.

En la **Tabla 6** se ven reflejados los mecanismos de articulación expresados por cada uno de los actores de la academia, además, clasificados según su institución.

Tabla 6. MECANISMOS DE ARTICULACIÓN ACTORES DE LA ACADEMIA.

Institución de Educación	Mecanismos de articulación
Superior (IES)	
Universidad Autónoma de Bucaramanga	<ul style="list-style-type: none"> • Consultorías • Pasantías • Proyecto de grado
Universidad Manuela Beltrán	<ul style="list-style-type: none"> • Consultoría • Proyecto de grado
Unidades Tecnológicas de Santander	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto de grado • Proyecto de aula • Proyecto integrador • Consultoría • Vigilancia tecnológica • Fortalecimiento empresarial • Prácticas empresariales
Universidad Pontificia Bolivariana	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto de grado • Prácticas empresariales • Consultorías
Universidad Industrial de Santander	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto de grado • Prácticas empresariales • Consultorías • Pasantías

Fuente: *Elaboración propia.*

Los mecanismos de articulación expresados por los actores del sector metalmecánico son:

- Prácticas empresariales
- Proyectos de grado
- Proyecto integrador

- Proyectos de aula
- Vigilancia tecnológica
- Consultoría
- Pasantías

Analizando los mecanismos de articulación expresados por los diferentes actores en cada campo, academia y sector metalmeccánico, se puede observar que estos son los mismo en la mayoría de los casos, por tanto, surge la siguiente lista de mecanismos de articulación:

- Prácticas empresariales: Es una actividad académica donde se aplican conocimientos teórico prácticos adquiridos durante el desarrollo de un programa académico, su objetivo es poner al estudiante en contacto con el entorno laboral (colombiano, 2022).
- Proyectos de grado: Se trata de un trabajo de desarrollo teórico cuyo propósito es evidenciar las competencias de los estudiantes para desarrollar un tema determinado o un problema (Tesisymasters.com.co, 2022).
- Proyectos de aula: Se define como una forma de aprendizaje basada en proyectos colaborativos en la educación superior, esta apuesta a la ética y la didáctica que permiten a la universidad se parte de la solución de un problema por medio de la investigación (Unitecnar.edu.co, 2022).
- Proyecto integrador: Es un proyecto de trabajo conjunto entre dos o más aulas que tiene como finalidad la solución a un problema o el desarrollo de una actividad específica.
- Consultoría: Es brindada a la empresa con el fin de descubrir un problema específico y llegar a una solución, el asesor generalmente no solo ayuda a la empresa a encontrar el problema, sino que también propone soluciones (Watchandact.eu, 2022).
- Vigilancia tecnológica: Su propósito es la obtención continuada y el análisis sistemático de la información cuyo valor es estratégico para evaluar sus

tendencias previsibles y posteriormente tomar decisiones (Evalueconsultores.com, 2022).

- Fortalecimiento empresarial: Busca promover el crecimiento de la empresa a través de la revisión o definición del modelo de negocio o estrategia comercial de la empresa, además, busca mejorar los procesos de producción de un producto o servicio con el objetivo de reducir tiempos y costos (Sena.edu.co, 2022).

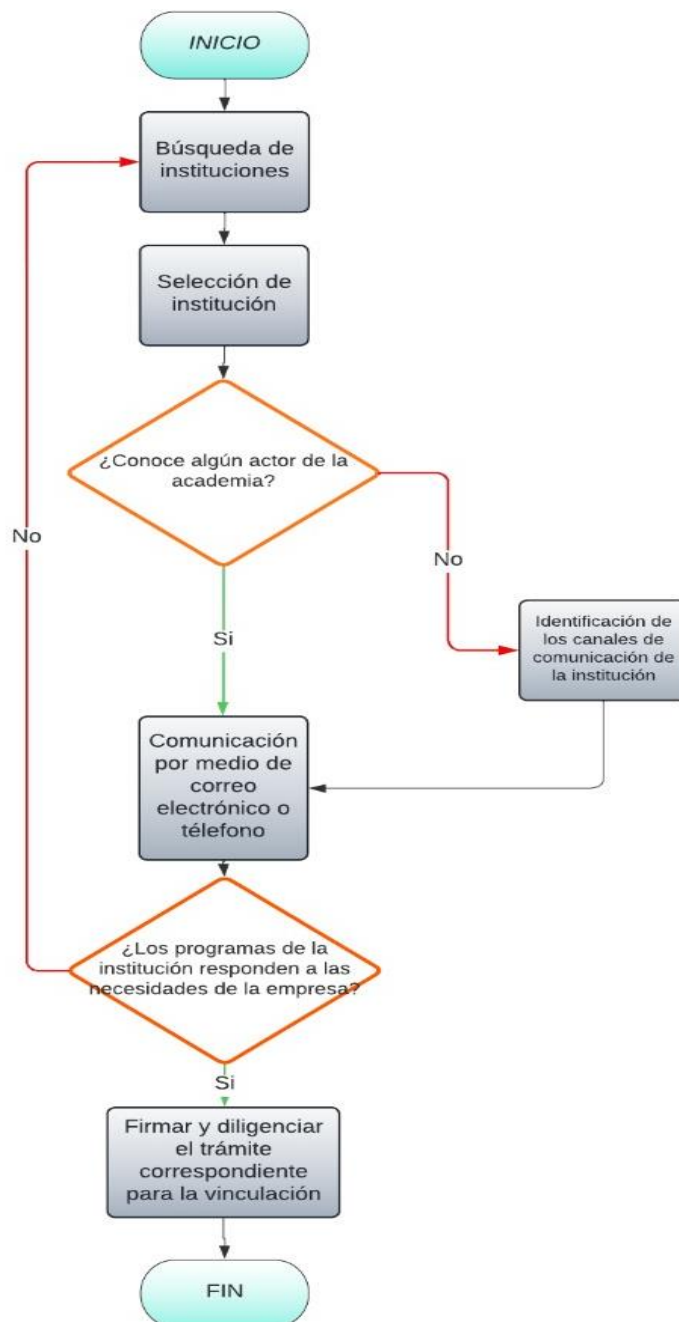
5.3. PROCEDIMIENTO PARA EL ACCESO A MECANISMOS DE ARTICULACIÓN

Para definir los procedimientos de acceso a los mecanismos de articulación, se compararon las respuestas expresadas por los entrevistados. Al analizar las respuestas se encontró que, en general, el proceso se realiza de la misma forma, por medio del contacto con el actor de la academia.

En primer lugar, la empresa realiza la búsqueda y perfila la institución con la cual pretende vincularse, luego evalúa si tiene algún vínculo con algún actor de la academia perteneciente a dicha institución, si no es el caso, debe identificar los canales de comunicación ofrecidos por la institución de educación superior. Después de esto la empresa evalúa si la oferta académica de la institución responde a las necesidades de su organización, de no ser así, la empresa buscara otra institución. Finalmente, si la institución se adapta a estas necesidades se inicia el debido diligenciamiento de los documentos correspondientes para cada mecanismo e iniciar el proceso de vinculación.

En la **Figura 6** se puede observar el diagrama de flujo que contiene los pasos para acceder a los mecanismos de trabajo colaborativo entre el sector metalmecánico y las Instituciones de Educación superior de Bucaramanga (IES).

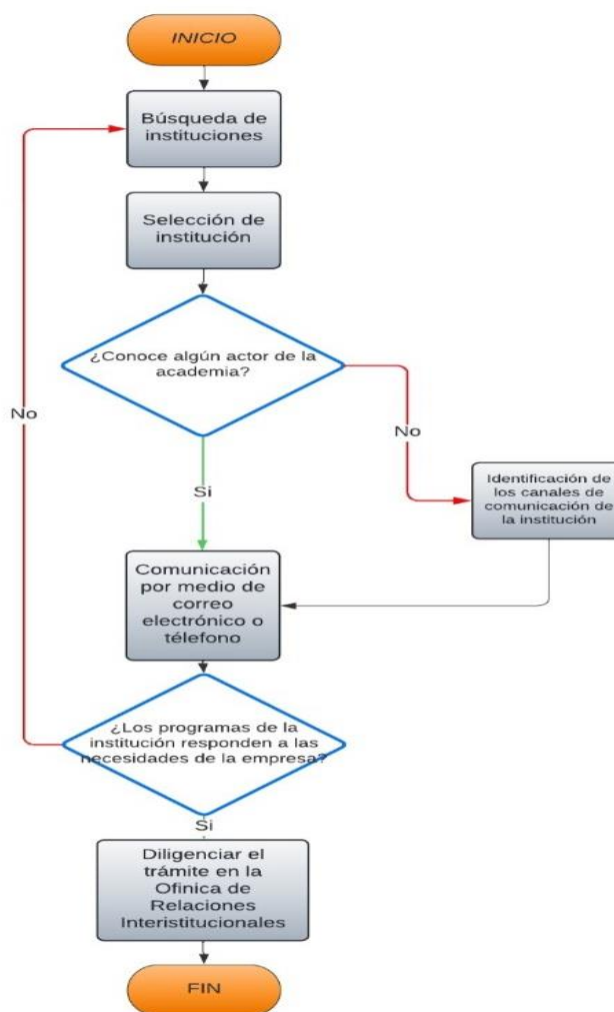
Figura 6. PASOS PARA ACCEDER A LOS MECANISMOS DE TRABAJO COLABORATIVO ENTRE EMPRESA Y ACADEMIA.



Fuente: Elaboración propia.

Cabe aclarar que, en el caso de las Unidades Tecnológicas de Santander, el proceso de vinculación al mecanismo de prácticas empresariales finaliza con la documentación ante la Oficina de Relaciones Interinstitucionales (ORI). Para el caso de las instituciones restantes, el proceso no estaba en conocimiento de ninguno de los actores entrevistados, por lo tanto, se marca como "diligenciamiento de trámite correspondiente".

Figura 7. PASOS PARA ACCEDER AL MECANISMO DE PRÁCTICAS EMPRESARIALES ENTRE LA EMPRESA Y LA ACADEMIA.



Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES

Después de haber realizado una rigurosa investigación acerca de las Instituciones de Educación Superior (IES) en la ciudad de Bucaramanga, podemos afirmar que el sector metalmecánico es uno de los sectores que más influye en la ciudad, dato que se refleja en la notoria presencia de programas educativos relacionados con este, situándose dentro de los principales objetivos de vinculación por parte de la academia.

Además, es pertinente mencionar la facilidad con la cual se accede hoy en día a la información que brindan estas instituciones, ya que a través de cada una de sus páginas web el contacto es inmediato, facilitando y agilizando el desarrollo de esta investigación. No cabe duda de que ya existe un vínculo entre el sector metalmecánico y la academia, sin embargo, es escaso y débil. De acuerdo con la experiencia de los actores entrevistados, el sector empresarial manifiesta que una de las principales razones por las cuales no hay un vínculo robusto entre la academia y el sector se debe a la falta de experiencia de los estudiantes que llegan a la industria, pues lo ideal es que lleguen a practicar y no a aprender, ya que se supone que son formados como profesionales íntegros que tiene la habilidad de enfrentar todos los retos del día a día de una empresa, es decir, no es suficiente tener únicamente un conocimiento teórico. Por consiguiente, es necesario que este tipo de mecanismos se lleven a cabo desde los primeros semestres de formación y así el beneficio será mayor para ambas partes.

Por otro lado, la academia expresa que existe indisposición por parte del sector metalmecánico pues una gran parte considera que no tiene esta necesidad de vinculación a la academia. Sin embargo, las dos partes coinciden en que la relación se puede fortalecer con el propósito de lograr beneficios bilaterales. Es indiscutible que actualmente el sector metalmecánico tiene una gran oportunidad de vincularse con la academia, debido al gran portafolio de mecanismos que ofrecen las

Instituciones de Educación superior (IES) para su articulación, no obstante, queda un largo camino para alcanzar una sólida vinculación entre empresa y academia.

Otra de las razones por las cuales el sector metalmecánico pierde el interés por la vinculación se debe a la falta de retorno frente a sus inversiones con la academia, estas reflejan sus resultados en un largo plazo, utilizando un presupuesto considerable que las empresas optan por invertir de diferente manera.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda mediante la elaboración del presente proyecto de grado, evaluar la posibilidad de establecer un vínculo más fuerte entre la academia y el sector metalmecánico, para que se puedan generar beneficios para ambas partes ya que son sectores que deben estar muy ligados, además, es importante recalcar que dicho proceso es muy sencillo. Además, para futuras investigaciones que contengan entrevistas como metodología es recomendable seleccionar muy bien los sujetos de la entrevista con el fin de recopilar la mayor cantidad y calidad de información posible.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altillo. (2020). *Universidades de Santander*. Obtenido de https://www.altillo.com/universidades/colombia/universidades_colombia_santander.asp
- Áreatecnología.com. (2022). Obtenido de <https://www.areatecnologia.com/diagramas-de-flujo.htm>
- Betancourt, D. (24 de 06 de 2015). *Ingenio Empresa*. Obtenido de <https://www.ingenioempresa.com/planificacion-tactica-caracterizar-proceso/>
- Cámara de Comercio, B. (2018). *Cámara de Comercio*. Obtenido de <http://santandercompetitivo.org/media/43e1c8feba0feb9ef87203b6eb2a1a7d35dd261e.pdf>
- Castillo, J., & Carreño, D. (24 de Septiembre de 2019). *Diseño metodológico para la caracterización de procesos, caso empresas metalmecánicas del departamento de Boyacá*. Obtenido de <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/2706-Texto%20Completo%20del%20Art%C3%ADculo-16782-2-10-20200929.pdf>
- colombiano, P. g. (2022). *Reglamento de las practicas empresariales*. Obtenido de <https://www.poli.edu.co/sites/default/files/reglamentopracticasespresariales.pdf>
- Conceptodefinición.de. (18 de Marzo de 2021). Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/doctorado/>
- Economipedia. (2022). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/economia.html>
- Edx. (2022). *Aprende Ciencias Naturales*. Obtenido de <https://www.edx.org/es/aprende/ciencias-naturales#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20las%20ciencias%20naturales,basadas%20en%20la%20I%C3%B3gica%20matem%C3%A1tica>

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 1.0

- Etecé, E. (5 de Agosto de 2021). *Concepto.D.* Obtenido de <https://concepto.de/diagrama-de-flujo/>
- Evalueconsultores.com.* (2022). Obtenido de <https://www.evalueconsultores.com/objetivos-de-la-vigilancia-tecnologica/>
- Fud.* (s.f.).
- Gehisy. (13 de Febrero de 2017). *Calidad y ADR.* Obtenido de <https://aprendiendocalidadyadr.com/mapeo-de-procesos-iso-90012015/>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* . Santa Fe : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Internacional de la Rioja, U. (2022). *Unir* . Obtenido de <https://colombia.unir.net/actualidad-unir/diferencias-posgrado-maestria/>
- Kanban tol* . (2022). Obtenido de <https://kanbantool.com/es/guia-kanban/que-es-un-diagrama-sipoc>
- Pérez, J., & Gardey, A. (2018). *Definición.de.* Obtenido de <https://definicion.de/maestria/>
- Pérez, J., & Gardey, A. (2022). *Definición.de.* Obtenido de <https://definicion.de/profesional/>
- Peréz, J., & Merino, M. (2021). *Definición.de.* Obtenido de <https://definicion.de/tecnico/>
- Pérez, M. (2 de Agosto de 2021). *ConceptoDefinición.* Obtenido de Universidad : <https://conceptodefinicion.de/universidad/>
- Rodríguez, T. (2021). *Linkedin.* Obtenido de <https://www.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-la-educaci%C3%B3n-tecnol%C3%B3gica-y-por-necesaria-tom%C3%A1s-rodr%C3%ADguez/?originalSubdomain=es>
- Sabana, U. d. (2017). *Facultad de Ingeniería.* Obtenido de <https://www.unisabana.edu.co/facultaddeingenieria/>

- Scielo.org.mx.* (Septiembre de 2013). Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009#:~:text=La%20entrevista%20semiestructurada&text=Contar%20con%20una%20gu%C3%ADa%20de,y%20la%20literatura%20del%20tema.&text=Elegir%20un%20lugar%20agradable%20que,la%20entre
v
- Sena.edu.co.* (2022). Obtenido de <https://www.sena.edu.co/es-co/trabajo/Paginas/fortalecimientoMypes.aspx>
- Sites, g. (2017). *Fundamentos de la invesigación* . Obtenido de <https://sites.google.com/site/fundamentosdelainvestigacion1a/unidad-2-la-investigacion-como-un-proceso-de-construccion-social/2-3-tipos-de-metodos-inductivo-deductivo-analitico-sintetico-comparativo-dialectico-entre-otros>
- Solano, E., & Alandete, N. d. (27 de 08 de 2019). *Scielo*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/soec/n39/1657-6357-soec-39-00080.pdf>
- TeamLeader. (2022). *TeamLeader*. Obtenido de <https://www.teamleader.es/blog/que-es-la-cadena-de-valor-de-una-empresa#:~:text=Definiendo%20la%20cadena%20de%20valor,valor%20posible%20para%20el%20cliente>.
- Tesisymasters.com.co.* (2022). Obtenido de <https://tesisymasters.com.co/que-es-un-proyecto-de-grado/#:~:text=En%20primer%20lugar%2C%20un%20proyecto,factible%20y%20estar%20bien%20delimitado>.
- Tools, I. (12 de 07 de 2017). *Iso Tools*. Obtenido de <https://www.isotools.org/2017/07/12/importancia-mejora-procesos/>
- Torres, I. (2020). *Iveconsultores* . Obtenido de <https://iveconsultores.com/caracterizacion-de-procesos/>
- UFMG. (2000). *Ciencias Humanas*. Obtenido de https://www.ufmg.br/espanol/cursos/cursos_humanas.shtml

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 1.0

- Unitecnar.edu.co.* (2022). Obtenido de
<https://www.unitecnar.edu.co/sites/default/files/cictar/GUIA%20PARA%20LA%20ESTRUCTURACION%20DE%20PROYECTOS%20DE%20AULA-1.pdf>
- UNiversoJus.com.* (10 de Agosto de 2015). Obtenido de
<http://universojus.com/definicion/nivel-profesional#:~:text=Definici%C3%B3n%20de%20nivel%20profesional&text=Capacidad%20o%20aptitud%20que%20determina,solicitud%20de%20los%20servicios%20profesionales.>
- Watchandact.eu.* (2022). Obtenido de <https://watchandact.eu/como-un-consultor-puede-ayudar-a-mi-empresa/>

9. APENDICES

APÉNDICE A. Recopilación de información de las Instituciones de Educación Superior IES

APÉNDICE B. Transcripción entrevistas para actores del sector metalmecánico y de la academia

APÉNDICE C. Respuestas a preguntas para actores del sector metalmecánico y de la academia

APÉNDICE D. Preguntas actores del sector metalmecánico.

APÉNDICE E. Preguntas a actores de la academia.

APÉNDICE F. Mecanismos de vinculación entre el sector metalmecánico y la academia.