



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS - PLANEACIÓN

“DIAGNÓSTICO DE LA VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA  
INGENIERÍA FES ARAGÓN”

**TESIS**  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN INGENIERÍA

**PRESENTA:**  
ING. ALFREDO BALAGUEZ RAMÍREZ

**TUTOR PRINCIPAL:**  
DR. MIGUEL ANGEL MORALES ARROYO

MÉXICO, D. F. ENERO 2017

## JURADO ASIGNADO:

---

Presidente: DR. JAVIER SUÁREZ ROCHA  
Secretario: DRA. NELLY RIGAUD TÉLLEZ  
Vocal: DR. MIGUEL ÁNGEL MORALES ARROYO  
1er.Suplente: DRA. AIDA HUERTA BARRIENTOS  
2do.Suplente: M.I. FERNANDO MACEDO CHAGOLLA

Lugar donde se realizó la tesis: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**TUTOR DE TESIS:**  
DR. MIGUEL ÁNGEL MORALES ARROYO

-----  
**FIRMA**

# ÍNDICE

---

<b>CAPÍTULO I. NATURALEZA DEL PROYECTO .....</b>	<b>13</b>
1.1 Definición del Objeto de estudio .....	15
1.2 Preguntas de investigación.....	16
1.3 Objetivo .....	16
1.3.1 Objetivos específicos.....	16
1.4 Justificación.....	16
<b>CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....</b>	<b>18</b>
2.1 Paradigma de los sistemas.....	18
2.2 Planeación.....	19
2.3 Diagnóstico.....	21
2.4 Vinculación universidad empresa .....	23
2.4.1 Beneficios de la vinculación.....	25
2.4.2 Tipos de vinculación .....	26
2.4.3 La vinculación en el mundo .....	28
2.4.4 Antecedentes de la vinculación.....	30
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>33</b>
3.1 El planteamiento de la problemática .....	33
3.2 Investigación de lo real .....	34
3.3 Formulación del estado deseado.....	37
3.4 Evaluación y Diagnostico.....	37
<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
4.1 Planteamiento de la problemática.....	39
4.1.1 Estado de insatisfacción (vinculación) .....	40

4.1.2 Descripción de la problemática .....	40
4.1.3 Expectativas .....	41
4.2 Investigación de lo real .....	42
4.2.1 Elaboración del marco conceptual (La vinculación FES Aragón– empresa como sistema).....	42
4.2.2 Investigación del estado actual .....	44
4.2.3 Análisis histórico .....	62
4.2.4 Escenario de referencia .....	64
4.3 Formulación del estado deseado.....	64
4.3.1 Elaboración del estado normativo.....	64
4.3.2 Formulación de objetivos del sistema .....	65
4.4 Diagnóstico y evaluación del sistema .....	66
4.4.1 Comparación del estado de referencia y el estado deseado.....	66
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>74</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>80</b>
Entrevista .....	80
Carta de petición de entrevista .....	81

## ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

---

<i>Ilustración 1. Subsistemas de planeación</i> .....	22
<i>Ilustración 2. Sistema de planeación normativa</i> .....	23
<i>Ilustración 3. Mecanismos de vinculación</i> .....	26
<i>Ilustración 4. Modelo de la Triple Hélice</i> .....	29
<i>Ilustración 5. Profesores de carrera por área de conocimiento</i> .....	40
<i>Ilustración 6. Sistema de vinculación en la FES Aragón</i> .....	42
<i>Ilustración 7. CIMA como sistema (vinculación)</i> .....	43
<i>Ilustración 8. Edad</i> .....	44
<i>Ilustración 9. Grado académico</i> .....	45
<i>Ilustración 10. Años laborando en la UNAM</i> .....	45
<i>Ilustración 11. % en que han dedicado su tiempo</i> .....	46
<i>Ilustración 12. Importancia de la vinculación</i> .....	46
<i>Ilustración 13. Área académica</i> .....	47
<i>Ilustración 14. Conocimiento de los mecanismos de vinculación</i> .....	47
<i>Ilustración 15. Conocimiento de los beneficios de vinculación</i> .....	48
<i>Ilustración 16. Intensidad de relación con empresas</i> .....	48
<i>Ilustración 17. Participación en proyectos de vinculación</i> .....	49
<i>Ilustración 18. Motivos para participar en vinculación</i> .....	52
<i>Ilustración 19. Dificultades para realizar vinculación</i> .....	54
<i>Ilustración 20. Sugerencias para motivar a otros</i> .....	58
<i>Ilustración 21. ¿Por qué algunos profesores no participan en vinculación?</i> .....	60
<i>Ilustración 22. Proyectos de vinculación 2013 - 2015</i> .....	63
<i>Ilustración 23. Estado deseado (Plan estratégico)</i> .....	68
<i>Ilustración 24. Estado deseado (Área de vinculación)</i> .....	68
<i>Ilustración 25. Estado deseado (Personal de vinculación)</i> .....	69
<i>Ilustración 26. Estado deseado (Indicadores de vinculación)</i> .....	69
<i>Ilustración 27. Estado deseado (Burocracia Administrativa)</i> .....	70
<i>Ilustración 28. Estado deseado (Grupos de trabajo)</i> .....	70
<i>Ilustración 29. Estado deseado (Motivación a profesores)</i> .....	71
<i>Ilustración 30. Estado deseado (Número de proyectos)</i> .....	72
<i>Ilustración 31. Causas de la escasa vinculación</i> .....	73

<i>Tabla 1. Convenios firmados durante 2014 – 2015 (***) Convenios coordinados por el CIMA) Fuente: “Segundo informe de actividades FES Aragón, 2015).....</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 2. Beneficios de la vinculación. Fuente: Elaboración propia con base en Gould, (2002) .....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 3. Resultados de entrevista Fuente: Elaboración propia. ....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 4. Resultados de entrevista (Parte 2) Fuente: Elaboración propia. ....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 5. Correlación de datos obtenidos Fuente: Elaboración propia .....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 6. Comparación Estado futuro vs Estado deseado. Fuente: Elaboración propia .....</i>	<i>67</i>

## AGRADECIMIENTOS

---

*Agradezco sinceramente a la UNAM por permitirme estudiar; así como a todas las personas que laboran dentro de ella y hacen posible su buen funcionamiento. Agradezco a la Facultad de Estudios Superiores Aragón quien me ha cobijado estos últimos años.*

*Debo agradecer de manera especial y sincera a mis profesores y sinodales que además de compartir su valioso conocimiento en clase, tienen mi respeto y admiración ya que los considero maestros de vida y un ejemplo a seguir. Agradezco especialmente al Dr. Miguel Ángel Morales Arroyo por su apoyo y confianza en mi trabajo, por su capacidad para guiar mis ideas y por su tiempo dedicado que ha sido un aporte invaluable, al Dr. Suárez Rocha y a la Dra. Rigaud por su amistad, su motivación y por todas sus enseñanzas compartidas. A la Dra. Huerta y al Mtro. Macedo por su apoyo en la revisión de este trabajo de tesis.*

*No existen palabras para expresar el profundo agradecimiento que siento por mis padres que, con amor, me han guiado en todos estos años de mi vida; porque me cuidaron, porque se preocuparon por mi educación y porque dieron todo para que fuera siempre mejor. Agradezco a mis hermanos Diego y Edith por su nobleza, confianza, sencillez, tolerancia y su apoyo incondicional.*

*Agradezco a Guadalupe Canales Gámez por su inmenso amor, su carisma, su paciencia y su encanto cualidades que le dan sabor a mis días, le agradezco por darme aliento y soporte en momentos difíciles y por ser uno de los motores que me impulsan en la vida.*

*Agradezco a mis amigos Jonathan, Gabriel, Emmanuel y Francisco quienes se convirtieron en mis hermanos, ellos quienes estuvieron conmigo en esta etapa de vida, por su valiosa amistad, por su apoyo y las enseñanzas que compartimos para seguir creciendo.*

## RESUMEN

---

En los últimos años la vinculación universidad empresa ha cobrado importancia debido a los beneficios que deja tanto para la universidad como para la empresa y la sociedad en general; como se ha observado en países desarrollados quienes llevan algunos años favoreciendo la interacción de sus universidades con su entorno productivo. Dichas instituciones han logrado aumentar la innovación, incrementar la calidad de las universidades y una mejora a nivel sociedad. Algunos países en vías de desarrollo se han interesado en el tema imitando modelos de vinculación que no han funcionado como deberían, debido a que corresponden a otra realidad. En este sentido surge la necesidad de realizar una planeación para identificar las variables contextuales, los medios disponibles y la situación específica de cada universidad para poder desarrollar una adecuada vinculación y aprovechar los beneficios de ésta.

Este trabajo de tesis, desarrolló un análisis diagnóstico utilizando la primera parte de la metodología de la planeación normativa que incluye una entrevista a profesores de carrera del área de ingeniería para describir la situación actual a la que se enfrenta la vinculación del área de ingeniería de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, *FES Aragón* tomando en cuenta los proyectos de vinculación coordinados por el Centro de Investigación Multidisciplinaria Aragón *CIMA*. Se identificaron las principales barreras que se enfrentan los profesores de carrera de la institución para participar en actividades de vinculación, así como las motivaciones para su implementación. Se concluye con algunas recomendaciones para fortalecer la vinculación de la FES Aragón con las empresas; como la creación de una unidad de vinculación, la creación de indicadores de vinculación e incrementar la difusión de la vinculación y buscar formas para agilizar los trámites administrativos.

## ABSTRACT

---

In recent years the university-enterprise relationship has become important because of the benefits that leaves for the university, for the company and for society, as observed in developed countries that have spent some years developing the interaction of universities with their productive environment they have achieved increase innovation, improve the quality of universities and improvement at the corporate level. In that sense the developing country are interested in the subject imitating linkage models that have not worked because it corresponds to another reality, therefore it is necessary to make a planning to identify the contextual variables, the means available and the specific situation of each university that allows to develop links with companies and reap the benefits of this.

This dissertation work developed a diagnostic analysis using the first part of the methodology of normative planning it includes an interview to professors of career of the area of engineering to describe the current situation that the linking of the area of engineering of the Faculty of Higher Education Aragon, FES Aragón taking into account the linking projects coordinated by the Center for Multidisciplinary Research Aragón *CIMA*. It identifies the main barriers faced by career professors of the institution to participate in linking activities and the motivations to implement it. It concludes with some recommendations to strengthen the linkage of FES Aragón with companies such as the creation of a linking unit, the creation of linkage indicators and increase the dissemination of linkage and find ways to streamline administrative procedures.

Desde hace algunos años el mundo está pasando por un fenómeno de cambios acelerados en la sociedad, esto ha obligado a las organizaciones a buscar formas de adaptarse para poder competir y sobrevivir a las exigencias del mercado. En este sentido las universidades necesitan estar actualizadas para hacer frente a estos cambios y poder ofrecer una oferta educativa que se adecue a las necesidades actuales de la sociedad. Una forma en que las universidades pueden adaptarse a estos cambios es tener conciencia de su interacción con el entorno social, como se ha hecho en países desarrollados quienes llevan más de 20 años de ventaja y experiencia en establecer políticas, estrategias y modelos de intercambio y cooperación universidad – empresa. A estos modelos de intercambio se le conoce como vinculación.

En sus comienzos la universidad no contemplaba la vinculación como una actividad importante ya que la consideraba una vertiente que podría alejarla de sus funciones principales: la docencia y la investigación; durante algún tiempo las universidades clásicas se resistieron a establecer vínculos con el sector productivo, sin embargo, con el paso del tiempo se empezaron a integrar estrategias y mecanismos de cooperación universidad empresa (Jurado et. al 2007).

La vinculación busca establecer acuerdos de beneficio mutuo. En esta relación las universidades no solo se mantienen actualizadas, sino que permiten que sus alumnos y profesores participen en proyectos y actividades que les permiten tratar con problemas reales mejorando así la investigación aplicada, complementando la formación, enriqueciendo conocimientos teóricos, dando experiencia y facilitando el ingreso al mercado laboral para los estudiantes. Además, las universidades tienen acceso a recursos extraordinarios provenientes de las empresas. Por su lado, las empresas pueden acceder a resultados de investigaciones de las IES y pueden analizar su problemática y plantear proyectos en conjunto con académicos para buscar alternativas de solución, obteniendo como resultado soluciones tecnológicas e innovaciones en sus procesos y productos además de futuros empleados mejor capacitados. El objetivo de la vinculación debe entenderse como el mecanismo que ayuda a elevar la calidad de la investigación y la docencia universitaria; además permite a las empresas incrementar la productividad y competitividad por medio de la tecnología transferida desde la universidad (Rojas y Rodríguez, 2014).

Es por ésta razón que, países en vías de desarrollo se han interesado en el tema y han realizado esfuerzos por adecuar estructuras tanto políticas como organizacionales con el fin de diseñar estrategias de vinculación imitando modelos que dieron resultado en países desarrollados; sin embargo, los beneficios no se han alcanzado debido a que se encuentran con una enorme cantidad de obstáculos del contexto como: normativas, barreras culturales, ambigüedad y desconocimiento del tema. Por ello, es necesario identificar las variables del contexto social y económico mexicano para poder realizar una adecuada planeación que se ajuste a los recursos, necesidades y oportunidades actuales, solo así se logrará incrementar y mejorar la vinculación de la universidad con las empresas y disfrutar de los grandes beneficios sociales como se hace en los países desarrollados.

Meléndez (2012) con base en Siegel et. al. (2004) menciona que se ha escrito poco sobre los procesos de vinculación y sobre sus obstáculos, estos autores consideran que es necesario identificar las principales barreras de la vinculación para que se desarrollen teorías de gestión que conduzcan a su eliminación. Este trabajo de investigación realiza un análisis diagnóstico a la situación actual de la vinculación universidad empresa en el CIMA para identificar los principales problemas que se enfrenta y así poder hacer frente a estos, se hace énfasis en la escasa participación de los profesores de carrera en actividades de vinculación. Dando como resultado bases sólidas de la problemática actual que permitan generar alternativas de solución y establecer estrategias de vinculación en la Facultad de Estudios Superiores Aragón (*FES Aragón*).

Para realizar lo anterior, este trabajo se divide en 5 capítulos que se organizan de la siguiente manera:

En el capítulo 1 se describe la naturaleza del proyecto donde se detalla la problemática en cuanto a vinculación universidad empresa, se define el objeto de estudio, se plantea el problema de investigación así mismo se establecen las preguntas de investigación los objetivos y en la parte final se escribe la justificación de ese trabajo.

En capítulo 2 se realiza el marco de referencia donde se describen los temas que darán soporte teórico a este estudio; el enfoque de sistemas, la planeación, el proceso de planeación normativa y el diagnóstico, además se realiza una investigación de la literatura referente a la vinculación universidad empresa. En el siguiente capítulo, se establece la forma en que se realizará la investigación utilizando la primera parte de la planeación normativa, la cual abarca 3 etapas: en la primera etapa se describe la problemática, en la segunda etapa se hace una

investigación de lo real, en la tercera etapa se establece el estado normativo del sistema y en la etapa 4 de la metodología se hace una comparación del estado real con el estado normativo.

En el capítulo 4 se analizan los resultados obtenidos en la metodología anterior, y se plantea un diagnóstico para identificar los principales problemas por resolver del sistema. En el último capítulo se presentan los resultados de la investigación, así como las recomendaciones y conclusiones.

# CAPÍTULO I. NATURALEZA DEL PROYECTO

---

La FES Aragón es una institución de educación superior multidisciplinaria creada en 1976 como una unidad de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para atender la demanda estudiantil de la ciudad de México. Se encuentra ubicada en la zona nororiente de la ciudad de México en el municipio de Nezahualcóyotl, cerca de sus límites con la delegación Gustavo A. Madero y el municipio de Ecatepec.

Actualmente atiende aproximadamente a 20000 estudiantes entre sus 14 licenciaturas las cuales se encuentran divididas por área académica: División de Humanidades y Artes, División de Ciencias Sociales y la División de Ciencias Físico Matemáticas y División de las Ingenierías; dentro de esta última se imparten las carreras de: Ingeniería en Computación, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica-Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica. Además, el sistema cuenta con la modalidad de licenciaturas en sistema abierto y a distancia, 8 posgrados y una gran variedad de diplomados; cursos, prácticas e investigaciones que complementan la formación de los estudiantes. Todo esto a través de diversas unidades e instalaciones que conforman la institución. Una de éstas es el Centro de Investigación Multidisciplinaria Aragón que se encarga de dar seguimiento a los trabajos de investigación de los profesores de carrera para promover la formación y el desarrollo de éstos; así como reforzar el vínculo entre la investigación, la docencia y la resolución de problemas sociales. De este modo el centro busca aportar información científica sobre las áreas sociales, humanísticas y de ciencias exactas; al tiempo, que se encarga de coordinar los convenios de colaboración de proyectos en conjunto.

Dentro la institución se realizan algunas actividades de vinculación por parte de algunas unidades internas, por ejemplo: la bolsa de trabajo, las divisiones de carrera, el centro tecnológico y el centro de investigación multidisciplinaria Aragón (CIMA). El Centro Tecnológico cumple con actividades académicas y de investigación dentro de la Facultad, además de propiciar procesos de formación académica que involucran a investigadores, profesores, y alumnos en trabajos de relación universidad-industria al resolver problemas concretos; éste cuenta con laboratorios de Comportamiento de Materiales, Cómputo y la Educación, Diseño y Manufactura, Ingeniería Ambiental, Instrumentación y Medición, Mecánica Aplicada, Rehabilitación Urbana, Seguridad informática.

La bolsa de trabajo Aragón apoya a los alumnos y egresados a incorporarse al mercado laboral, organizando exposiciones donde empresas asisten para reclutar recursos humanos.

Las jefaturas de carrera que, en conjunto con profesores organizan visitas a fábricas y empresas de los alrededores con fines académicos. Algunos profesores de la FES Aragón se han interesado en el tema y han buscado por su parte realizar vinculación mediante proyectos, exposiciones, conferencias, visitas de campo, investigaciones y actividades con empresas. A pesar de que estas incursiones no sean formales<sup>1</sup> han logrado alcanzar algunos de los grandes beneficios de la vinculación.

Como ejemplo de lo anterior tenemos el proyecto PAPIME: PE101415 “Modelo de vinculación para la FES Aragón” que tiene como objetivo elaborar un modelo de vinculación en el campo de las ingenierías de la FES Aragón la cual permita identificar y atender problemáticas de PyMES del parque industrial Xalostoc y de organizaciones del entorno.

Por otro lado, se encuentran los proyectos en conjunto, que son coordinados por Centro de Investigación Multidisciplinaria Aragón (CIMA), que como se puede observar en la *Tabla 2*. Doce de dieciséis convenios firmados por la institución en el periodo de 2014 -2015 son de colaboración y ocho tienen el objetivo de realizar un proyecto en conjunto; es decir, que la mitad de los convenios firmados son de colaboración, su objetivo es desarrollar un proyecto en conjunto con empresas. Éste tipo de convenios de proyectos en conjunto son realizados principalmente por las áreas de ingeniería de la FES Aragón y cuentan con apoyos financieros del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT y el Consejo Mexiquense de ciencia y tecnología COMECYT.

**Tabla 1. Convenios firmados durante 2014 – 2015**  
**(\*\*\* Convenios coordinados por el CIMA)**

Convenios Firmados durante 2014 – 2015		
Tipo de convenio	Instancia / Dependencia	Objetivo
Colaboración	SITAE México S.A. de C.V.	Realización de un proyecto conjunto. ***
	ADS Mexicana S.A. de C.V.	Realización de un proyecto conjunto. ***
	Comisión Nacional de Vivienda	Capacitación del personal mediante la impartición de cursos.
	Hospital General Dr. Eduardo Liceaga	Capacitación de los servidores públicos.
	Hydratec Sys. S.A. de C.V.	Realización de un proyecto conjunto. ***

<sup>1</sup> No implican la firma de algún convenio.

	Instituto Mexiquense Contra las Adicciones	Apoyo operativo a la FES Aragón, para la difusión y programación de actividades preventivas y tratamiento de las adicciones.
	Instituto Mexicano del Transporte, Centro SCT San Luis Potosí	Formación profesional mediante el programa de la Especialización en Puentes.
	Medidores Internacionales Rochester SA. de C.V	Realización de un proyecto conjunto.***
	Medidores Internacionales Rochester SA. de C.V.	Realización de un proyecto conjunto.***
	Container MX S.A. de C.V.	Realización de un proyecto conjunto.***
	Medidores Internacionales Rochester SA. de C.V	Realización de un proyecto conjunto.***
	Corporativo Promedica de México S.A. de C.V.	Realización de un proyecto conjunto.***
<b>Colaboración académica</b>	Secretaría de la Función Pública	Capacitación de los servidores públicos.
	Tribunal Superior Agrarian	Capacitación de los servidores públicos.
<b>Específico de colaboración</b>	Coordinación de Humanidades, Facultad de Derecho, FES Aragón, FES Acatlán con la Escuela de Derecho de la Universidad de Washington	Promoción de la movilidad y el intercambio de estudiantes de posgrado y profesores de Derecho.
	Secretaría de Salud por conducto de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios	Desarrollo e impartición de cursos de capacitación en materia de Desarrollo humano y Equidad de Género.

Fuente: Segundo informe de actividades (FES Aragón, 2015).

## 1.1 Definición del Objeto de estudio

Esta tesis realiza un análisis diagnóstico para indagar las barreras de vinculación a las que se enfrenta el CIMA FES Aragón la cual permita identificar los principales problemas por resolver de la vinculación en la FES Aragón, para establecer recomendaciones y líneas de acción para aprovechar los beneficios de la vinculación. Así mismo, esta investigación contribuye a hacer frente a la escasa y ambigua literatura de vinculación existente.

El objeto de estudio de esta tesis es la vinculación existente en el CIMA (Centro de Investigación Multidisciplinaria Aragón) perteneciente a la Facultad de Estudios Superiores

Aragón que se encarga de coordinar los trabajos de investigación y vinculación realizados en la institución, el objeto de estudio se enfocará específicamente en la vinculación del CIMA del área de ingeniería la cual contempla 5 ingenierías: ingeniería Civil, Ingeniería en computación, Ingeniería Eléctrica-Electrónica, Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica.

## **1.2 Preguntas de investigación**

- ¿Cuál es el estado actual de la vinculación en el CIMA FES Aragón?
- ¿Cuáles son los principales problemas a los que se enfrentan los profesores de carrera para participar en proyectos de vinculación?
- ¿Qué motiva a los profesores de carrera a participar en proyectos de vinculación?

## **1.3 Objetivo**

Realizar un diagnóstico utilizando la primera etapa de la planeación normativa para describir el estado actual de la vinculación universidad – empresa en el área de ingeniería de la FES Aragón y formular los principales problemas por resolver para llevar el sistema de vinculación a un estado deseado.

### **1.3.1 Objetivos específicos**

- ✓ Analizar cuáles son las dificultades que enfrentan los profesores de carrera en la FES Aragón para realizar vinculación.
- ✓ Identificar las principales razones de la escasa participación de los profesores de carrera en actividades de vinculación.
- ✓ Identificar las principales motivaciones que perciben los profesores de carrera para participar en vinculación.

## **1.4 Justificación**

Este estudio aborda un problema con relevancia económica, social y de educación superior cuyos resultados pueden aportar soluciones a la problemática de la vinculación y fortalecer las

estrategias de vinculaciones en las universidades. Aunque este tema es de relevancia, aún existe poca literatura que aborde el tema debido a su complejidad.

“A pesar de la importancia potencial de la vinculación como fuente para generar recursos para universidades y empresas, y como motor del crecimiento económico, existe aún poco conocimiento sistemático de las prácticas de la vinculación”. (Siegel et al, 2003, p. 2.)

Siegel (2003) menciona, que existe un mal entendido en la vinculación sobre el cómo debe ser administrada debido a que existen diversas formas y comportamientos que operan en diferentes entornos. Por su parte, Jurado et. al. (2007) Concluye en su análisis que no se trata de copiar los últimos mecanismos de vinculación que han tenido éxito en tal o cual país desarrollado, sino que se deben definir estrategias de vinculación acordes con las condiciones socioeconómicas locales. Debido a que los modelos de vinculación que funcionan normalmente corresponden a países desarrollados y su contexto.

Meléndez (2012) con base en Siegel et. al. (2004) menciona que se ha escrito poco sobre los procesos de vinculación y sobre sus obstáculos; estos autores consideran que es necesario identificar las principales barreras de la vinculación para que se desarrollen teorías de gestión que conduzcan a su eliminación. Otro punto de vista es el de Díaz (2010) quien en su tesis concluye que no se han aprovechado lo suficiente todas las posibilidades que ofrece la vinculación universidad - empresa y que una manera de reforzar este vínculo es incrementando la participación de los representantes

En este sentido este trabajo pretende realizar un diagnóstico en la situación actual de la vinculación en la FES Aragón con el fin de identificar las variables del contexto además de los principales problemas con el fin de sentar bases para que se establezcan estrategias de vinculación pertinentes al sistema.

Debido a que la vinculación es un sistema complejo es conveniente utilizar el enfoque de sistemas el cual nos permitirá identificar los elementos y sus relaciones, además de establecer juicios de valor con respecto a esta visión. La investigación no pretende resolver la problemática existente, sino indagar sobre el tema para comprender las implicaciones y significado de la vinculación, dejando camino para futuras investigaciones que aborden el tema de vinculación universidad empresa.

# CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

---

En este apartado se mencionarán las teorías y conceptos que se utilizaron en la elaboración de la tesis como: el paradigma de los sistemas, la planeación y diagnóstico. Por último, se describe como se ha abordado el tema de la vinculación de la universidad - empresa.

## 2.1 Paradigma de los sistemas

Antes de definir el paradigma de sistemas, que será el enfoque teórico utilizado en este trabajo para enmarcar la vinculación universidad empresa, es necesario especificar lo qué es un sistema ya que comúnmente se habla de sistemas indiscriminadamente, por ejemplo: sistema respiratorio, sistema solar, sistema de transporte, etc. pero ¿Qué es un sistema? Etimológicamente hablando sistema proviene de dos vocablos griegos *sin* e *istemi* que, traducidos al español, y en conjunto, quieren decir “reunir en un todo organizado” (Sánchez, 2005).

Un sistema es “un conjunto de elementos que se interaccionan entre sí para lograr un objetivo”; por ello, un automóvil se puede considerar un sistema, ya que los elementos que en éste interaccionan como la energía, las diferentes piezas mecánicas, las llantas el chasis etc. se interrelacionan y contribuyen con un determinado fin que es el desplazamiento del auto. Un sistema puede subdividirse en subsistemas, y sub-subsistemas, cada uno tiene una función específica que contribuye a la función del sistema, por ejemplo, se puede decir que un auto tiene un subsistema mecánico y un subsistema eléctrico interactuando con otros subsistemas. Del mismo modo todo sistema forma parte de un sistema mayor denominado supra-sistema, en el caso expuesto se puede decir que un auto pertenece al supra-sistema de transporte.

Ackoff (1998) menciona que un sistema debe satisfacer tres condiciones:

1. El comportamiento de cada elemento tiene un efecto sobre la conducta del todo.
2. El comportamiento de los elementos y sus efectos sobre el todo son interdependientes.
3. Sin importar cómo se formen los subgrupos de elementos, cada uno tiene un efecto sobre el comportamiento del todo, y ninguno tiene un efecto independiente sobre él.

Un sistema es divisible desde un punto de vista estructural, porque podemos analizar cada una de sus partes y subsistemas, pero al mismo tiempo resulta indivisible desde una perspectiva funcional ya que solo el sistema es quien puede realizar su función y ningún subsistema lo puede realizar (Fuentes, 1993). Los sistemas pueden ser abiertos o cerrados, cuando un sistema abierto se encuentra en constante interacción con el entorno y tiene influencia de este. Cuando un sistema es cerrado se encuentra aislado y no tiene relación alguna con su entorno. Un sistema tiene propiedades emergentes, es decir cualidades propias de la totalidad que surgen de la interacción de sus elementos y no son necesariamente propias a las partes (Sánchez, 2005).

La idea de sistema no es muy reciente, ya que se puede remontar a la filosofía antigua cuando Aristóteles señala que “el todo es más que la suma de sus partes” sin embargo, comienza a tener un auge 1930 cuando el biólogo Ludwig Von publica su obra *Teoría General de Sistemas*. El paradigma de sistemas es una corriente teórica que intenta estudiar la realidad a partir de modelar un determinado objeto de estudio ya sean situaciones, organizaciones, actividades, procesos u operaciones como un sistema. El principal argumento del enfoque de sistemas es la necesidad de una visión global o total de los problemas, contrario al enfoque analítico que busca aislar y separar las partes para estudiar cómo trabajan y entender el comportamiento del todo. El estudio de la célula para entender el comportamiento del ser vivo en la biología y el estudio del átomo para entender el comportamiento de la materia en la física son ejemplos de un enfoque analítico (Fuentes, 1993).

En la actualidad nos enfrentamos a situaciones y problemas complejos cuya resolución es confusa e insatisfactoria. Se puede decir que la vinculación es una situación compleja debido a la gran cantidad de elementos que la conforman, de sus interrelaciones entre ellos y de las interacciones de las que depende. En este sentido el paradigma de sistemas servirá como un instrumento para abordar la vinculación universidad empresa mirándola como un todo y esforzándose por sintetizarla a partir del estudio de sus elementos, relaciones e interacciones entre ellas.

## **2.2 Planeación**

Del mismo modo que sistema, la palabra planeación se ha utilizado de muchas maneras en diferentes contextos por lo tanto es necesario dejarla en claro; la planeación se conoce como la toma de decisiones anticipada, consiste en llevar una organización o grupo social (sistema) de una situación presente a un estado deseado empleando los medios necesarios y disponibles. La planeación es la previsión del futuro y la determinación de los resultados

esperados, mediante el análisis del entorno, minimizando riesgos, optimizando los recursos y definiendo las estrategias que se requieren para lograr mayor competitividad (Münch, 2013). Realizando una adecuada planeación es posible prevenir los posibles riesgos y los cambios que pudieran ocurrir en un futuro, permite anticiparse a los posibles escenarios estableciendo las medidas necesarias para poder hacerles frente. La planeación se convierte así en una necesidad para el correcto funcionamiento de una empresa o cualquier grupo social.

Debido a su naturaleza sistémica, la planeación es un proceso continuo, ya que se encuentra en constante cambio debido a la interacción con su entorno; por ello ningún plan es estacionario, más bien se tiene que ir actualizando dependiendo de las necesidades y de los recursos disponibles en un determinado momento, siempre y cuando sean coherentes con los objetivos estratégicos.

La planeación tiene diferentes enfoques y clasificaciones, así por ejemplo podemos hablar de la planeación estratégica, aunque la palabra estrategia proviene del ámbito militar y se refiere a planificar la destrucción de los enemigos en razón del uso eficaz de los recursos, también es comúnmente usada en las organizaciones y los negocios no para destruir a sus competidores, sino para vender más o para obtener mejores resultados que ellos (Mintzberg, 1997).

Múnich (2013) clasifica a la planeación que de acuerdo con el nivel jerárquico con que se realice, puede ser *Estratégica, Táctica u operativa*.

- a) **Estratégica:** Es la planeación que define los lineamientos generales de la planeación de la empresa. Es realizada por los altos directivos para establecer los planes generales, normalmente a mediano y largo plazo. Determinando el rumbo de la empresa y los medios necesarios para alcanzar la misión y la visión de la organización.
- b) **Táctica:** Es la planeación que realizan los gerentes de cada área de la empresa, sus planes están subordinados a los planes estratégicos, normalmente son planes a mediano y corto plazo.
- c) **Operativa:** Es la planeación de actividades específicas que deben ejecutar el área operativa para alcanzar resultados que contribuyan a los planes tácticos, los resultados son normalmente a corto plazo.

## 2.3 Diagnóstico

El diagnóstico es una palabra que proviene del griego *diagnostikós*, a su vez, del prefijo día, "a través", y gnosis, "conocimiento": así etimológicamente el diagnóstico es "conocer a través de" y se refiere a realizar un análisis de la naturaleza de algún hecho o situación para identificar la raíz de sus problemas y posteriormente poder solucionarlos. Comúnmente hemos oído la palabra diagnóstico en el ámbito médico cuando el enfermo llega al hospital y el médico pregunta sus síntomas, malestares, observa sus indicadores de salud y signos vitales analizándolos para identificar cual es la naturaleza de la enfermedad o problema del paciente para poder recetar un tratamiento.

Del mismo modo se emplea la palabra diagnóstico en las organizaciones para analizar la naturaleza de la situación actual comprendiendo el funcionamiento esencial de ésta, así como las principales fallas que impiden el correcto movimiento de la empresa, esta evaluación servirá para poder proponer mejoras en el sistema. El diagnóstico permite un cambio de una situación de desconocimiento e incertidumbre a una situación conocida y controlada que permitirá anticiparse al futuro y planear con mayor certeza. Se basa en una recolección y análisis de datos y hechos pertinentes del sistema arrojando información sólida para evaluar el sistema con mayor precisión comparando el funcionamiento actual del sistema con el funcionamiento deseado. Cuando no existe diferencia entre el funcionamiento actual y el deseado se puede decir que está cumpliendo con el propósito del sistema; sin embargo, de existir una brecha a cruzar para llegar al objetivo se habla de la presencia de un problema que necesita ser resuelto.

Existen diferentes tipos de diagnóstico dependiendo las circunstancias en las que se desarrolla el análisis, así por ejemplo nos encontramos con el diagnóstico médico que es cuando se analiza el estado de salud de un paciente enfermo para identificar sus síntomas y como hacer frente a ellos; el diagnóstico empresarial que representa la detección de situaciones que impiden desarrollo y productividad de la organización (Hernández, 2011).

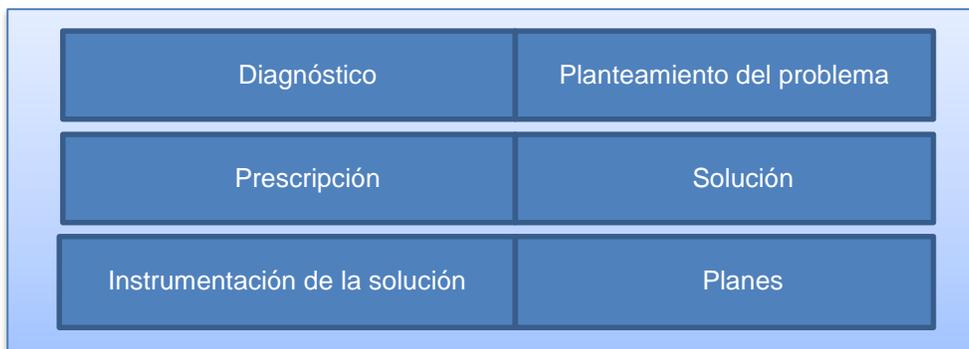
El diagnóstico bajo el contexto de planeación, busca reducir la incertidumbre que existe en cuanto a medios, fines, situación actual y situación deseada por lo que se plantea la necesidad de adquirir conocimiento (Perales, 1998). Algunos clásicos del enfoque de sistemas abordan el tema de diagnóstico como parte de un proceso de planeación, en cuya primera etapa se elabora un análisis de la situación problemática (diagnóstico) para identificar la naturaleza del sistema, sus características sus elementos, involucrados, el ambiente, sus relaciones, sus objetivos y fallas ; dichos datos permitirán formular el o los problemas a resolver con el fin

determinar los caminos de acción que ayuden a conducir el sistema al logro de sus objetivos, en una situación futura idealizada.

Gelman (1982) desarrolla un sistema sobre el proceso de planeación, este se encuentra dividido en cuatro subsistemas: subsistema planeación que tiene por objetivo la realización de los planes; el subsistema implantación que se encarga de planear y realizar la ejecución del plan el subsistema; evaluación que evalúa los resultados y eficacia de los planes; y el subsistema adaptación que es donde se realizan ajustes y cambios para mejorar el proceso iterativo de planeación.

El subsistema de planeación se encuentra dividido en tres elementos clave: el diagnóstico, la prescripción y la instrumentación de la solución. Que tienen como producto esperado el planteamiento del problema, la solución y los planes.

### Ilustración 1. Subsistemas de planeación



Fuente: Adaptado de Fuentes y Sánchez (1995)

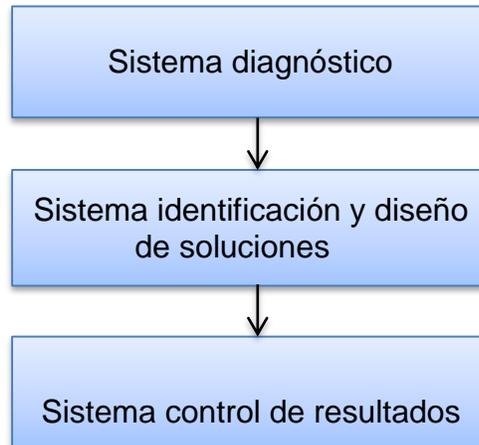
Por su parte Fuentes (1995) propone un esquema metodológico que resume el proceso de planeación, este esquema menciona que la planeación es un sistema que está integrado por tres subsistemas.

1. *Formulación del problema:* Esta etapa tiene como función determinar los problemas presentes, identifica la brecha entre la situación actual no controlable y la situación deseable. Para conocer la problemática es necesario entender la situación actual, así como las causas pasadas y presentes que dieron lugar a ella, a este análisis también se le conoce como **diagnóstico**.
2. *Identificación y diseño de soluciones:* Su propósito es plantear y juzgar las posibles soluciones al estado deseado y los objetivos formulados, considera la generación, así como la evaluación y selección de la mejor alternativa de solución. Incluye la

elaboración de los programas, presupuestos y diseños requeridos para pasar a la fase de ejecución.

3. *Ejecución y control de resultados*: Esta se refiere a la función continua de identificar errores, omisiones, cambios en el medio, variaciones etc. Para corrección, mejoramiento y adecuación de las actividades y del plan.

### **Ilustración 2. Sistema de planeación normativa**



Fuente: Adaptado de Fuentes y Sánchez (1995)

Aunque todas las etapas del proceso de planeación son de interés la tesis se centrará solo en la primera etapa *Formulación del problema* para identificar la problemática de vinculación.

## **2.4 Vinculación universidad empresa**

El término vinculación es un tanto ambiguo debido a su complejidad y a la diversidad de formas en que se ha utilizado para nombrar a las relaciones entre instituciones de educación superior y el sector productivo, estas relaciones buscan un beneficio mutuo y dependen del tipo de institución superior del área de conocimiento y del área industrial con el que se establezca la relación. Se ha encontrado el uso de diferentes términos para referirse a relaciones universidad - sector productivo. Por ejemplo: convenios, transferencia de tecnología, transferencia de conocimiento, alianzas, puentes, colaboración, cooperación, interacción, asociación, investigación y desarrollo en conjunto. En este trabajo se utilizará el término vinculación para referirnos a este tipo de relaciones.

No existe una única definición de vinculación y cuando se ha intentado definir se ha hecho en términos muy generales, para entender de una manera más clara el concepto de vinculación mostraremos algunas definiciones que establecen algunos autores en la literatura.

- Acuña (1993) escribe que la vinculación es el mecanismo que ayude a mejorar la calidad de sus funciones de docencia e investigación y para la empresa es la manera de incrementar su competitividad en el mercado mediante el incremento de su productividad por nuevos conocimientos y nuevas tecnologías provenientes de las universidades
- Alvarado (2009) nos dice que la vinculación se refiere a la relación de intercambio y cooperación entre las instituciones de educación superior o los centros e instituciones de investigación y el sector productivo, esta lleva a cabo mediante una modalidad específica y se formaliza en convenios, contratos o programas. Se gestiona por medio de estructuras académico-administrativas o de contactos directos. Tiene como objetivo, para las instituciones de educación superior, avanzar en el desarrollo científico y académico, y para el sector productivo, el desarrollo tecnológico y la solución de problemas concretos.
- Campos y Sánchez (2006) menciona que la vinculación se puede entender como una nueva función sustantiva de las universidades. Con ella, éstas se ven obligadas a construir "redes de acción" que están más allá de la propia universidad, incluyendo un programa fuertemente relacionado con otros agentes como el gobierno las entidades productoras, el sistema educativo en su conjunto y sobre todo los centros de investigación.
- Gould (2002) define a la vinculación como: el proceso integral que articula las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios de las IES para su interacción eficaz y eficiente con el entorno socioeconómico, mediante el desarrollo de acciones y proyectos de beneficio mutuo, que contribuyen a su posicionamiento y reconocimiento social.

Como se señala en estas definiciones vemos que la vinculación se refiere a las relaciones de intercambio y cooperación establecidas entre las universidades y el sector productivo mediante desarrollo de proyectos que buscan beneficiar a ambas partes, elevando la calidad de las funciones sustantivas de las universidades.

Aunque también la vinculación puede ser vista como estrategia educativa para el mejoramiento académico, instrumento y fuente de desarrollo nacional, mecanismo para promover la innovación tecnológica, así como herramienta de enseñanza-aprendizaje (Gould, 2002).

### 2.4.1 Beneficios de la vinculación.

Los resultados obtenidos con la vinculación agregan valor a los implicados, es decir a la universidad y para la empresa los cuales se pueden resumir en la siguiente tabla.

**Tabla 2. Beneficios de la vinculación.**

<b>Beneficios para la sociedad</b>	Impulsa el desarrollo económico, social y tecnológico.
	Los proyectos resultan en tecnologías más avanzadas y más productivas.
	Estimula la creación de nuevas empresas y fuentes de empleo.
	Vincula a los académicos con las realidades del trabajo.
	Responde a las necesidades de la sociedad.
<b>Beneficios para las universidades</b>	Facilita la integración de teoría y práctica en el plan de estudios.
	Acceso a ingresos extraordinarios y otros beneficios.
	Proyecta una imagen positiva de la IES.
	Adquiere información para la actualización curricular.
	Conoce los nuevos procesos y nuevas tecnologías de las empresas.
<b>Beneficios para los estudiantes</b>	Enriquecen los conocimientos teóricos en situaciones reales.
	Aprovechan más del servicio social y de las prácticas profesionales.
	Permite su actualización continua al terminar la carrera académica.
	Establece contactos personales y profesionales con la industria facilitando el ingreso laboral.
	Obtienen apoyos financieros para su participación en proyectos.
<b>Beneficios para las empresas</b>	Tienen acceso a los conocimientos como resultados de investigación etc.
	Futuros empleados mejor capacitados.
	Aplicar conocimientos en innovaciones de productos o servicios.
	Resolver sus problemáticas y plantear sus proyectos.
	Fortalecer la empresa en áreas clave.

Fuente: Elaboración propia con base en Gould, (2002)

### 2.4.2 Tipos de vinculación

Actualmente hay una gran variedad de tipos o formas de establecer vinculación que son mecanismos para enlazar a la universidad con el sector productivo mediante acciones de enlace, principalmente proyectos.

La vinculación es una actividad compleja, innovadora y dinámica, razón por la cual se desarrollan nuevos mecanismos de colaboración dependiendo de las capacidades de la universidad y de su entorno productivo. El límite fundamental en cuanto a las modalidades de enlace es que no deben desvirtuar las funciones sustantivas de la IES.

Existen diferentes clasificaciones de los tipos de mecanismos de vinculación una de ellas es la que realiza el Sistema de Información para la Vinculación Universitaria (SIVU) en su página donde agrupa los diferentes tipos de vinculación universidad empresa en 5 categorías (*Ilustración 3*).

**Ilustración 3. Mecanismos de vinculación**



Fuente: [www.sivu.edu.mx](http://www.sivu.edu.mx) (2015).

#### 2.4.2.1 Formación profesional y actualización de la docencia.

Esta categoría agrupa a todas aquellas modalidades que se enfocan en fortalecer la enseñanza del docente y del alumno, son acciones de enlace que involucran estudiantes y profesores que al complementar su formación en esta modalidad logran conocimientos prácticos que apoyan los conocimientos teóricos en clase.

- Prácticas escolares (Experiencia educativa de Vinculación).
- Servicio social y prácticas profesionales.
- Estadías técnicas.
- Actualización de académicos.
- Intercambio académico y estudiantil.

#### 2.4.2.2 Investigación y desarrollo tecnológico

Son los mecanismos de vinculación donde la universidad en conjunto con la empresa realiza trabajos de investigación en algún área específica, buscando comprensión teórica del tema o desarrollo tecnológico en la innovación en productos y procesos. Incluyendo la comercialización y transferencia de tecnología.

- Investigación básica (Diagnósticos).
- Investigación aplicada (Diseño, innovación o desarrollo tecnológico).
- Innovación tecnológica, transferencia y licenciamiento de patentes.
- Creación de parques tecnológicos y científicos.

#### 2.4.2.3 Servicios

Esta categoría agrupa a la prestación de servicios profesionales que puede ofrecer la universidad a las empresas haciendo uso de su infraestructura y recursos humanos, las cuales se formalizan en forma de convenios o contratos.

- Elaboración de planes de desarrollo.
- Elaboración de metodologías.
- Asesoría y Consultoría.
- Asistencia técnica.
- Análisis y pruebas de laboratorios.
- Certificaciones y Diseño de software.

#### 2.4.2.4 Actualización y capacitación

Esta categoría agrupa a todas las actividades que organiza la universidad con el fin de actualización y capacitación dirigida a productores, empresarios u organismos gubernamentales. A diferencia de la primera categoría que fortalecen a la universidad con actividades externas en esta se realizan actividades internas, es decir organizadas por las universidades para el exterior.

- Cursos.
- Diplomados.
- Talleres.
- Capacitaciones por medios electrónicos.

#### 2.4.2.5 Divulgación de la ciencia y difusión de la cultura, el arte y el deporte

Son las modalidades que se enfocan a difundir a la comunidad conocimiento cultural y científico, son organizadas comúnmente por las universidades, entre ellas encontramos:

- Divulgación científica, cultural, artística.
- Fomento deportivo.
- Televisión, producciones radiofónicas o cine.
- Proyectos artísticos de música, teatro o danza.
- Exposiciones, foros, congresos, festivales, ferias, coloquios.

#### **2.4.3 La vinculación en el mundo**

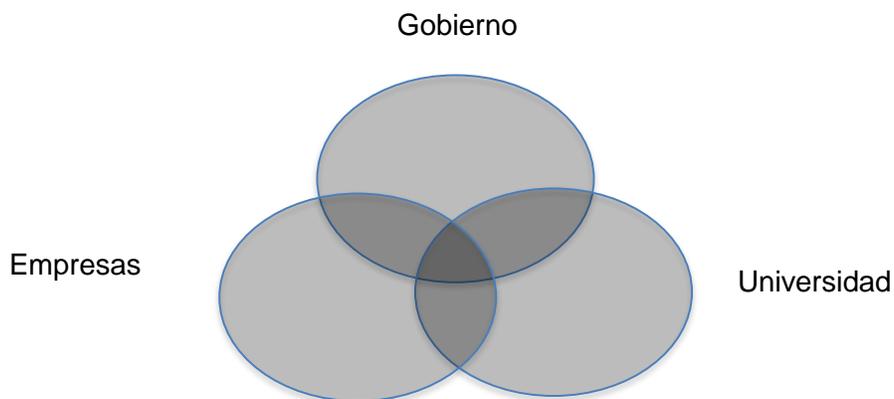
Dentro de las funciones sustantivas de la universidad se encuentra la docencia la investigación y la extensión, las cuales buscan principalmente formar profesionistas para satisfacer las demandas de la sociedad. En países en vías de desarrollo se han enfocado principalmente a la docencia dejando de lado las relaciones con el sector productivo. A diferencia de países desarrollados quienes desde hace más de 20 años se interesaron en establecer políticas para facilitar la relación universidad empresa encontrando beneficios evidentes para estas instituciones, como flujos sustanciales de financiación externa, mayores oportunidades para profesores y graduados para trabajar en la investigación e innovación, insumos vitales para mantener la enseñanza - aprendizaje en la vanguardia de una disciplina y en general un clima superior para la innovación. Se ha mostrado que cuando las empresas y las universidades trabajan en conjunto para impulsar las fronteras del conocimiento, se

convierten en un poderoso motor para la innovación y el crecimiento económico. También es común encontrar que, en las universidades y/o institutos tecnológicos, la innovación sea un factor clave para la industria por lo que se han enfocado en los medios de transferencia de conocimiento donde las ideas innovadoras comúnmente tecnología desarrollada se patente para posteriormente comercializarlas en forma de licencias o bien en la creación de empresas conocidas como spin-off.

Algunos autores plantean en sus investigaciones la necesidad de cooperación entre las universidades y el sector productivo, con el objetivo de desarrollar nuevos productos como estrategias que ayuden al desarrollo económico. Las interacciones entre los principales actores participantes en la sociedad, para desarrollar la innovación, son explicadas mediante modelos teóricos que recalcan la necesidad de cooperación, a continuación, se describe uno de los más representativos: el modelo de la triple hélice.

El estudio entre Estado, Universidad y Empresa es analizado como un modelo propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff (1997). Este modelo pretende que la Universidad participe como creador de conocimiento en la relación empresa y gobierno por lo que jugaría un papel primordial en el desarrollo e innovación en las organizaciones, al ser fuente de la creación del conocimiento. En este modelo las instituciones realizan sus funciones y también asumen funciones de las otras. Es el caso de universidades que crean empresas o que asumen roles comúnmente asociados con el gobierno, como organizar el desarrollo regional; también es el caso de aquellas empresas que cuentan con laboratorios de investigación y desarrollo destinados a crear nuevos conocimientos.

#### **Ilustración 4. Modelo de la Triple Hélice**



Fuente: Adaptado de (López, 2006)

## **2.4.4 Antecedentes de la vinculación**

### 2.4.4.1 Estados Unidos

Los inicios de la vinculación surgen en EU en 1862 cuando se aprueba el congreso el acta Morrill "Land Grant Colleges" (becas de terrenos para las universidades) se instalaron colegios estatales de servicios agrícolas para asistir a las empresas del campo con el objetivo de hacerlas más productivas (Gould, 1997).

A mediados del siglo XX la universidad de Stanford en California desarrolla proyectos de investigación en conjunto con el ejército. Durante este periodo surgen inventos como el tubo Klystron que fue la base para el radar utilizado en la segunda guerra mundial; debido al éxito obtenido se multiplicaron rápidamente los programas de vinculación para generar recursos tecnológicos y de armamentos requeridos por las fuerzas armadas.

Cabe mencionar que Stanford ha ganado 25 premios Nobel y fue la creadora del primer Parque Tecnológico del mundo, el Stanford Research Park quien se convirtió en el corazón de Silicon Valley, el entorno más dinámico para la innovación (Díaz, 2009). Del mismo modo ha sido la cuna de empresas técnicas y científicas tan importantes como Hewlett-Packard, Cisco Systems, VMware, Yahoo!, Google y Sun Microsystems.

Durante los años 80 en Estados Unidos ocurrieron cambios en las políticas que favorecieron la interacción de las universidades con las empresas, cuando se promulgo la ley Bayh Dole que simplificaba las políticas para comercializar patentes y resultados de investigación; además permitía a las universidades quedarse con los derechos de propiedad para poder comercializarlos. Este fue un factor clave para que poco a poco en otros países comenzaran a modificar sus políticas y poner interés en las relaciones entre las universidades y el sector productivo por los múltiples beneficios que resultan de esta.

Las universidades, Berkeley y la U.C. de San Francisco, producen la oferta de personal científico y ejecutivos altamente cualificados. Por otra parte, con su prestigio atraen patrocinios y contratos de investigación colaborativa con la industria, y no es menos valiosa su incidencia en el desarrollo técnico, vía publicaciones (López, 2006).

En Europa las universidades evolucionaron a un diferente ritmo en cuanto a vinculación ya que en las universidades clásicas dieron prioridad a la investigación básica, las artes y las humanidades. Sin embargo, existieron líderes que se preocuparon por aplicar la investigación

y resolver las problemáticas del comercio y de la industria, modificando así los currículos donde se integraba la teoría y la práctica para formar profesionales calificados para ser productivos inmediatamente al ser contratados. Posteriormente surgieron debates que se preocupaban por la contribución de las universidades a la competitividad y a la economía nacional sentando las bases de lo que hoy son los exitosos programas de vinculación.

#### 2.4.4.2 Alemania

En Alemania a finales de la década de los sesenta del siglo XX se desarrolló un tipo de centro superior cuyo modelo también se aplicaría en otros países: la Fachhochschule (FH) o escuela superior técnica, quienes mantienen una muy estrecha cooperación con las empresas, una de sus principales misiones es combinar la orientación academia con la orientación práctica por lo que ofrecen un acceso más rápido a la vida profesional (Gould, 1997). Más allá de los Fachhochschule en Alemania existe una cultura donde se promueve la vinculación mediante más de 25 institutos y centros científicos y tecnológicos, así como organizaciones de transferencia de tecnología pública y privada. Por ejemplo, la fundación Steinbeiss que opera en el estado de Baden – württemberg que cuenta con más de ochenta centros de asesoría y transferencia de tecnología, quienes proporciona un apoyo especializado a las pequeñas y medianas empresas en colaboración con las Universidades y el gobierno.

#### 2.4.2.3 Japón

En Japón se modernizó el país mediante la inversión en educación apoyada por el gobierno, el sector empresarial, la industria y el comercio japonés lo cual ha propiciado que las Universidades desarrollaran la formación de técnicos. Este proceso llevo a crear la primera ciudad tecnológica o científica en la ciudad de Tsukuba, que ha generado una Tecnópolis, una ciudad en donde la mayor parte de los habitantes están dedicados a la investigación científica y tecnológica, lo que se combina con los procesos de formación de nuevos profesionales. Así, Tsukuba es el mayor parque tecnológico y de concentración de científicos y tecnólogos en Japón (Pallan, 1995).

#### 2.4.4.4 Reino unido

En Inglaterra la universidad de Cambridge generó una concentración de pequeñas empresas de alta tecnología en telecomunicaciones, software y biotecnología, de las cuales

muchas comenzaron como filiales de la Universidad a cargo de personal académico o graduados (spin off). La Universidad realiza actividades de asesoría técnica y tecnológica que se han ido expandiendo en la red local generando una cultura de negocios, de riesgo y de investigación. La región se caracteriza por un mercado laboral de alta tecnología y movilidad, dinámica en su crecimiento y muy cualificada. (López, 2006).

Otros ejemplos son Holanda y Finlandia quienes han desarrollado iniciativas innovadoras de vinculación, en la universidad de Twente en Holanda se desarrollaron estrategias para convertir a los graduados en empresarios y asesorías para comercializar ideas para nuevos productos y servicios. En Finlandia la universidad de Helsinki formó una subsidiaria para prestar servicios profesionales para negocios e industrias nacionales y extranjeras (Gould, 1997).

# CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

---

La metodología utilizada en este trabajo de investigación es la primera etapa de la planeación normativa planeada por Zenón y Guerrero (2005), ésta primera etapa llamada “Formulación del Problema” es también conocida como “Análisis diagnóstico”. A través de ella podremos realizar un análisis de la situación actual de la vinculación en la FES Aragón, con la intención de describir la problemática de la vinculación y formular los principales problemas a los que se enfrenta. A su vez este diagnóstico sentará las bases de análisis para posteriormente identificar soluciones y mejoras al sistema de vinculación universidad empresa en las carreras de ingeniería en la FES Aragón.

La primera etapa de la planeación normativa, es decir la “Formulación de la problemática” a su vez comprende cuatro subetapas y el desarrollo de cada una de éstas contribuye a realizar el análisis diagnóstico. A continuación, se describirá el “¿Cómo?”; es decir, la forma en que se realizará el análisis diagnóstico siguiendo la metodología de la planeación normativa.

## 3.1 El planteamiento de la problemática

Ésta subetapa consiste en dar una visión general de las actividades de vinculación en el CIMA que se realizan actualmente, dando como resultado un panorama general y un estado de insatisfacción. Ésta subetapa esta a su vez dividida en 3 sub-subetapas que son:

- a. *Estado de insatisfacción:* Esta sub-subetapa consiste en describir la primera visión amplia y ordenada del sistema y sus fallas, el deseo de actuar por parte de los responsables identificando sus principales síntomas de manera general. Para lograr esto se buscará información referente a la vinculación y se realizará un análisis de las instancias internas de la FES Aragón que realizan vinculación para mostrar un panorama general de vinculación.
- b. *Descripción de la problemática:* En este apartado se presentan y se ordenan los principales problemas con el fin de orientar de mejor manera las siguientes etapas. Así mismo, se describen los antecedentes, las posibles soluciones y las restricciones que se encuentran.

En esta sub-subetapa se describirá los problemas que se enfrenta la FES Aragón para realizar vinculación de manera general, para ello se acercará con el coordinador del CIMA para identificar problemas que se perciben de manera general.

- c. *Resultados esperados:* En esta parte se determina la clase de resultados que se aspira llegar la profundidad y el tipo de estudios que se pretenden alcanzar basándose en el estado de insatisfacción y en la descripción de la problemática. Para ello se establecerá un acuerdo con el coordinador del CIMA para determinar los alcances de esta investigación.

### **3.2 Investigación de lo real**

En esta subetapa se detalla a fondo la realidad a la que se está enfrentando el sistema basándose en recolección de datos y definiendo variables importantes. Se conforma de cuatro subetapas:

- a. *Elaboración del modelo conceptual:* en esta parte se elabora de forma gráfica o escrita la situación objeto de estudio para delimitar el estudio, incluyendo elementos de estructura, proceso y ambientales.

Para realizar esto se describirá la vinculación de la FES Aragón como un sistema para identificar y definir la función del sistema vinculación, los elementos del sistema, así como sus interacciones entre los elementos y los límites del sistema.

- b. *Investigación del estado actual:* En esta etapa se recopilará, procesará y analizará la información pertinente del sistema, información relevante e indicadores clave del sistema analizado.

Esta es la parte central del estudio por lo que se realizará una investigación a fondo para obtener información del sistema. Tras la revisión de la literatura y contemplando la problemática de la subetapa uno se diseñaron unas preguntas para entrevistar a los profesores de carrera del área de ingeniería con el objetivo de analizar su perspectiva en cuanto a la vinculación y así poder identificar las barreras, las motivaciones y áreas de oportunidad que tiene la FES Aragón para incrementar su interacción con su entorno productivo.

La población de la investigación se refiere a todo el conjunto de personas u objetos que forman el objeto de estudio, en este caso la población son 67 profesores de carrera en la FES Aragón de todas las áreas en los que se busca analizar su perspectiva en cuanto a vinculación, específicamente las barreras y motivaciones que perciben.

Una muestra es un subconjunto representativo de la población se utiliza para extraer información y poder conjeturar conclusiones de la población debido a que implica mayores costos y mayor tiempo para estudiar a todos los objetos de la población, en este caso se trata de una muestra no probabilística, es decir que la muestra no proviene de un proceso de selección aleatorio, sino que se seleccionó a los profesores del área de ingeniería debido a que son los que mayor experiencia y actividad tienen en vinculación. Para este estudio la muestra serán los profesores de carrera de la FES Aragón del área de ingeniería, actualmente son 27 profesores.

Las entrevistas consistirán en 10 preguntas la mayoría de estas abiertas, se encuentran divididas en cuatro secciones, de la siguiente forma. En la primera de estas se busca definir el perfil del académico, la segunda parte pretende identificar cuál es su postura en cuanto al tema de vinculación y a su vez medir que tanto conocen del tema, la tercera parte divide en los profesores que han participado en actividades de vinculación y los que no, para identificar su experiencia. La última parte busca identificar recomendaciones para mejorar la vinculación en la FES Aragón. (Ver anexo 1)

La primera parte de la entrevista es la que define el perfil académico preguntándoles su edad, genero, grado, años laborando en la UNAM, y área de investigación; esta servirá para identificar si existe alguna correlación entre las variables.

La segunda parte de la entrevista tiene el objetivo de identificar qué porcentaje de su tiempo han dedicado a las actividades de docencia investigación y difusión, se les pregunta cuál es su opinión general de vinculación, que tan importante lo consideran y también si conocen las modalidades y los beneficios.

En la tercera parte es la parte central, ésta divide entre los académicos que han realizado alguna vez vinculación y los que no, haciendo una pregunta filtro para identificarlos; posteriormente se les pregunta a ambos las barreras, las motivaciones y cómo piensan que podrían motivar a los que no participan.

En la última parte se pregunta sobre el responsable de vinculación, posteriormente se le pide que escriba algunas recomendaciones que puede realizar la FES Aragón para incrementar la vinculación.

Los resultados de este cuestionario se revisarán en el siguiente capítulo donde se analizarán para identificar qué acciones puede realizar el CIMA para fortalecer las actividades de vinculación.

- c. *Análisis histórico*: Esta etapa explorará los datos históricos que nos ayuden a medir el funcionamiento del sistema y permitir elaborar pronósticos.

En esta etapa se analizará con detalle los antecedentes del sistema de vinculación del CIMA con el fin de identificar elementos pertinentes del pasado que podrían influir en el comportamiento del sistema. Está basado en datos obtenidos por parte del CIMA, que desarrollan (Cortes y Ortiz, 2014) en su *informe y plan de trabajo* de la Coordinación del Programa de investigación. En este documento se muestran gráficos del total de proyectos de investigación y proyectos de vinculación además del número de profesores de carrera por área que participan en estos proyectos; dichos datos nos permitirán analizar el pasado y la evolución de la vinculación.

- d. *Escenario de referencia*: Esta etapa consiste en una proyección de las variables que permita pronosticar una situación futura del sistema.

Para realizar esta subetapa se describirá cómo será el estado futuro del sistema sin realizar cambios en éste, es decir el estado en el que se convertirá el sistema si sigue trabajando en las mismas condiciones que trabaja actualmente, las variables históricas se proyectarán para mostrar un estado de referencia futuro y sí los problemas que se identificaron en las subetapas anteriores seguirán sin resolverse.

### 3.3 Formulación del estado deseado

Una vez definida la realidad del sistema se procede a formular el estado deseado concreto, para ello es necesario elaborar los objetivos y metas que busca el sistema. Ésta subetapa consiste en dos sub-subetapas que son:

- a. *Elaboración del estado normativo:* En esta etapa se establece el estado en al cual se pretende llegar basándose en una crítica de lo observado en la realidad del sistema.

Para determinar el estado normativo del sistema de vinculación universidad empresa se consultará el plan de desarrollo de la UNAM 2012 – 2015 y el plan de desarrollo de la Fes Aragón 2013 – 2017, identificando específicamente los puntos que abordan el tema de vinculación.

- b. *Formulación de objetivos:* En esta parte se formulan los objetivos que orientaran las acciones y así poder llegar al estado deseado del sistema.

Para determinar los objetivos del sistema se revisa el informe y plan de trabajo (Cortes y Ortiz, 2014) de la Coordinación del Programa de investigación y se complementa con una entrevista informal al coordinador del CIMA.

### 3.4 Evaluación y Diagnostico

Esta etapa consiste en comparar el estado real y el estado deseado para detectar las discrepancias, con el fin de identificar el problema por resolver.

- c. *Evaluación del sistema:* Esta etapa tiene como propósito establecer las discrepancias entre el estado real y el estado deseado.
- d. *Diagnóstico:* Esta etapa consiste en establecer las relaciones causa – efecto para explicar el porqué de las discrepancias encontradas en la etapa pasada e identificar lo que se debe realizar para corregir la funcionalidad del sistema.
- e. *Formulación de problemas a resolver:* Esta última etapa tiene como propósito presentar de forma clara y ordenada los resultados hasta ahora obtenidos a quien corresponda.

Para realizar esta subetapa se comparará el escenario de referencia (el estado futuro del sistema sin realizar cambios) con el estado deseado del sistema de vinculación. Se determinarán ciertos aspectos que se compararán en su estado actual, proveniente del análisis

que se obtendrá por los datos de las entrevistas contra su estado deseado que será definido en la subetapa tres.

# CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

---

Este capítulo tiene como objetivo presentar el desarrollo de cada etapa de la metodología planteada en el capítulo anterior; así como exponer los resultados y hallazgos encontrados que nos permitirán realizar un análisis detallado de la situación actual de la vinculación de la FES Aragón con las empresas.

## 4.1 Planteamiento de la problemática

El Centro de Investigación Multidisciplinaria Aragón se encarga de coordinar los trabajos de investigación de los profesores de carrera que buscan aportar información científica sobre las áreas sociales, humanísticas y de ciencias exactas; también promueve la formación y el desarrollo de éstos para reforzar el vínculo entre la investigación con la docencia y con la resolución de problemas sociales.

El Centro da seguimiento a proyectos de vinculación mediante un modelo que consiste en contactar empresas y orientarlas a participar en convocatorias de programas gubernamentales como: estímulos a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación del CONACYT; el programa de vinculación universidad empresa del Estado de México; el Apoyo para el Fortalecimiento de las Capacidades Científicas y Tecnológicas en el Estado de México (FOCACYE) del COMECyT para que la institución desarrolle proyectos en conjunto con las empresas.

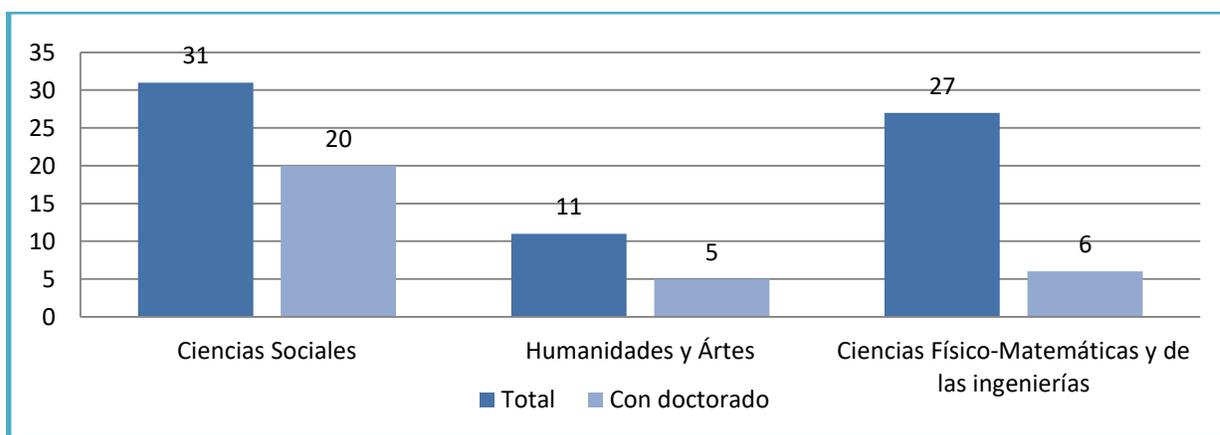
Sin embargo, aunque se reconoce por parte de los responsables del CIMA que el realizar proyectos donde se involucren académicos alumnos y empresas deja una serie de beneficios para las partes que participan, aún falta un gran camino por recorrer para incrementar y mejorar este tipo de actividades.

#### 4.1.1 Estado de insatisfacción (vinculación)

Los profesores de carrera son académicos dentro de la institución que desarrollan proyectos de vinculación con empresas como parte de sus actividades, pero existe una baja participación en proyectos de vinculación lo que genera un estado de insatisfacción.

Tal como se observa en la (*Ilustración 5*) Actualmente laboran dentro de la institución un total de 69 profesores de carrera distribuidos en las áreas académicas existentes, 31 de estos pertenecen al área de Ciencias Sociales, 11 al área de humanidades y 27 son del área de ingeniería. De los cuales solo un pequeño porcentaje de profesores en su mayoría del área de ingeniería son los que han realizado proyectos de vinculación.

**Ilustración 5. Profesores de carrera por área de conocimiento.**



Fuente: CIMA Diagnóstico informe y plan de trabajo (2015).

Aunque se podrían abordar diferentes problemas que afectan a la escasa vinculación, el presente trabajo de investigación se centró en identificar las barreras que existen para realizar vinculación desde la perspectiva del profesor de carrera.

#### 4.1.2 Descripción de la problemática

Se desconoce las razones por los cuales los profesores de carrera no participan en proyectos de vinculación aun cuando es una actividad de gran impacto; se desconoce cuál es la perspectiva del profesor de carrera hacia las actividades y proyectos de vinculación.

Para que los directivos del CIMA realicen actividades para incrementar la vinculación necesitan saber cuál es la perspectiva del profesor de carrera; es decir, identificar la

importancia, las principales barreras y motivaciones que perciben para participar en proyectos de vinculación para así poder determinar en qué se puede trabajar para disminuir esas barreras y lograr una mayor participación de los académicos en este tipo de proyectos mejorando e incrementando la vinculación.

Para indagar esta escasa participación se tiene que contestar y analizar preguntas como: ¿Cuál es la perspectiva de los profesores de carrera para realizar vinculación? ¿Cuáles son las barreras a las que se enfrentan? ¿Qué motiva a que los profesores de carrera decidan participar en proyectos de vinculación? ¿Qué puede hacer la FES Aragón para incrementar la participación de los profesores de carrera?

Si no se atiende ésta problemática se correrá el riesgo de seguir con pocos proyectos de vinculación y esto mantendrá alejada a la institución de la realidad de los problemas de la sociedad, los alumnos y profesores no tendrán forma de conocer la realidad de las empresas y a las necesidades actuales.

#### **4.1.3 Expectativas**

Éste análisis buscará identificar los principales problemas en los proyectos entre universidad y empresas que dificultan el funcionamiento y desarrollo de la vinculación con el fin de identificar acciones pertinentes para resolverlos y de esta manera facilitar, incrementar y mejorar los procesos de vinculación. Se enfoca en identificar las razones de la baja participación de profesores de carrera en los proyectos de vinculación.

A su vez se pretende analizar la importancia que los profesores de carrera les dan a las actividades de vinculación, el que tanto conocen los beneficios y los mecanismos de vinculación, además de analizar e identificar experiencias de proyectos anteriores de vinculación.

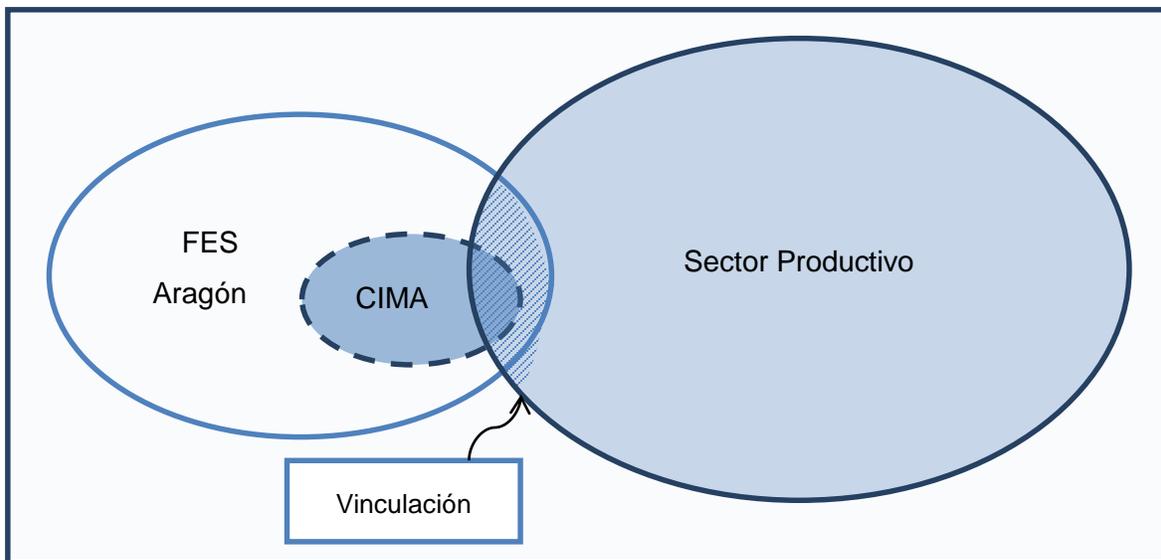
Se busca encontrar los motivos y razones por los cuales los profesores de carrera deciden participar en actividades de vinculación y analizar porque otros profesores no participan. También se busca identificar las principales barreras que dificultan la participación de los profesores de carrera en actividades de vinculación. Se realizará un análisis para identificar si es que existe dependencia entre estas variables con métodos de análisis estadísticos.

## 4.2 Investigación de lo real

### 4.2.1 Elaboración del marco conceptual (La vinculación FES Aragón– empresa como sistema)

El CIMA se encuentra ubicado en un supra sistema FES Aragón que es una Institución de Educación Superior que tiene como funciones la docencia, investigación y difusión; ésta se relaciona con el sector productivo de diferentes formas. En la siguiente ilustración se muestra el sistema FES Aragón y el sistema Sector productivo, a lo que se forma en la intersección de ambos se le llamará vinculación.

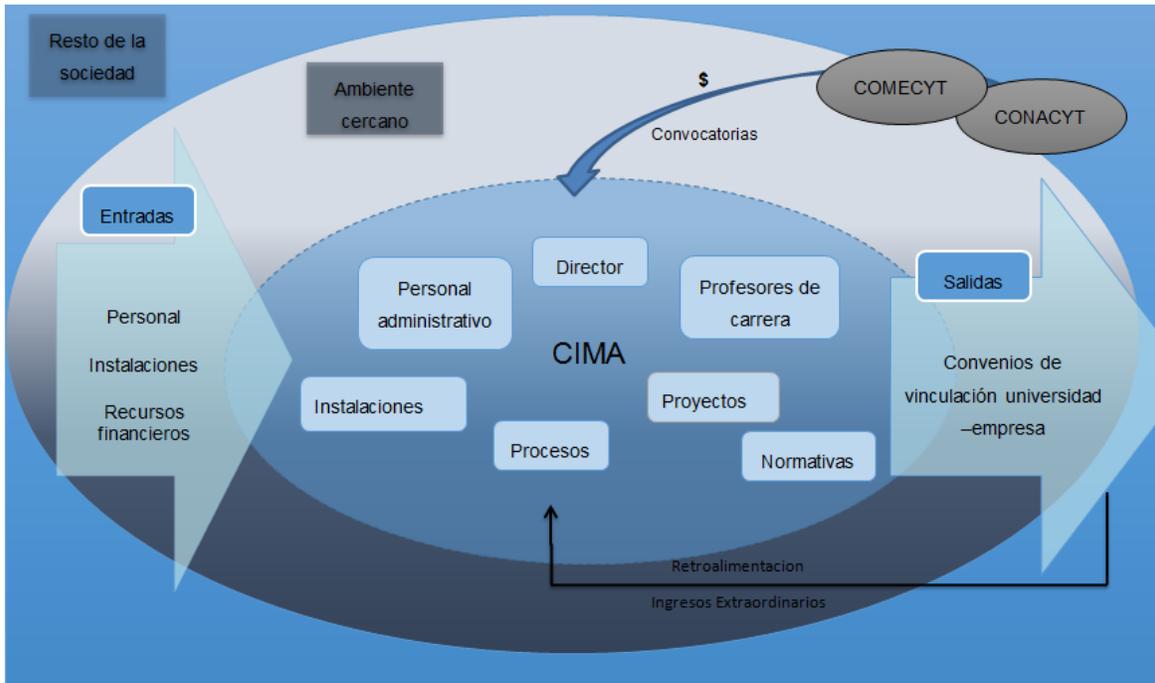
**Ilustración 6. Sistema de vinculación en la FES Aragón.**



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa la vinculación que se realizan en el CIMA es solo una parte de la vinculación que realiza la FES Aragón. En la *ilustración 7* se muestra el CIMA como un sistema, los elementos que lo conforman y su interrelación para transformar entradas en salidas es decir convenios de vinculación.

### Ilustración 7. CIMA como sistema (vinculación).



Fuente: Elaboración propia

*Entradas:* Recursos humanos, recursos financieros, recursos materiales, instalaciones, energía, normativas y procesos. Todos ellos interactúan con los elementos del sistema para cumplir con los objetivos de éste. Dentro del sistema CIMA nos encontramos con los siguientes elementos:

*Coordinador:* El coordinador del CIMA es el responsable de administrar las actividades del departamento y están a su cargo los demás miembros del CIMA.

*Profesores de carrera:* Son los académicos que laboran tiempo completo en la institución y se dedican a actividades de docencia, investigación y difusión.

*Personal Administrativo:* El personal administrativo que labora dentro del CIMA se conforma de un abogado que se encarga de las actividades normativas, además de secretarías y ayudantes de profesor que colaboran en proyectos.

*Proceso:* El proceso de vinculación consiste en realizar reuniones con representantes del sector productivo y profesores de carrera presentando las convocatorias existentes para obtener apoyo del gobierno por medio del CONACyT para proyectos de innovación tecnológica.

*Salidas:* Como salidas tenemos convenios de colaboración de proyectos de desarrollo tecnológico en conjunto firmados, que se puede ver también como soluciones tecnológicas a problemas productivos.

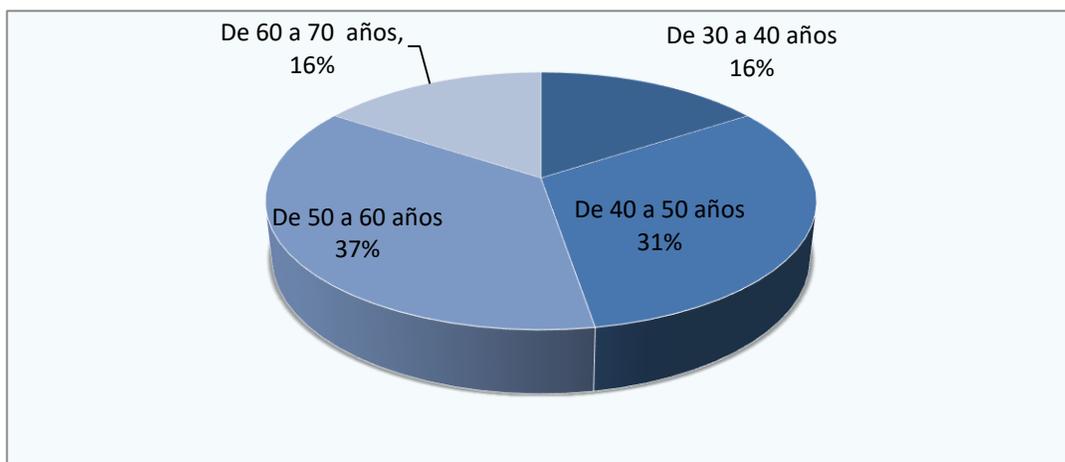
*Otras salidas:* Como otras salidas tenemos retroalimentación para el sistema, por ejemplo, experiencias positivas y negativas de vinculación e ingresos extraordinarios para la universidad.

#### 4.2.2 Investigación del estado actual

Se acercó a los profesores de carrera de la muestra con una carta de presentación (ver anexo 2) donde se les preguntaba si deseaban participar en este estudio y a la vez se presentaron los objetivos académicos de la entrevista. En ese momento se acordó el día y hora para realizar la entrevista. Se lograron realizar 19 entrevistas de las 27 objetivo obteniendo un 70 % de respuesta encontrando lo siguiente que es presentado de manera gráfica.

La edad de los académicos fluctúa de los 34 años a los 69 años, se observa que la mayor parte, de los cuales el 37 % se encuentra en un rango de edad de 50 a 60 años seguido de un 31% que se encuentran en un rango de 40 a 50 años y con el mismo porcentaje 16% los que se encuentran en el rango de 30 a 40 años y en un rango de 60 a 70 años. La edad promedio es de 51 años.

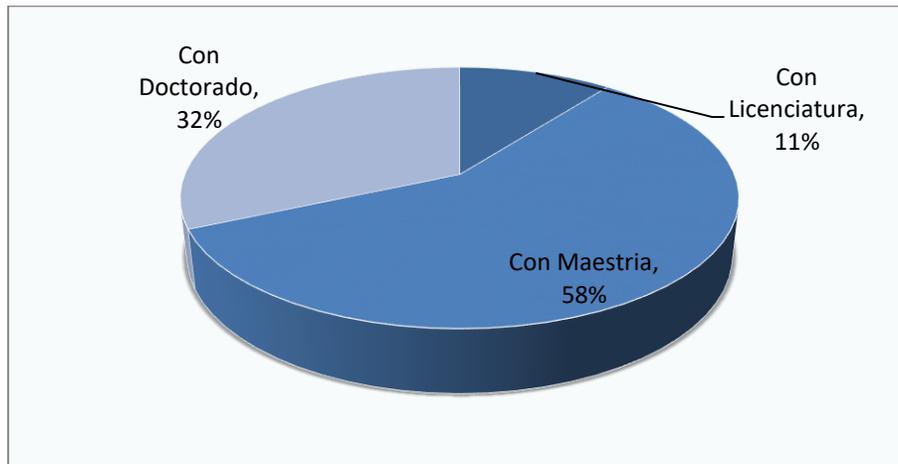
**Ilustración 8. Edad**



Fuente: Elaboración propia

En el grado académico de los profesores entrevistados se encontró que la mayor parte el 58% de profesores de carrera cuentan con grado de maestro mientras que un 32 % cuenta con Doctorado y otro 10 % cuenta con Licenciatura.

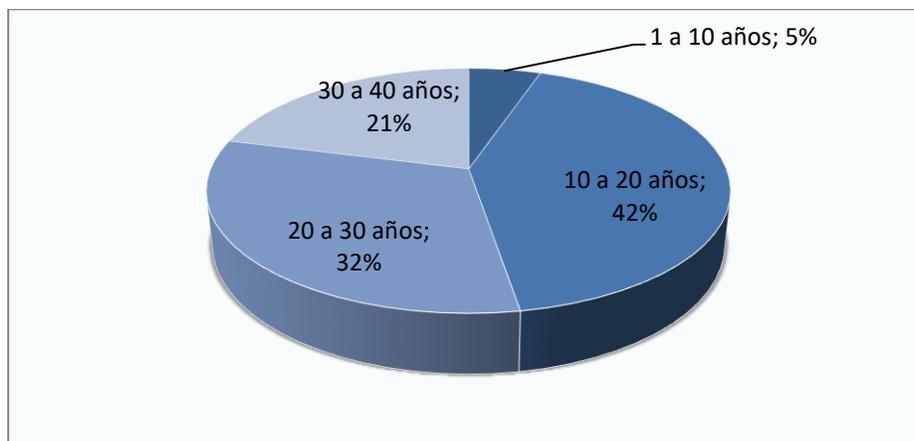
**Ilustración 9. Grado académico.**



Fuente: Elaboración propia

Dentro de los años que llevan laborando en la UNAM se encontró que el 42% de los profesores lleva de 10 a 20 años, un 32 % se encuentran en un rango de 20 a 30 años, otro 21 % lleva de 30 a 40 años y otro 5 % lleva de 1 a 10 años de trayectoria dentro de la institución.

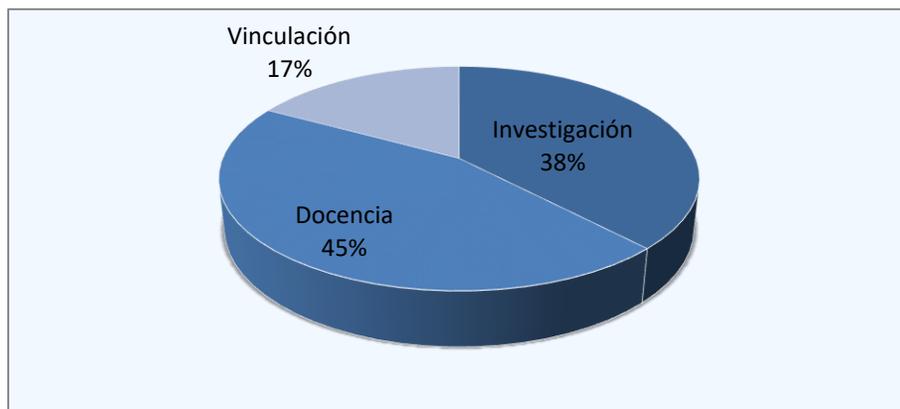
**Ilustración 10. Años laborando en la UNAM**



Fuente: Elaboración propia.

Se les pregunto el porcentaje que ha dedicado su tiempo en su trayectoria académica a las actividades de docencia, investigación y vinculación; en ésta se encontró que en promedio la mayor parte de su tiempo, es decir el 45% es dedicado a docencia, el 38 % es dedicado a investigación y solo el 17% es dedicado a vinculación.

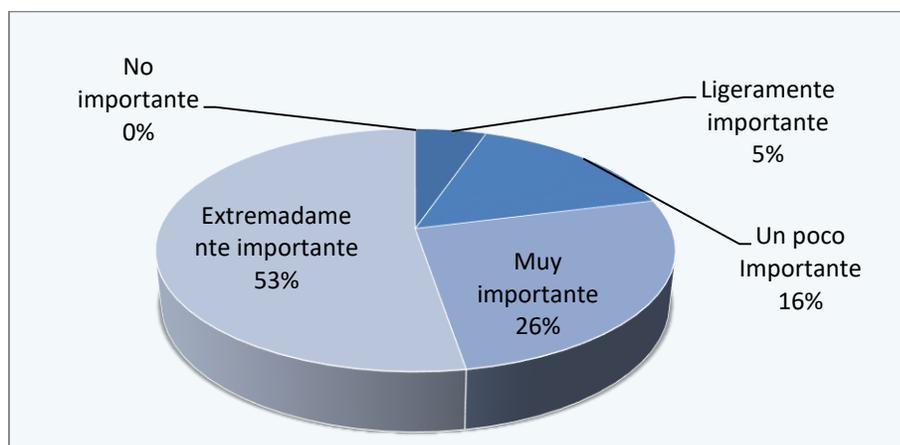
**Ilustración 11. % en que han dedicado su tiempo**



Fuente: Elaboración propia

Otra pregunta realizada fue el grado de importancia que consideran realizar actividades de vinculación, en ésta se encontró que el 53% de profesores la califica como extremadamente importante, un 26% la considera muy importante, un 16% un poco importante y nadie; es decir, el 0 % contestó que no es importante.

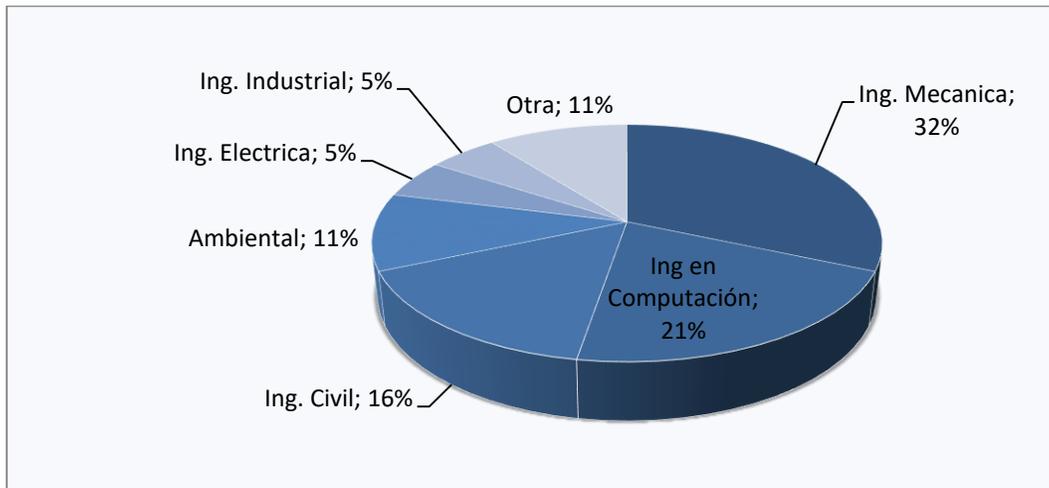
**Ilustración 12. Importancia de la vinculación.**



Fuente: Elaboración propia

Se observó entre los entrevistados que la mayor parte, es decir un 32 % es del área de ingeniería mecánica y un 21 % del área de ingeniería en cómputo seguido por ingeniería civil con un 16% y posteriormente el área de ingeniería eléctrica e ingeniería industrial.

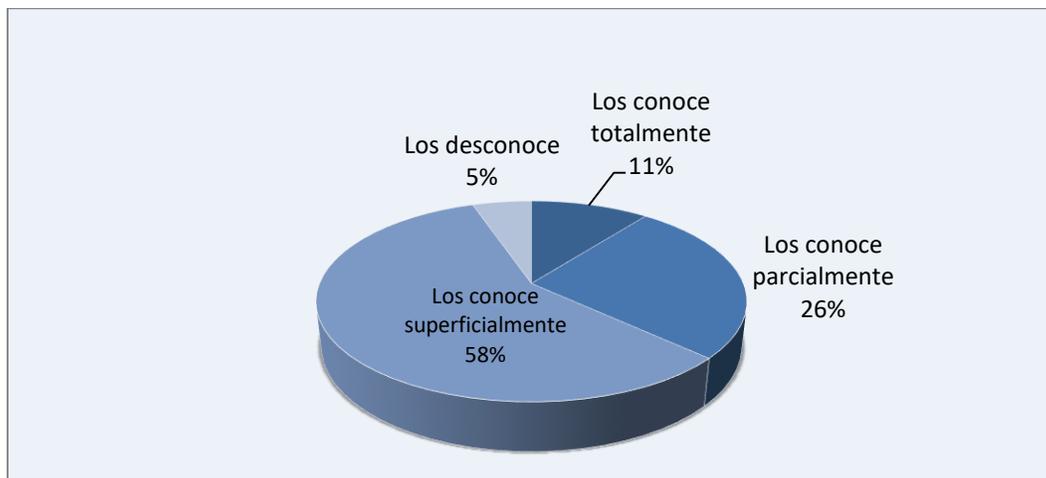
**Ilustración 13. Área académica.**



Fuente: Elaboración propia

Se midió qué tanto conocen los mecanismos de vinculación encontrando que la mayor parte el 58% los conoce superficialmente, el 21% los conoce parcialmente y solamente el 16% los conoce totalmente, el 5 % los desconoce.

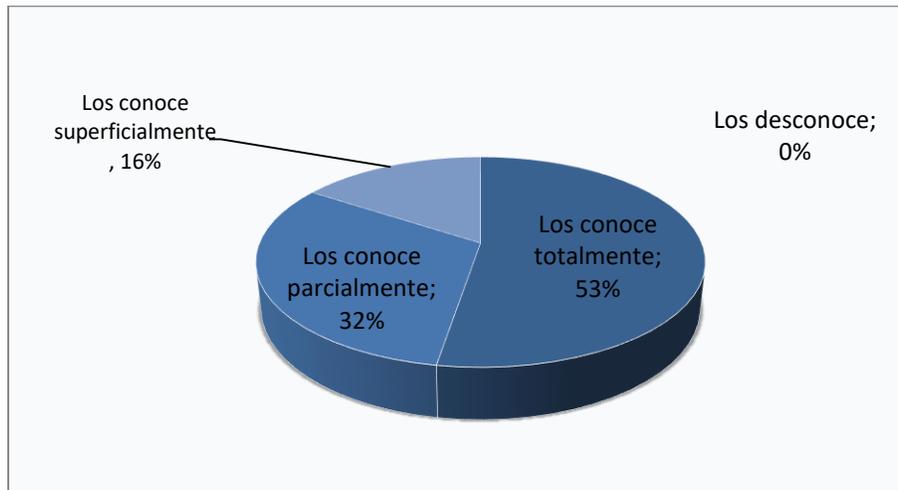
**Ilustración 14. Conocimiento de los mecanismos de vinculación.**



Fuente: Elaboración propia

Se les pregunto cuáles eran los beneficios de realizar proyectos de vinculación obteniendo que el 53 % los conoce totalmente, el 32% los conoce parcialmente el 16 % los conoce superficialmente y nadie los desconoce.

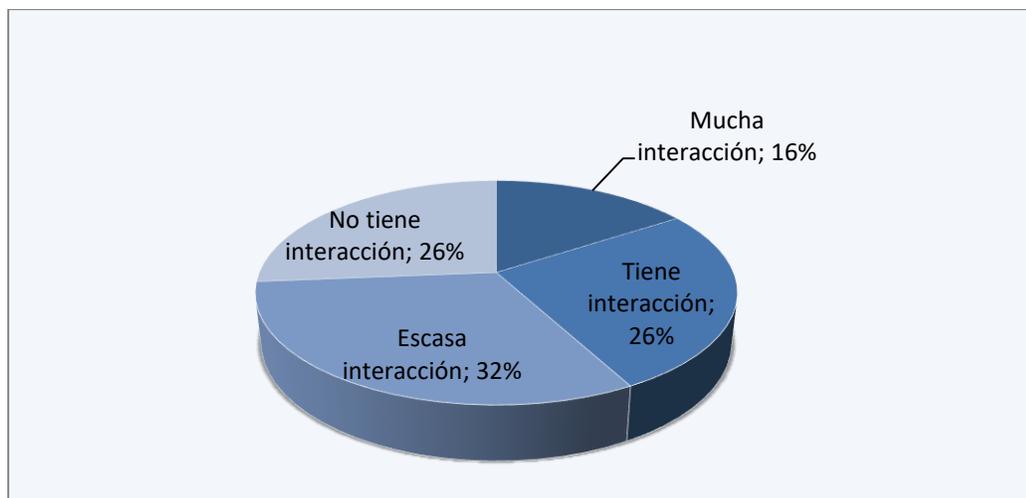
**Ilustración 15. Conocimiento de los beneficios de vinculación.**



Fuente: Elaboración propia

Se les pregunto qué tanta es su interacción con empresas actualmente y se encontró que el 32% tiene una escasa relación con empresas, el 26 % no tiene relación con empresas, el 62 % tiene relación y el 17 % tiene una fuerte interacción con empresas.

**Ilustración 16. Intensidad de relación con empresas.**



Fuente: Elaboración propia

Se les pregunto si han participado alguna vez en proyectos de vinculación y se encontró que el 84% si ha participado alguna vez en estos proyectos y que el 16% nunca ha participado.

**Ilustración 17. Participación en proyectos de vinculación.**



Fuente: Elaboración propia

Para visualizar los datos de una manera más clara se elaboraron tablas para presentar los resultados obtenidos en las entrevistas, se dividen las tablas en sus partes de la entrevista, se encontró lo siguiente.

**Tabla 3. Resultados de entrevista**

<b>Edad</b>	
Min.	34
Max.	69
Med.	<b>51</b>
<b>Años laborando en la UNAM</b>	
Min.	2
Max.	38
Med.	<b>21</b>
<b>Grado académico</b>	
Licenciatura	11 %
Maestría	58 %
Doctorado	32 %
<b>Área (ingeniería)</b>	
Ing. Mecánica	32 %
Ing. En Computación	21 %
Ing. Civil	16 %
Ing. Eléctrica – electrónica	5 %
Ing. Industrial	5 %
Otro	22 %
<b>% en que ocupan su tiempo</b>	
Docencia	45 %
Investigación	38%
Vinculación	17%

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 4. Resultados de entrevista (parte 2)**

<b>Importancia de la vinculación</b>	
Nada importante	0%
Ligeramente importante	6%
Un poco importante	17%
Muy importante	28%
Extremadamente importante	<b>56%</b>
<b>Conocimiento de los mecanismos de vinculación</b>	
Los conoce totalmente	11%
Los conoce parcialmente	26%
Los conoce superficialmente	<b>58%</b>
Los desconoce	5%
<b>Conocimiento de los beneficios de vinculación</b>	
Los conoce totalmente	<b>53%</b>
Los conoce parcialmente	32%
Los conoce superficialmente	16%
Los desconoce	0%
<b>Intensidad de actual interacción con empresas</b>	
Mucha interacción	16%
Tiene interacción	26%
Escasa interacción	<b>32%</b>
No tiene interacción	26%
<b>Ha participado en vinculación</b>	
Nunca ha participado	16%
Alguna vez ha participado	84%

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar el perfil de los profesores de carrera, encontramos que existe una planta en promedio con 50 años de edad y 21 años trabajando, el 58 % tienen estudios de maestría, principalmente del área de ingeniería mecánica y en computación. Esto nos dice que la planta académica de profesores de carrera es madura con experiencia que a pesar de que pertenecen a las demás áreas de ingeniería hay mayor población en el área de ingeniería mecánica e ingeniería en computación y que hay una inclinación a la docencia.

Se puede ver que la mayoría de los profesores de carrera conocen los beneficios de la vinculación, pero la mayoría conoce superficialmente los mecanismos de vinculación; esto nos quiere decir que, aunque se conocen los beneficios pocos son los que conocen las diferentes formas de realizar vinculación y como realizar este tipo de proyectos.

Podemos ver que el 84% de los entrevistados ha participado alguna vez en proyectos de vinculación este alto porcentaje nos indica que las respuestas encontradas en esta entrevista son significativas debido a sus experiencias positivas y/o negativas en vinculación.

Con los datos numéricos se realizó un análisis estadístico para identificar codependencia entre las variables, considerando de antemano que en este estudio la muestra es pequeña el realizar un análisis estadístico no nos daría números representativos, aun reconociendo lo anterior se buscó identificar si la interacción con empresas depende de las variables de la primera parte de la entrevista, es decir edad, años laborando, área académica y el grado académico, pero no resultó significativo. Además, se realizó una correlación n=19 con los datos obtenidos en la segunda parte de la entrevista para identificar si es que existe alguna independencia entre las variables.

**Tabla 3. Correlación de datos obtenidos (n=19).**

	<i>Edad</i>	<i>Importacia</i>	<i>Conocimiento de los mecanismos</i>	<i>Conocimiento de los beneficios</i>	<i>Interacción</i>
<i>Edad</i>	1				
<i>Importacia</i>	-0.397706966	1			
<i>Conocimiento de los mecanismos</i>	-0.377098446	0.075741105	1		
<i>Conocimiento de los beneficios</i>	-0.157793801	0.133630621	<b>0.6882505</b>	1	
<i>Interacción</i>	-0.663103883	<b>0.563844652</b>	<b>0.423258377</b>	0.312979477	1

Fuente: Elaboración propia

Al realizar este análisis de correlación se encontró que entre más se conocen los beneficios de la vinculación más se conocen los mecanismos, que entre mayor es la importancia considerada de los profesores a la vinculación mayor es su interacción con las empresas y que entre mayor es la edad de los profesores es menor la vinculación.

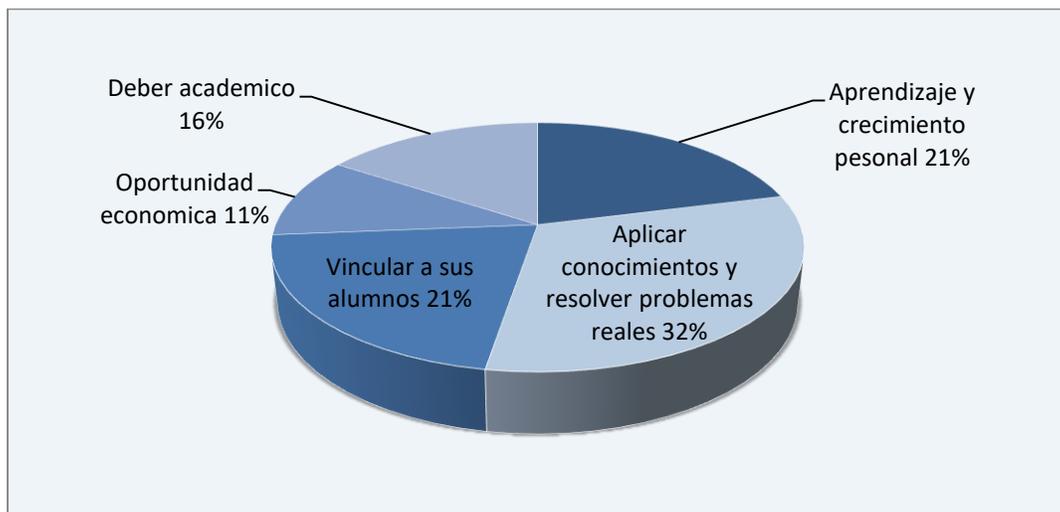
Según la tendencia se puede observar que los profesores que conocen los mecanismos, y que le dan mayor importancia a la vinculación tienen mayor interacción con empresas. Aunque estos resultados parecieran obvios, se puede decir que si se incrementa el conocimiento de las formas de vinculación y se percibe con mayor importancia habrá más participación en proyectos de vinculación.

En esta sección se analizarán a detalle las preguntas que, por su naturaleza, no asignan valores numéricos ya que son las opiniones de los profesores, las cuales se analizaron y categorizaron posteriormente. Así por ejemplo tenemos los motivos para participar en vinculación, las barreras y cómo motivar a otros profesores a participar en proyectos de ésta índole.

#### 4.2.2.1 Motivos para realizar vinculación

Al preguntar a los profesores cuales consideraban que son las principales motivaciones para realizar proyectos de vinculación, se encontró con lo siguiente:

**Ilustración 18. Motivos para participar en vinculación.**



Fuente: Elaboración propia

Dentro de la pregunta que busca identificar las razones por las cuales los profesores de carrera deciden participar en actividades de vinculación nos encontramos principalmente las siguientes razones:

##### *Aplicar conocimientos y resolver problemas reales*

La oportunidad de aplicar su conocimiento en situaciones reales los motiva a participar en vinculación, mencionan que tienen una inquietud por resolver problemas cotidianos a los que se enfrenta la industria, aplicando el conocimiento adquirido en su trayectoria académica.

Al realizar proyectos de la universidad con empresas los profesores tienen oportunidad de encontrar aplicaciones a sus conocimientos en problemas verdaderos de la industria, estos profesores sienten una motivación por resolver problemas de su área, pues se requiere de ciertas destrezas técnicas para llevar a cabo el proyecto.

##### *Aprendizaje y actualización*

El hecho de realizar proyectos implica investigar asuntos técnicos, teóricos; así como el funcionamiento de nuevas tecnologías o conocimientos necesarios en el proyecto ya sea que se usen para resolver un problema específico o al mejorar un producto o servicio por medio

de ellas, esta investigación deja cosas nuevas o diferentes a las que se podrían encontrar en los libros de texto.

En los resultados se encontró que un fuerte motivo para que los profesores de carrera decidan participar en actividades y proyectos de vinculación es la curiosidad, la necesidad de aprender más, el deseo de saber más de lo que les interesa y la oportunidad de actualizarse, mencionan que realizar proyectos con empresas implica el conocer cosas diferentes a las que surgen en su área académica.

#### *Vincular a sus alumnos*

Un motivo gratificante que los profesores de carrera mencionan es el poder enlazar a sus alumnos con empresas, ya que en los proyectos los estudiantes tienen la oportunidad de participar en situaciones problemáticas reales reforzando su formación profesional con conocimientos prácticos y generando con ello experiencia.

Estas prácticas que realizan los alumnos en proyectos es un referente de experiencia para su currículo, lo cual les facilitará en un futuro el ingreso al mercado laboral o bien en ocasiones las empresas identifican a buenos estudiantes y son contratados para laborar dentro de ellas.

#### *Recompensa económica*

Otro motivo que se encontró como respuesta en la pregunta de qué motiva a los profesores de carrera a participar en actividades de vinculación es el hecho de recibir una recompensa económica. La realización de proyectos de vinculación ofrece la oportunidad de acceder a recursos extraordinarios provenientes de las empresas o de financiamientos del gobierno.

Algunos profesores manifestaron que se sentían motivados por conseguir recompensas económicas no solo para ellos sino también para la institución, así como becas para los estudiantes que les son útiles para adquirir los recursos necesarios para su desempeño académico.

#### *Deber académico*

Algunos profesores mencionaron que la motivación era más bien el cumplir con un deber académico al participar en apoyo a otros profesores que realizan proyectos de vinculación. Los profesores mencionaron que, aunque no buscaron la vinculación se les presentó la oportunidad de participar y lo hicieron porque se sienten comprometidos con la universidad, con la enseñanza, con los alumnos y con la sociedad.

### *Oportunidad de innovación*

Otros pocos profesores mostraron el interés en la oportunidad de crear nuevas tecnologías y productos o mejorar los existentes pues al resolver necesidades reales del sector productivo encontrarían la oportunidad de innovar.

#### 4.2.2.2 Barreras para realizar vinculación

Se les pregunto a los profesores cuales son las principales barreras y dificultades para realizar proyectos de vinculación, un 38% mencionó los trámites burocráticos seguido por inexistencia de un área y especialistas vinculación; que los tiempos de trabajo no coinciden con el calendario escolar, además de los diferentes ritmos de trabajo y la falta de equipo especializado.

**Ilustración 19. Dificultades para realizar vinculación.**



Fuente: Elaboración propia

En esta parte central se busca identificar los principales factores que obstaculizan el desarrollo y operación que encuentran los profesores de carrera para realizar actividades de vinculación; el reconocer las barreras de vinculación se hace importante por el hecho de que solo identificándolas se podrán identificar acciones para superarlas y reforzar la vinculación existente.

### *Trámites burocráticos*

La principal barrera que consideran los profesores de carrera para realizar vinculación son los procesos administrativos tardados y complicados, los profesores mencionan que los tramites de vinculación son lentos y engorrosos; es decir, que los tramites en el proceso para realizar actividades de vinculación no son muy ágiles y que en ocasiones sus actividades dependen ellos.

Se encontraron frases como:

- *“Se tienen que hacer kilos y kilos de papeles para ejercer los recursos”.*
- *“Hay que llenar formatos y un motón de papeles”.*
- *“Se tiene que firmar aquí que tiene que firmar allá, que tiene ahora tienen que verlo el abogado, que tiene que pasar a compras que tienen que autorizarle no sé qué”.*
- *“Es un relajo los trámites para firmar el convenio y también es muy complicado”.*
- *“Tengo que recolectar como 20 mil firmas y luego cuando quiero solicitar algo de compras tengo que recolectar otras tantas y esperarme otro tanto tiempo”.*
- *“A veces para pasar un papel llegar al director tiene que pasar por un montón de escritorios ida y vuelta y eso pues es bastante tardado”.*

### *Falta de un área y especialistas en vinculación*

Algunos profesores mencionan que la inexistencia de un área específica de vinculación con personal especializado en estas actividades dificulta la realización de proyectos de vinculación, para cumplir con las actividades necesarias en un proyecto de vinculación ellos tienen que realizar diferentes funciones como: buscar contactos, convencerlos, realizar todos los trámites administrativos; además de elaborar, coordinar y ejecutar los proyectos.

Mencionan que algunas empresas se encuentran cerradas para participar en actividades de vinculación debido a que los responsables de las empresas desconocen los beneficios de la vinculación y tienen cierta actitud a mantener herméticos sus procesos y sus procedimientos por temor a que sean copiados. Ellos tienen que realizar una labor de venta para que las empresas conozcan los beneficios de la vinculación; ya que en ocasiones solo de este modo se atreven a participar y confiar en que se cumplirán con los objetivos del proyecto.

Algunos mencionaron que a diferencia de otras universidades o instituciones de educación superior que cuentan con unidades internas para administrar y coordinar la vinculación, no hay personal especialista dedicado exclusivamente a realizar actividades de vinculación.

En el análisis de los resultados se encontraron algunas frases que los profesores respondieron:

- “Uno tiene que ser todólogo y hacer todo, si existiera por ejemplo una oficina de vinculación ellos se encargarían de los tramites y tú te dedicas a hacer tu trabajo a proponer una solución a un problema determinado en vez de que me pase horas sentado llenando formatos”
- “La FES Aragón no tiene un área específica que se apoye a los académicos que diga: yo me ocupo de la parte administrativa, yo me ocupo de la burocracia y es por eso que mucha gente dice no mejor no hago eso, es decir uno tiene que hacerlo todo”

#### *Tiempos no coinciden*

Otro aspecto que obstaculiza el proceso de vinculación es que los tiempos no coinciden, se encontró que a veces los proyectos salen del calendario escolar, dejando sin instalaciones para realizar las operaciones y los tramites necesarias en los proyectos

Los proyectos deben ajustarse al calendario escolar, debido a que tienen vacaciones administrativas 2 veces al año, en julio y en diciembre se cierran las instalaciones universitarias y en esos periodos no se pueden realizar trámites, además de que en ese tiempo no se cuenta con los recursos humanos necesarios para la realización de los proyectos.

Gould (2002) menciona una diferencia en misión, objetivos, lenguaje, actitudes, ritmo de trabajo, conceptos de tiempo y cultura operativa; entre las empresas y las universidades. Las empresas buscan resultados a corto plazo y productividad, en cambio las universidades normalmente buscan resultados a largo plazo y sus proyectos requieren tiempos extensos de análisis que se ajusten a sus horarios y calendarios escolares.

#### *Falta de infraestructura y equipo especializado*

Algunos profesores mencionaron que hacen falta equipos especializados para realizar proyectos de vinculación, debido a que estos proyectos son de alta calidad y en ocasiones es necesario ajustarse a altos estándares de calidad; sin embargo, para ello es necesario tener

infraestructura y equipo especializado que facilite llegar al nivel de precisión que las empresas solicitan.

Se menciona que hacen falta laboratorios e infraestructura para desarrollar el proyecto además de la falta de personal o cuadros especializados de investigación para trabajar en ellos; así mismo comentan, que hace falta que se involucren más profesores en esas áreas.

#### *Diferentes ritmos de trabajo*

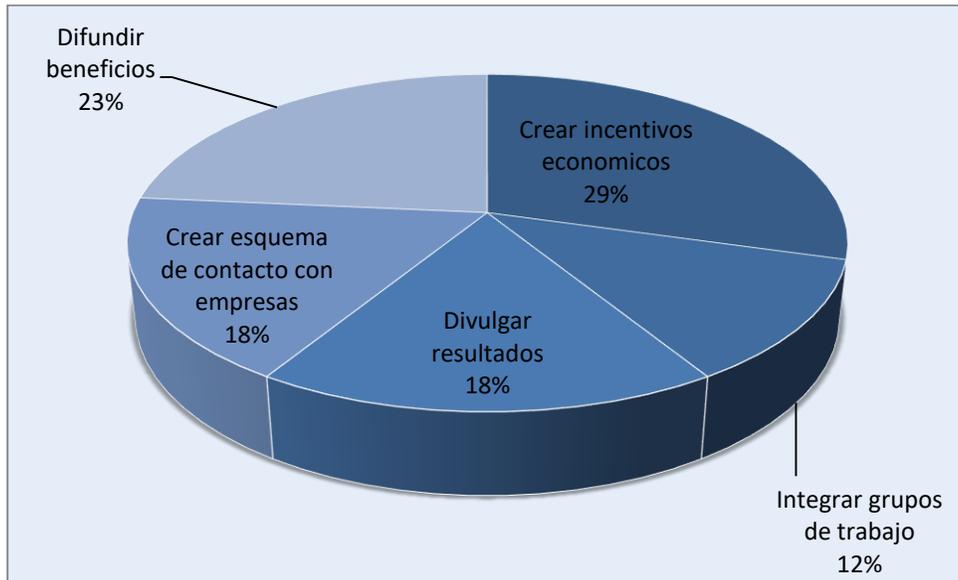
Se encontró que los profesores de carrera consideran como una gran dificultad el ritmo de trabajo y es que normalmente las empresas tienen un sentido de urgencia por realizar sus operaciones, es decir que las empresas tienen como una de sus prioridades realizar sus actividades lo más rápido posible con el fin de aprovechar el tiempo, a diferencia de las universidades donde la prioridad no es entregar las cosas rápido ya que las actividades académicas se manejan normalmente a largo plazo y bajo cierta metodología.

Esto representa una dificultad debido a que las empresas requieren de resultados a corto plazo y presionan para que las actividades se realicen lo más rápido posible, sin considerar que los académicos tienen otras actividades dentro de sus labores, además de que dependen de los procesos administrativos que califican como lentos.

#### 4.2.2.3 Como motivar a participar

También se preguntó el qué se puede realizar para motivar a otros profesores de carrera que no participan y se encontró lo siguiente:

**Ilustración 20. Sugerencias para motivar a otros.**



Fuente: Elaboración propia.

#### *Crear incentivos económicos*

Aunque los profesores respondieron en menor porcentaje (11%) que las recompensas económicas son un factor que los motiva a participar en proyectos de vinculación, un 25% menciona que para que otros académicos participen es necesario crear incentivos económicos.

Algunos profesores mencionaron que si se crearan estímulos económicos por participar en actividades de vinculación se podría incrementar el interés en los profesores a que participen en actividades de vinculación.

#### *Integrar grupos de trabajo*

Se encontró que los profesores de carrera no trabajan de manera integral, sino que desarrollan normalmente solos sus proyectos de investigación, en las respuestas ellos mencionaron que una opción para incrementar la participación de los profesores de carrera en la vinculación sería la creación de grupos de investigación que favorezcan la asignación de proyectos de vinculación por grupos.

Estos grupos de investigación integrales se especializarían en una línea de investigación que posteriormente podrán trabajar con proyectos de vinculación acordes con su área académica.

#### *Difundir beneficios de vinculación y resultados*

Otra alternativa mencionada para que los profesores de carrera participen en vinculación es difundir los beneficios de la vinculación y los resultados que se encontraron en proyectos anteriores. Al realizar esto se pretende que los profesores de carrera que no participan se enteren de cómo se realiza una vinculación; así como los beneficios y resultados se encontraron en ella, con el fin de incrementar el interés en los profesores de carrera a participar.

Si revisamos los resultados vemos que poco más de la mitad, es decir el 53% de los entrevistados conocen totalmente los beneficios de vinculación además de un 58% que conoce superficialmente los mecanismos de vinculación. Esto refuerza esta opción para incrementar la participación de los profesores en vinculación.

#### *Crear esquema de contacto con empresas*

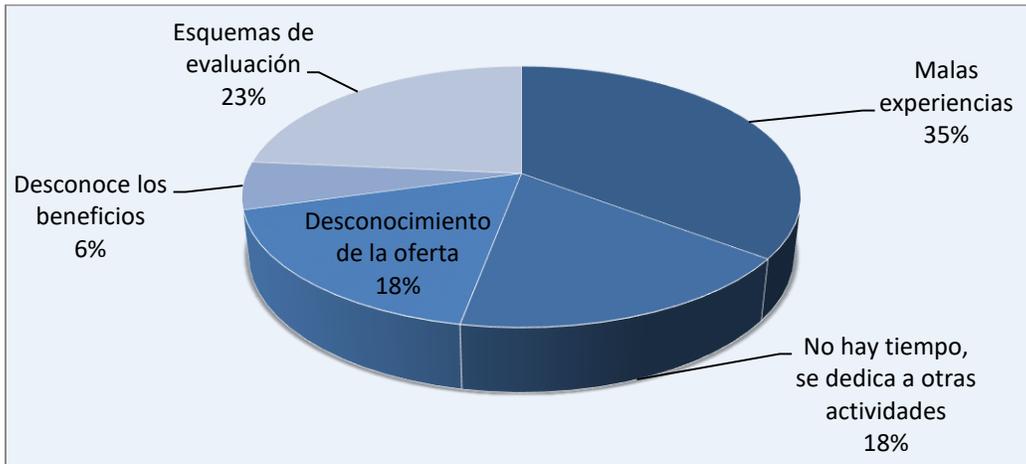
Se encontró que sería conveniente que se enriquezcan los esquemas de contacto con empresas, mencionan que a veces no es fácil relacionarse con empresas que desean participar en proyectos de vinculación, pero que si existiera un esquema donde los profesores de carrera se relacionaran con el sector productivo se elevaría la participación de los profesores en vinculación.

Lo anterior está muy relacionado con las barreras de que no existe personal especializado y conque ellos tienen que realizar labor de venta para convencer a las empresas, por lo tanto, se considera que es necesario buscar nuevos esquemas de contacto para que las empresas se interesen en la vinculación

#### 4.2.2.4 Porque piensa que otros académicos no participan

También se les pregunto ¿Por qué algunos académicos no participan en actividades de vinculación? encontrando lo siguiente:

**Ilustración 21. ¿Por qué algunos profesores no participan en vinculación?**



Fuente: Elaboración propia

#### *Malas experiencias*

Se menciona que algunos profesores que realizaron proyectos pasados se encontraron con diversas dificultades, lo cual les dejó una mala impresión haciendo que no se sientan motivados en volver a participar en proyectos de vinculación. Diversos problemas de comunicación, malos entendidos, retrasos de tiempo en las actividades del proyecto operaciones o con los trámites administrativos que hace que no quieran volver a participar.

Estas malas experiencias fueron consideradas como un factor por el cual profesores no tienen interés en participar en actividades de vinculación.

Analizando números encontramos que el 85 % que respondió haber participado alguna vez en actividades de vinculación comparado con otra pregunta que busca identificar la intensidad de su interacción actual, encontramos que el 26% contesto no tener interacción con empresas actualmente ni participar en proyectos de vinculación. Se puede entonces suponer que de un 85% que ha participado alguna vez, actualmente solo el 74% tiene ya sea escasa, poca o mucha interacción con empresas.

### *No hay tiempo, se dedica a otras actividades*

Se mencionó que a veces los profesores deciden no participar porque realizan otras actividades y se encuentran saturados, por lo que sienten que realizar proyectos de vinculación les quitaría tiempo y descuidarían sus otras actividades. En la respuesta de la pregunta de en qué porcentaje ocupan su tiempo encontramos que en promedio el 45 % de los profesores de carrera se dedican a la docencia, un 38% a investigación y un 17% a vinculación.

### *Esquemas de evaluación*

Otros profesores mencionan que existe un desinterés debido a que los esquemas actuales de evaluación no consideran a la vinculación como un elemento a evaluar y que los profesores prefieren dedicar su tiempo a otras actividades. Por lo tanto, consideran que el realizar proyectos de vinculación no es su responsabilidad.

### *Desconocimiento de la oferta*

Mencionaron que algunos profesores no participan porque desconocen las convocatorias existentes para realizar proyectos de vinculación, así como los programas que existen por parte del gobierno para apoyar la vinculación; por esta razón algunos profesores no participan.

Si comparamos esto con el 58 % que conoce superficialmente los mecanismos de vinculación más un 5 % que los desconoce, se hace evidente que hace falta difundir los mecanismos y las formas en las cuales los profesores de carrera pueden realizar vinculación.

### *Desconoce los beneficios*

Pocos mencionaron que algunos profesores desconocen todos los beneficios de realizar vinculación tanto para ellos como para los alumnos, la institución, la empresa y la sociedad; es posible que por esta razón no se motivan a participar. Comparando esto con los resultados de la pregunta que identifica que tanto conocen los beneficios vemos que el 53% conoce totalmente los beneficios de vinculación un 32 % los conoce parcialmente y solo el 16% los conoce superficialmente. Esto nos indica que la mayor parte de profesores de carrera si conocen los beneficios de vinculación.

Estos resultados obtenidos por medio de la entrevista son de gran utilidad para identificar como es el estado actual y hace el supuesto que en un escenario de referencia se siguen sin cambios en el sistema es decir siguen las mismas barreras, y al compararlo con el estado idealizado surgen las brechas y los principales problemas por resolver en diferentes aspectos, esta comparación nos permitirá identificar las acciones necesarias para llevar del estado actual a un al estado deseado, en la siguiente subetapa se elabora una tabla que compara cada punto.

Resumiendo, la tercera parte de la entrevista que engloba a las barreras y motivaciones de los profesores de carrera para realizar vinculación se encontró como resultado lo siguiente:

**Tabla 1. Resultados entrevista (parte 3)**

<b>Motivos para realizar vinculación</b>	
Aplicar conocimientos y resolver problemas reales	26%
Aprendizaje y actualización	21%
Vincular a sus alumnos	21%
Deber académico	16%
Recompensa económica	11%
Oportunidad de innovación	5%
<b>Como motivar a participar</b>	
Crear incentivos económicos	29%
Difundir beneficios	23%
Divulgar resultados	18%
Crear esquema de contacto con empresas	18%
Integrar grupos de trabajo	12%
<b>Barreras para realizar vinculación</b>	
Trámites burocráticos	38%
Falta de un área y especialistas en vinculación	26%
Diferentes ritmos de trabajo	18%
Tiempos no coinciden	12%
Falta de infraestructura y equipo especializado	6%
<b>Porque piensa que otros académicos no participan</b>	
Malas experiencias	35%
Esquemas de evaluación	24%
No hay tiempo, se dedica a otras actividades	18%
Desconocimiento de la oferta	18%
Desconoce los beneficios	6%

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.3 Análisis histórico

En el año 1986 se creó la División de Estudios de Posgrado e Investigación que se encargaba del registro y control de las investigaciones realizadas en el plantel, así como de los estudios de posgrado. En 1994 se separan y se crea la Coordinación de Investigación, que posteriormente funciona como la Secretaria Académica del Programa de Investigación (SAPI)

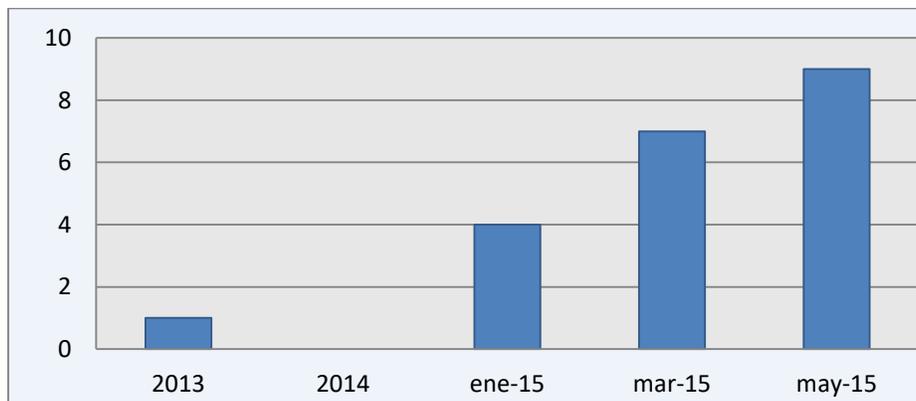
quien coordina y realiza seguimiento a los trabajos de investigación de los profesores de carrera del plantel.

El Centro de Investigación Multidisciplinaria Aragón se creó en el año 2013 y es quien se encarga de coordinar los trabajos de investigación de los profesores de carrera además cumple con las funciones de apoyo a la docencia, asesorías, intercambio de investigadores, convenios y capacitación, atiende a los 67 profesores de carrera.

Los convenios se refieren a los acuerdos legales que se realizan entre la universidad y empresas privadas o del sector público para desarrollar proyectos específicos o satisfacer sus necesidades. El Centro de Investigación Multidisciplinaria cumple con la función de coordinar las actividades relacionadas con este tipo de proyectos de vinculación.

Analizando el número de proyectos que se han realizado en los años pasados nos encontramos con lo siguiente: en el año 2013 se firmó un convenio, para el año 2014 no existe algún convenio registrado, pero para marzo del 2015 ya se contaba con 7 convenios con empresas y para mayo de ese mismo año 9 eran los proyectos que se desarrollaban. La *Ilustración 9* nos muestra el crecimiento de los convenios de vinculación en los últimos años.

**Ilustración 22. Proyectos de vinculación 2013 - 2015.**



Fuente: CIMA

Como vemos ha ido en aumento los convenios de vinculación, pero todavía falta camino que recorrer para aprovechar los recursos que tiene la FES Aragón los cuales le permitirían incrementar el número de convenios existentes e incentivar la participación de los profesores de carrera en estos.

#### **4.2.4 Escenario de referencia**

La capacidad de trabajo no se estaría aprovechando al máximo, se desconoce si los profesores conocen los beneficios de las actividades de vinculación, sus mecanismos y que tan importante la consideran, no existe difusión de los beneficios de la vinculación y de los resultados de los proyectos de vinculación.

Los responsables del CIMA desconocen las barreras percibidas por los profesores y las razones que motivan a realizar vinculación. Por lo tanto, se siguen realizando las mismas actividades sin cambios, nos encontraremos con que los proyectos de vinculación se seguirán realizando por los mismos profesores que actualmente participan sin motivar a los demás profesores.

Por lo tanto, el número de convenios realizados no incrementaría y correría el riesgo de disminuir debido a que los profesores que realizan estas actividades se pueden encontrar con malas experiencias.

No se aprovecharían las oportunidades para obtener los beneficios de vinculación como los recursos que otorga el gobierno para proyectos de vinculación y se desperdiciarían recursos de investigación.

Un futuro donde el sistema de vinculación del CIMA no tiene una planeación, no existe personal dedicado a realizar vinculación, no existen indicadores de vinculación y los profesores de carrera siguen sin participar en proyectos de vinculación.

### **4.3 Formulación del estado deseado**

En esta parte se establece el estado futuro deseado, el estado del sistema al cual se pretende llegar realizando los cambios pertinentes en este y las acciones para llegar a este. Para ello se establece el estado normativo y se formulan los objetivos del sistema.

#### **4.3.1 Elaboración del estado normativo**

Para elaborar el estado normativo se consideran los planes de desarrollo actuales de la de la UNAM y de la FES Aragón en el área de vinculación con el fin de que los objetivos se del sistema de estudio encuentren alineados con los del supra sistema.

El punto 12 del plan de desarrollo UNAM 2012 -2015 establece que se tiene como objetivo: **“Fortalecer la vinculación del trabajo de los universitarios con los sectores productivos, empresarial, público y social”** (Plan de desarrollo UNAM 2012-2015, pág. 349)

Se menciona dentro del apartado que se pondrá en marcha un reglamento de ingresos extraordinarios que regule las actividades de vinculación. Dar apoyo a la transferencia de tecnología, a los servicios de asesoría y consultoría. Estimular el registro de patentes y la transferencia de tecnología con el fin de duplicarlas.

Se reformularán la Legislación universitaria para dar apoyo a la incubación de empresas y transferencia y desarrollo de tecnología. Se agilizarán los tiempos para la realización de convenios con el sector productivo. (Plan de desarrollo UNAM 2012-2015)

Dentro del plan de desarrollo de la FES Aragón 2013 - 2017 se encuentra mencionado en el programa 5. Llamado Vinculación y proyección, específicamente en el proyecto **5.3: “Fortalecer la vinculación con los sectores: productivo, empresarial, público y social”** que tiene como objetivo: *“Consolidar las actividades de vinculación productiva que permitan esquemas de colaboración para fortalecer las actividades docentes y de investigación de la ciencia aplicada.”* (Plan de desarrollo institucional Fes Aragón 2013 – 2017 pág. 48)

Teniendo como líneas de acción buscar la prestación de servicios profesionales, generar programas de participación de alumnos en actividades de servicio social, Fortalecer los esquemas de vinculación de la comunidad estudiantil con los sectores: productivo, empresarial, público y social (Plan de desarrollo institucional Fes Aragón 2013 – 2017).

#### **4.3.2 Formulación de objetivos del sistema**

Para establecer los objetivos del sistema se consultó al coordinador del CIMA y su plan de trabajo que menciona los siguientes objetivos:

- Incrementar el número actual de proyectos en conjunto con empresa.
- Elevar la participación de los profesores de carrera en actividades de vinculación.
- Identificar las barreras que obstaculizan el proceso de vinculación universidad – empresa con el fin de disminuirlas.
- Identificar las motivaciones que tienen los profesores de carrera con el fin de establecer programas y aumentar la participación.

- Difundir la importancia, las formas de participar y los resultados de vinculación universidad – empresa.
- Ampliar el mercado actual a empresas cercanas.
- Fomentar la creación de proyectos en las demás áreas existentes en la FES Aragón.
- Fortalecer la innovación y creación de nuevas tecnologías.
- Integrar el modelo de vinculación con otras áreas de la institución.
- Buscar nuevas formas para contactar con empresas que deseen colaborar.
- Incrementar la difusión de la vinculación para incrementar la participación de académicos.
- Crear una unidad de vinculación y transferencia de tecnología con personal especializado.
- Crear grupos de trabajo multidisciplinarios integrales para incrementar el catálogo de servicios.
- Creación de índices de vinculación para incrementar la vinculación.
- Capacitación de académicos y alumnos para trabajar en proyectos de vinculación.

#### **4.4 Diagnóstico y evaluación del sistema**

##### **4.4.1 Comparación del estado de referencia y el estado deseado**

En esta etapa se compara el escenario de referencia (el estado futuro del sistema sin realizar cambios) con el estado normativo del sistema de vinculación, retomando la problemática que se describió en el capítulo pasado sumado al análisis del estado actual de los resultados de la entrevista. Para realizar esto se compara cada situación en una tabla donde se muestra del futuro del estado actual y el estado deseado para poder identificarlas brechas existentes. Posteriormente se detalla cada situación de manera particular.

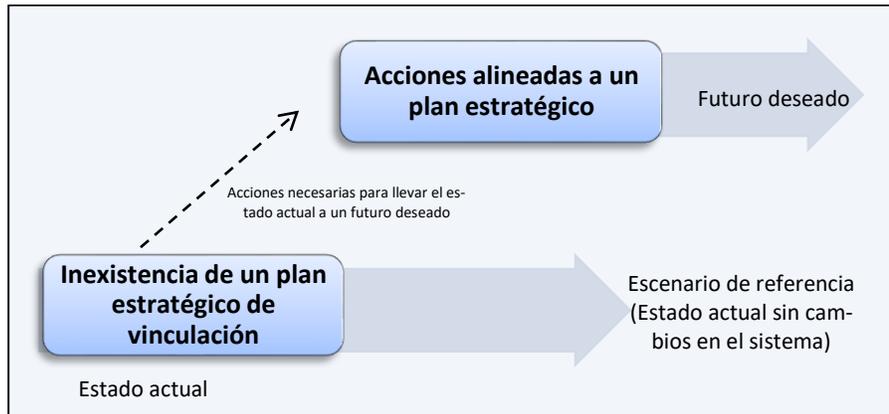
**Tabla 4. Comparación Estado futuro vs Estado deseado.**

Estado de referencia (Estado futuro sin cambios en el sistema)	Estado deseado
Inexistencia de un plan estratégico de vinculación	Las actividades de vinculación se alinean a un plan estratégico de vinculación
CIMA coordina los convenios de vinculación	Creación de una Oficina de vinculación
Personal del CIMA y los profesores de carrera realizan las actividades de vinculación	Existencia de personal exclusivo de vinculación
Inexistencia de indicadores de vinculación	Seguimiento de indicadores de vinculación bien definidos
Trámites administrativos lentos	Trámites administrativos ágiles
Grupos de trabajo desintegrados y deficiencia de equipo especializado	Integración de grupos de trabajo con equipo especializado
Desconocimiento de las motivaciones de los profesores para participar en vinculación	Creación de incentivos para aumentar la participación de profesores de carrera en actividades de vinculación
Desinterés y desconocimiento de las actividades de vinculación	Aumentar la difusión de las formas de realizar vinculación y
Número actual de proyectos de colaboración	Aumentar el número de proyectos de vinculación

Fuente: Elaboración propia

La inexistencia de un plan estratégico deja al sistema sin una dirección clara que no permite identificar las oportunidades reales que tiene el sistema ni permite priorizar sus objetivos; por ello es necesario trabajar en la elaboración de un plan estratégico alineado con las normativas de los planes de desarrollo de la UNAM y de la FES Aragón. Gould (2002) menciona que las instituciones no tienen una misión y visión integral que involucre la vinculación en todas sus funciones sustantivas; los profesores tienen un enfoque tradicional; la falta de habilidad para estructurar y administrar la vinculación. Además, es necesario realizar los ajustes jurídicos, de reglamentos, estructuras, organizacionales, administrativos y operativos necesarios para instrumentar la vinculación.

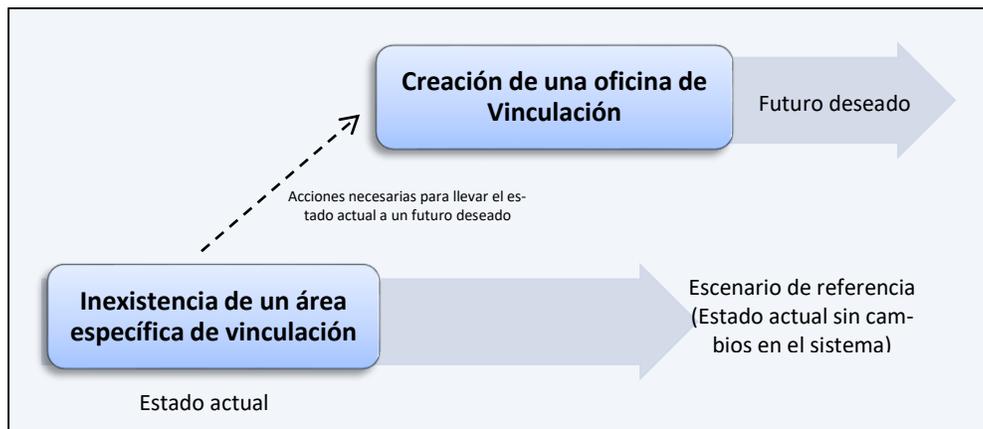
### Ilustración 23. Estado deseado (Plan estratégico).



Fuente: Elaboración propia.

Las actividades de vinculación actualmente son coordinadas por el CIMA quien pretende que en un futuro exista un área de vinculación encargada de coordinar el proceso de vinculación de principio a fin; desde realizar mercadotecnia para generar contactos, crear programas, revisar convocatorias, coordinar proyectos hasta realizar trámites administrativos y jurídicos.

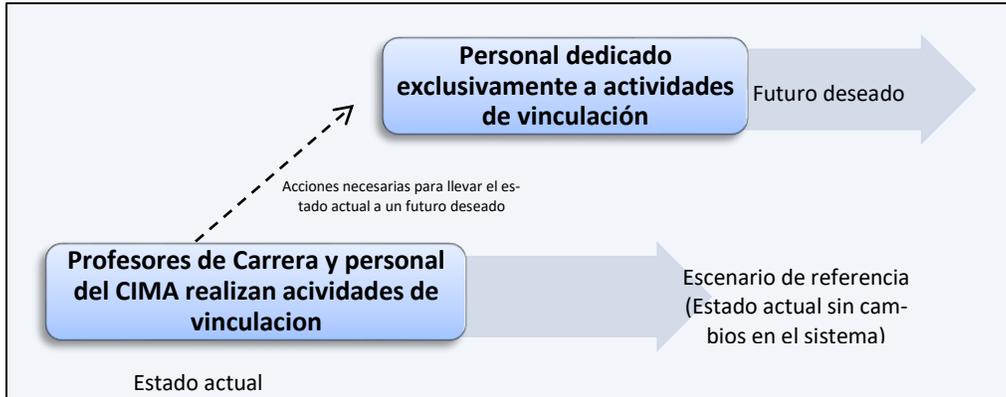
### Ilustración 24. Estado deseado (Área de vinculación).



Fuente: Elaboración propia.

Actualmente el personal del CIMA y los profesores de carrera son los que realizan las actividades de vinculación. Para incrementar y mejorar la vinculación es necesario crear puestos de personal con el perfil apropiado para realizar las actividades que engloba el proceso de vinculación, desde abogados, coordinadores, administrativos y secretarías.

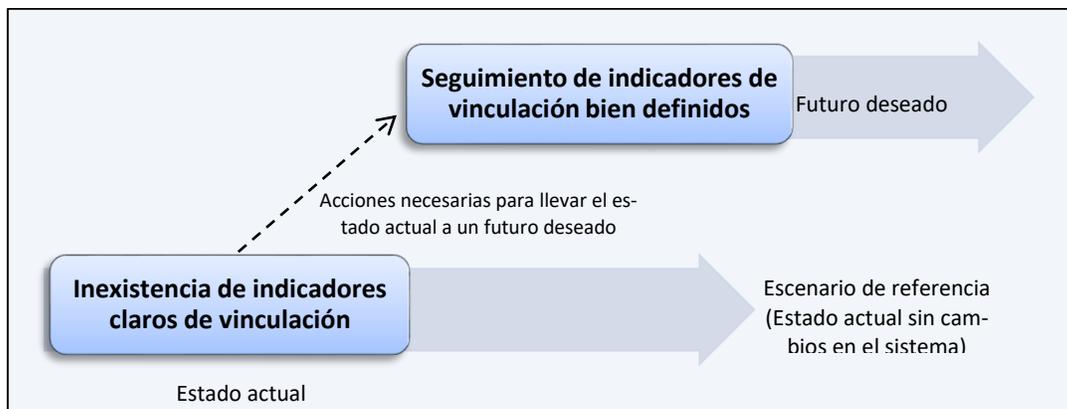
**Ilustración 25. Estado deseado (Personal de vinculación).**



Fuente: Elaboración propia.

La creación de indicadores permitirá medir el rendimiento o productividad del sistema de vinculación, ya que estos permiten cuantificar el avance de los objetivos planeados por el sistema, para poder avanzar en el proceso de planeación. Sin embargo, no existen indicadores que permitan medir o evaluar el desempeño de las instituciones de educación superior en materia de vinculación, hay una poca documentación en las IES sobre la vinculación como tal, y sobre acciones de planeación, operación y evaluación, así como la falta de manuales y guías administrativas-operativas (Gould, 2002).

**Ilustración 26. Estado deseado (Indicadores de vinculación).**



Fuente: Elaboración propia.

En un futuro deseado se busca disminuir los obstáculos para que la vinculación fluya; para ellos los trámites administrativos tienen que ser ágiles ya que es considerada la principal barrera de vinculación, en un estado deseado se pretende disminuir y optimizar el proceso administrativo de vinculación.

**Ilustración 27. Estado deseado (Burocracia Administrativa).**



Fuente: Elaboración propia

Se identificó que se realizan trabajos de vinculación aislados, para un estado deseado se deben de crear redes de comunicación y grupos de trabajo bien definidos y especializados para realizar de una manera más efectiva los proyectos de vinculación.

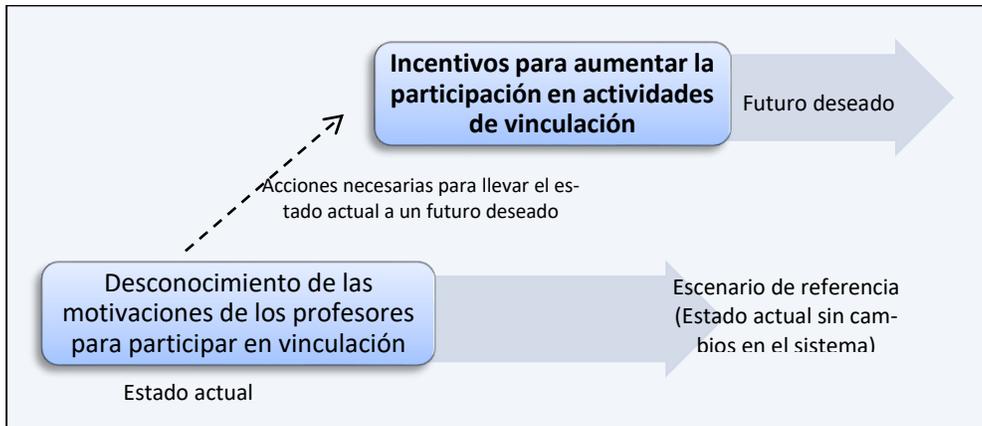
**Ilustración 28. Estado deseado (Grupos de trabajo).**



Fuente: Elaboración propia

Un hecho relevante que nos arroja el estudio son las razones y las motivaciones para que los profesores de carrera participen en la vinculación. Se identificaron aspectos clave para motivarlos, como el conocimiento de los beneficios de la vinculación, la oportunidad de aprendizaje y la aplicación de conocimientos en problemas reales o vincular a sus alumnos que pueden difundirse como beneficios de la vinculación.

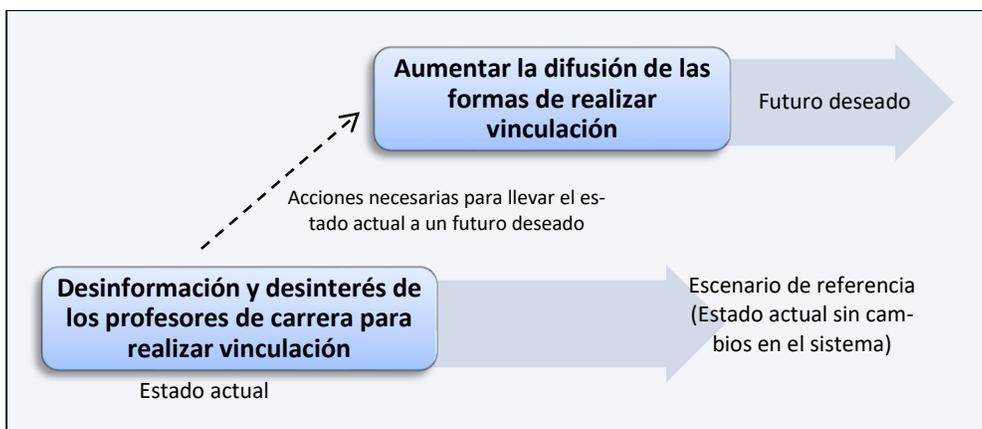
**Ilustración 29. Estado deseado (Motivación a profesores).**



Fuente: Elaboración propia

En este análisis se encontró que, a pesar de que los beneficios de la vinculación son evidentes la mayoría solo conoce superficialmente los mecanismos o formas de realizar la vinculación, por lo tanto, es necesario aumentar la difusión de los mecanismos de vinculación y sus beneficios.

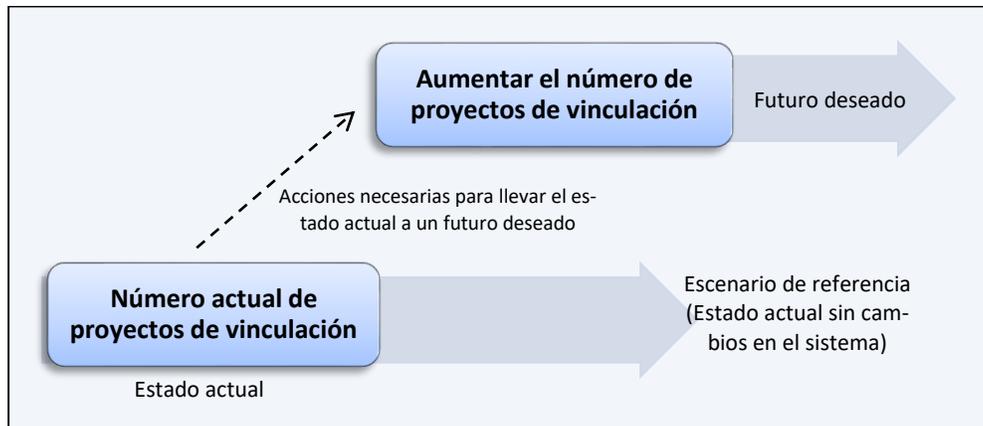
**Ilustración 30. Estado deseado (Difusión).**



Fuente: Elaboración propia

En un futuro idealizado se lleva un registro del número de proyectos realizados, y va aumentando, existe cada vez más participación de los profesores de carrera en las actividades de vinculación y se integran más profesores, técnicos académicos, alumnos y exalumnos a grupos de investigación bien definidos.

**Ilustración 30. Estado deseado (Número de proyectos).**

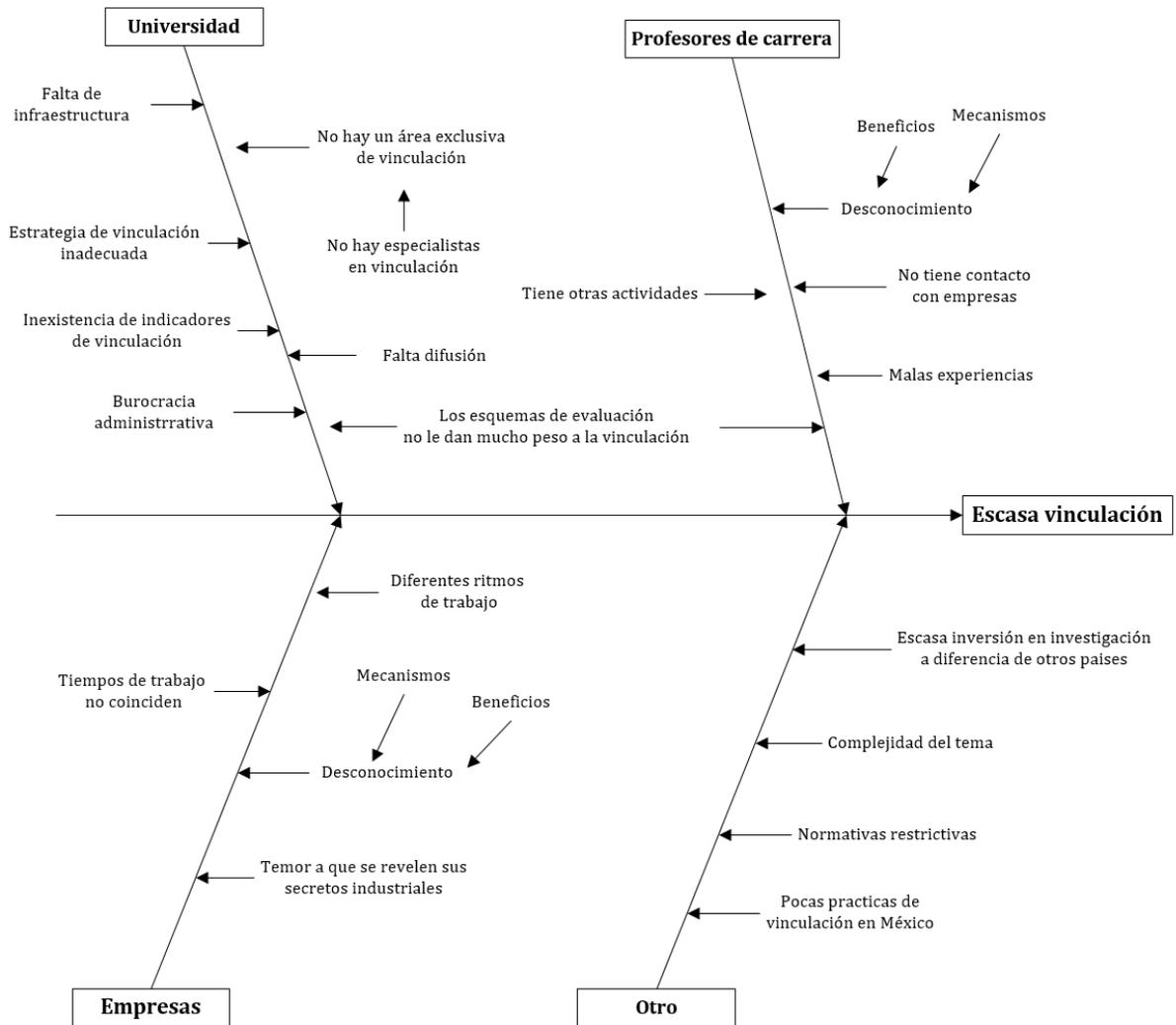


Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.4.1.1 Diagnóstico

Para resumir lo que se ha encontrado hasta ahora se ha realizado un diagrama de Ishikawua (*ilustración 32*) que nos permite observar las diferentes causas de la existente escasa vinculación donde se englobaron en cuatro categorías: universidad, profesores de carrera, empresas y otros.

### Ilustración 31. Causas de la escasa vinculación.



Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO V.

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

En este trabajo de investigación se destacó la importancia de la vinculación como un elemento clave para el desarrollo económico y social debido a los múltiples beneficios que deja para las universidades y para las empresas, es por ésta razón que en los últimos años algunos países se han interesado en establecer políticas y estrategias para fomentar la relación universidad empresa. En este sentido se puede concluir que para que exista un mayor impacto en la vinculación es necesario realizar una adecuada planeación que considere el estado actual, las variables, involucrados y condiciones específicas del contexto, así como el estado deseado de vinculación al que se pretende llegar para definir la forma en que se alcanzara éste.

Este diagnóstico de vinculación permitió identificar el estado actual de la vinculación en el área de ingeniería de la FES Aragón, éste identifica como fortalezas la diversidad disciplinaria conformada por 14 licenciaturas y 8 posgrados, un centro tecnológico con laboratorios en ingeniería, recursos humanos tales como profesores de asignatura, profesores de carrera; técnicos académicos con ganas de aprender, y de aplicar sus conocimientos en problemas reales, el entusiasmo, juventud y disponibilidad que tienen los alumnos para participar en todo tipo de proyectos. Además de la oportunidad de aprovechar los programas de vinculación que ofrece el CONACyT y el COMECyT para la realización de proyectos con empresas.

Aunque la FES Aragón realiza actividades de vinculación, éstas son muy diversas debido a que existen diferentes tipos, mecanismos, procesos y distintos fines sin un modelo de vinculación único, lo cual dificulta llevar un control para optimizar recursos y realizar una adecuada planeación. Del mismo modo no existe un área específica encargada de coordinar dichas actividades y por ésta razón no existen especialistas dedicados exclusivamente a realizar actividades de vinculación. Se puede decir que la vinculación en la FES Aragón se desarrolla sin un plan estratégico de vinculación que guíe las actividades y proyectos que se realizan el cual determiné las estrategias que se deben seguir para lograr los mejores beneficios de vinculación al largo plazo. Por ende, no existen indicadores que permitan evaluar el desempeño y los resultados de la vinculación a través del tiempo.

Por otra parte, se lograron identificar algunas barreras que perciben los profesores de carrera al realizar prácticas de vinculación, por ejemplo, el ritmo de trabajo diferente que tiene la universidad y la empresa, el calendario escolar sumado a la excesiva burocracia en los trámites administrativos; además de otros aspectos identificados como una escasa difusión de la vinculación, la inexistencia de un plan estratégico de vinculación y de indicadores para evaluar el desempeño. En el estudio también se encontraron los motivos por los cuales los profesores de carrera deciden participar en vinculación entre éstos: el aplicar conocimientos y problemas reales, el aprendizaje y la actualización; el poder vincular a sus alumnos con empresas y las recompensas económicas que ésta deja.

Para poder llevar la vinculación al estado deseado se necesita trabajar en cada una de estas problemáticas, apoyándose de las motivaciones de los profesores para participar en vinculación, así como realizar un seguimiento y control que permita una planeación del sistema y cumplir con los objetivos. Este trabajo deja bases analíticas para continuar con el proceso de planeación normativa, recordando que el siguiente paso es identificar las alternativas de solución y las acciones necesarias para llevar de este estado actual a un estado deseado. Sin embargo, para que se desarrolle una adecuada planeación es necesario describir con detalle el estado deseado de vinculación al que se pretende llegar y trabajar en las siguientes fases de la planeación para alcanzar el futuro deseado.

Este estudio además de la formulación de los problemas por resolver nos permitió identificar recomendaciones clave para mejorar la vinculación en la FES Aragón. Entre ellas tenemos: Incrementar la difusión de los beneficios, modalidades y experiencias de vinculación buscando aumentar la participación de académicos en la vinculación, ampliar el mercado de empresas cercanas a la institución; así como ampliar los proyectos de vinculación con las carreras que no pertenecen al área de ingeniería. Se debe facilitar y promover la participación de los profesores de carrera en proyectos de vinculación los cuales nos permitirán acceder a los beneficios de ésta.

Se recomienda crear una unidad de vinculación con personal especializado para realizar actividades como trámites administrativos y legales; coordinadores de proyectos y mercadotecnia además de vigilar financiamientos y convocatorias de vinculación para difundirlas entre los grupos de trabajo. Dicha área permitirá a los profesores de carrera centrarse en el desarrollo de proyectos de vinculación.

Finalmente se recomienda buscar formas para agilizar el proceso de los trámites administrativos, identificar cuáles son los perfiles de conocimiento de cada profesor y los

elementos de la institución, para realizar un catálogo de servicios que puede ofrecer la FES Aragón y crear grupos de trabajo multidisciplinarios integrales. La creación de un plan estratégico de vinculación que guíe las actividades y los objetivos que tiene que alcanzar el sistema para crear índices de vinculación que permitan llevar un control del desempeño del sistema, medir el avance de los objetivos; así como llevar un registro de aprendizajes y dificultades (experiencias) encontradas, que sirvan de retroalimentación al sistema.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- Acuña, P. (1993). "Vinculación universidad-sector productivo", *Revista de la educación superior*, 87.
- Acuña, P. (1993). "Vinculación universidad-sector productivo." *Revista de la educación superior*, 22 (87).
- Borrego, A. A. (2009). "Vinculación universidad–empresa y su contribución al desarrollo regional". *Ra Sinaí*, 5(3).
- Cabrero, Enrique, Cárdenas, Sergio, Arellano, David, & Ramírez, Edgar (2011). "La vinculación entre la universidad y la industria en México: Una revisión a los hallazgos de la Encuesta Nacional de Vinculación", *Perfiles educativos*, 33.
- Campos, R. G. y. Sánchez, D. G. (2006). *La vinculación universitaria y sus interpretaciones*, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Economía.
- Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE)/Secretaría de Educación Pública (SEP) (2010), *Encuesta nacional de vinculación en instituciones de educación superior*, México: CIDE/SEP.
- Cortés P. Jacinto y Ortíz L. Martín, *Diagnóstico informe y plan de trabajo, CIMA. (2014)*.
- Del Socorro López, M., et al. (2006). "Un Acercamiento al Concepto de la Transferencia de Tecnología en las Universidades y sus Diferentes Manifestaciones" *Panorama Socioeconómico*, 34 (62).
- Díaz Ramos, Mariana sustentante (2010). *La vinculación universitaria: propuesta de modelo para la licenciatura en comunicación y periodismo de la FES Aragón*, México: UNAM.
- Espinoza, R. (2008). *Diagnóstico de la transferencia de tecnología en la UNAM: caso del CCADET*, México: UNAM, Facultad de Contaduría y Administración.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1997). "Introduction to special issue on science policy dimensions of the Triple Helix of university-industry-government relations", *Science and Public Policy*, 24(1).

- FCCyT (2007). "La Tecnología Mexicana al Servicio de la Industria", Seminarios Regionales de Competitividad 2005-2006, México: Foroconsultivo.org. Disponible en [http://www.foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/libros.html](http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/libros.html)
- Fuentes Z., Arturo y Sánchez G., Gabriel (1995). "Metodología de la planeación normativa", *Cuadernos de Planeación y sistemas*, México: DEPMI-UNAM Departamento de Ingeniería de Sistemas.
- Fuentes Zenón, Arturo (1993) "El pensamiento sistémico (caracterización y principales corrientes)" *Serie: Cuadernos de Planeación y Sistemas*, Vol.3. México: UNAM. Facultad de Ingeniería.
- Gould Bei, Giacomo (1997). *Vinculación Universidad-Sector Productivo: Una Reflexión Sobre la Planeación y Operación de Programas de Vinculación*, México: ANUIES, UABC.
- Gould Bei, Giacomo (2002). *La Administración de la Vinculación: Cómo hacer Qué*, México: SEP, IPN.
- Hernández, Concepción. *Análisis comparativo de algunos procedimientos de diagnóstico en la planeación*, Tesis Maestría, México: UNAM Posgrado de Ingeniería.
- Jurado, J. M. V., et al. (2007). "La relación universidad-empresa en América Latina: ¿Apropiación incorrecta de modelos foráneos?" *Journal of Technology Management & Innovation* 2(3).
- Meléndez, A. P., et al. (2010). "Factores determinantes de la transferencia de tecnología en el ámbito universitario: la perspectiva del investigador", *Economía industrial*, (378).
- Münch Galindo, Lourdes (2013). *Planeación estratégica: el rumbo hacia el éxito*. 3a ed., México: Editorial Trillas.
- Rojas, M. A. R. P. y. L. R. (2014). "Vinculación Universidad Empresa Estado, algunas experiencias en América y otros países de Europa Y Asia ", *Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales*, 29.
- Sánchez Lara Benito (2005). *Notas de enfoque de sistemas*. México: UNAM. Departamento de Ingeniería de Sistemas.

Siegel, D. S., et al. (2003). "Commercial knowledge transfers from universities to firms: improving the effectiveness of university–industry collaboration", *The Journal of High Technology Management Research*, (s.n.).

UNAM (2013). *Plan de desarrollo institucional Fes Aragón 2013 – 2017*, México: UNAM.

UNAM (2013). Plan de desarrollo *UNAM 2012-2015*, México: UNAM.

UNAM (2015). *La UNAM en números 2015-2016*, México: UNAM. Recuperado en 15 de Octubre de 2015 de <http://www.estadistica.unam.mx/numeralia/>

UNAM (2015). Segundo informe de actividades FES Aragón, México: UNAM. Consultado el 8 de Diciembre 2015 en [http://www.aragon.unam.mx/unam/facultad/documentos/informe\\_2014-2015/Segundo Informe de Actividades 2014-20152.pdf](http://www.aragon.unam.mx/unam/facultad/documentos/informe_2014-2015/Segundo_Informe_de_Actividades_2014-20152.pdf)

## Entrevista

Edad: _____	Años laborando en la UNAM: _____
Género: _____	Puesto académico: _____
Grado: _____	Área de investigación: _____
Dentro de: docencia, investigación y proyectos con empresas, ¿Qué porcentaje de su tiempo ha dedicado a estas en su trayectoria académica?	
Investigación: _____	
Docencia: _____	
Proyectos con empresas: _____	
Otro: _____ Cuál _____	
1. Actualmente ¿Con qué programas institucionales usted trabaja?	
2. Del 1 al 10 que tan importante considera la relación de la universidad con empresas. Siendo 10 mucho y 1 nada importante,	
3. ¿Cuál es su opinión acerca de actividades de vinculación universidad – empresa?	
4. ¿Qué modalidades o formas de vinculación universidad empresa conoce?	
5. ¿Cuáles son los beneficios para la universidad, para la industria y para usted el realizar proyectos de vinculación?	
6. Actualmente ¿Qué tanta es su interacción con empresas ? Siendo 10 muy fuerte y 1 ninguna	
7. ¿Usted ha participado en algún mecanismo de vinculación con alguna empresa?	
SI	NO
a) Describa el proyecto con el que participo y cuáles fueron sus principales actividades	a) ¿Conoce a alguien que participe en proyectos de vinculación?
b) ¿Qué lo motivó a participar en proyectos de vinculación?	b) ¿Qué dificultades piensa que tienen los académicos para participar en proyectos de vinculación?
c) ¿Qué dificultades encontró para trabajar con empresas?	c) ¿Qué piensa que motivó a los académicos a participar en proyectos de vinculación?
d) ¿Cómo conoció al contacto de la empresa?	d) ¿Qué lo motivaría a participar en proyectos de vinculación?
e) ¿Por qué piensa que otros académicos no participan en actividades de vinculación y cómo motivarlos a participar?	
8. ¿Quién es el responsable de generar proyectos con la industria?	
9. ¿Qué recomienda a la FES Aragón para incrementar la vinculación con la industria y facilitar su participación en esta?	

## Carta de petición de entrevista

Nezahualcóyotl Edo. De México a 24 de septiembre de 2015

A quien corresponda:

Me presento: mi nombre es Alfredo Balaguez Ramírez, ingeniero industrial y egresado de la maestría de ingeniería en sistemas, en este momento me encuentro desarrollando una tesis con el nombre “Vinculación universidad – sector productivo, caso FES Aragón” dirigida por el Dr. Miguel Ángel Morales Arroyo.

En ese sentido por medio de la presente me dirijo a usted para pedirle respetuosamente su colaboración para responder una entrevista referente al tema de vinculación universidad – empresa que formara parte de este trabajo de investigación.

Cabe mencionar que la entrevista tiene fines académicos, este estudio tiene como propósito obtener a partir de los resultados de varios participantes, conocimiento para mejorar la calidad e identificar mejoras y estrategias en los proyectos de investigación o desarrollo tecnológico en conjunto, por lo que le agradecería enormemente su colaboración.

Obviamente, toda la información recogida recibirá un tratamiento absolutamente confidencial y, si usted así lo desea, le enviare una copia de los resultados del trabajo de investigación una vez éste haya concluido.

Le agradezco sinceramente su atención y quedo a su disposición y a la espera de recibir cualquier tipo de respuesta.

Gracias y saludos.

Atentamente:

Ing. Alfredo Balaguez Ramírez  
Posgrado en ingeniería “Maestría en Ingeniería de Sistemas”  
UNAM FES Aragón