



**“PROPUESTA DE UN MODELO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA, ENTRE LA
UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO Y LABORATORIOS FARMACÉUTICOS DE LA CIUDAD DE
BARRANQUILLA, EN BUSQUEDA DE LOS BENEFICIOS QUE GENERA LA TECNOLOGÍA
COMPARTIDA”**

**DIANA DE JESÚS VILLAMIZAR MORRÓN
QUÍMICA FARMACÉUTICA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN
CARTAGENA D.T Y C. – BOLÍVAR
NOVIEMBRE DE 2016**

**“PROPUESTA DE UN MODELO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA, ENTRE LA
UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO Y LABORATORIOS FARMACÉUTICOS DE LA CIUDAD DE
BARRANQUILLA, EN BUSQUEDA DE LOS BENEFICIOS QUE GENERA LA TECNOLOGÍA
COMPARTIDA”**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MAGISTER EN INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN**

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO:
PhD. LUIS CARLOS ARRAUT CAMARGO**

**INVESTIGADORA:
DIANA DE JESÚS VILLAMIZAR MORRÓN
QUÍMICA FARMACÉUTICA
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PRODUCCION Y OPERACIONES
ESTUDIANTE MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN
CARTAGENA D.T Y C. – BOLÍVAR
NOVIEMBRE DE 2016**

Cartagena de Indias, 5 de diciembre de 2016

Señores

COMITÉ EVALUADOR

Maestría en Ingeniería de Producción

Facultad de Ingeniería

Universidad Tecnológica de Bolívar

Asunto: Emisión de concepto de aprobación del informe final del trabajo de grado titulado “Propuesta de un Modelo de Transferencia Tecnológica, entre la Universidad del Atlántico y Laboratorios Farmacéuticos de la ciudad de Barranquilla, en búsqueda de los beneficios que genera la tecnología compartida”, para ser considerado para el proceso de evaluación.

Respetados Señores:

Por medio de la presente, me permito emitir el concepto de aprobación del informe final del trabajo de grado titulado **“Propuesta de un Modelo de Transferencia Tecnológica, entre la Universidad del Atlántico y Laboratorios Farmacéuticos de la ciudad de Barranquilla, en búsqueda de los beneficios que genera la tecnología compartida”, desarrollado por la estudiante Diana Villamizar Morrón, identificada con C.C. No. 22.606.211, para optar al título de Magister en Ingeniería de Producción de la Universidad Tecnológica de Bolívar. De igual manera poner a consideración del comité para el proceso de evaluación.**

Agradeciendo su amable atención y gestión a la presente,

LUIS CARLOS ARRAUT CAMARGO

Docente Director

Universidad Tecnológica de Bolívar

Barranquilla, 5 de diciembre de 2016

Señores

COMITÉ EVALUADOR

Maestría en Ingeniería de Producción

Facultad de Ingeniería

Universidad Tecnológica de Bolívar

Asunto: Entrega de documento correspondiente al informe final del trabajo de grado titulado “Propuesta de un Modelo de Transferencia Tecnológica, entre la Universidad del Atlántico y Laboratorios Farmacéuticos de la ciudad de Barranquilla, en búsqueda de los beneficios que genera la tecnología compartida”, para ser considerado para el proceso de evaluación.

Respetados Señores:

Por medio de la presente, me permito presentar el informe final de mi trabajo de grado titulado **“Propuesta de un Modelo de Transferencia Tecnológica, entre la Universidad del Atlántico y Laboratorios Farmacéuticos de la ciudad de Barranquilla, en búsqueda de los beneficios que genera la tecnología compartida”, como requisito para** optar al título de Magister en Ingeniería de Producción de la Universidad Tecnológica de Bolívar. De igual manera poner a consideración del comité para el proceso de evaluación.

Agradeciendo su amable atención y gestión a la presente,

DIANA VILLAMIZAR MORRÓN

Estudiante

Maestría Ingeniería de Producción

Universidad Tecnológica de Bolívar

NOTA DE ACEPTACIÓN

Jurado:

Jurado:

Ciudad y fecha de sustentación

*Dios, toda mi vida y mi corazón los pongo a tus pies, con la entera confianza de que todas las cosas
las ordenas para el bien de los que te amamos y de los que hemos sido elegidos según tu designio
Romanos 8:28*

A Dios todo poderoso, por elegirme como la niña de sus ojos.

*A mi hija Allison, por ser la manifestación más hermosa del amor
infinito que Dios tiene para mi familia.*

*A mi esposo, por llenarme de amor cada día de nuestra vida, por ser
mi apoyo y mi compañía en este camino que decidimos recorrer juntos.*

*A mis padres por enseñarme a valorar y luchar por cada bendición
que Dios tiene para mí.*

*A cada una de las personas que me apoyaron en el cumplimiento de
esta meta.*

*Diana Villamizar Morrón
25/11/16*

CONTENIDO

0.	INTRODUCCIÓN.....	13
0.1	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
0.2	JUSTIFICACIÓN.....	16
0.3	OBJETIVOS.....	23
0.3.1	Objetivo General.....	23
0.3.2	Objetivos Específicos.....	23
0.4	ANTECEDENTES.....	24
0.4.1	Relación Universidad – Empresa – Estado.....	24
0.4.1.1	Casos Exitosos de colaboración entre la academia y la empresa en E.E.U.U.....	24
0.4.1.2	Colombia y la relación Universidad – Empresa – Estado.....	25
0.4.1.3	Comité Universidad – Empresa – Estado (CUEE).....	26
0.4.2	Centros de Investigación en Colombia.....	29
0.4.2.1	Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos de la Universidad del Atlántico CESFAR.....	30
1.	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA. ESTADO DEL ARTE.....	32
1.1	El Estado como actor en la Transferencia Tecnológica.....	32
1.1.1	Consejo Privado de Competitividad Colombiano (CPC) periodo 2015-2016.....	32
1.1.2	Innovación y emprendimiento en Colombia: Balance , perspectivas y recomendaciones de política, 2014-2018.....	38
1.2	La Universidad como actora en la Transferencia Tecnológica.....	42
1.2.1	Naturaleza de la vinculación Universidad – Empresa. Un papel en la innovación y la competitividad.....	42
1.2.2	Experiencias internacionales de vinculación Universidad – Empresa. Una caracterización de la relación.....	44
1.2.3	Mecanismos de la Universidad en la gestión de procesos de Transferencia Tecnológica.....	47
1.3	La Empresa como actora en la Transferencia Tecnológica.....	50
1.3.1	Principales limitaciones para la transferencia de tecnología desde la Universidad a la Empresa en América Latina.....	50
1.3.2	Las alianzas Universidad – Empresa como estratégicas de crecimiento económico en Colombia.....	52

1.3.3	Transferencia Tecnológica en la industria Farmacéutica Colombiana.....	56
2.	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA COMO UN PROCESO DINÁMICO DE LA TETRADE UNIVERSIDAD – EMPRESA – ESTADO – SOCIEDAD	59
2.1	Conceptos Básicos.....	59
2.2	Transferencia Tecnológica.....	60
2.2.1	Actores	61
2.2.2	Mecanismos	61
2.2.3	Razones por las que se transfiere tecnología.....	62
2.2.4	Importancia de la Transferencia Tecnológica	63
2.2.5	Ventajas y Desventajas de la Transferencia Tecnológica.....	64
2.3	La relación Universidad – Empresa en la Transferencia Tecnológica	65
2.4	Papel de la Transferencia Tecnológica	66
2.5	Modelos de Transferencia Tecnológica.....	69
2.5.1	Modelo Lineal.....	70
2.5.2	Modelo Esquemático Triple Hélice	70
2.5.3	Modelo Dinámico	72
3.	DESARROLLO DEL MODELO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DEL CENTRO DE SERVICIOS FARMACÉUTICOS Y MONITOREO DE FARMACOS CESFAR DE LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO	74
3.1	Metodología de Estudio	74
3.1.1	Caso único con unidad principal	75
3.1.2	Preguntas de Investigación	77
3.2	Modelo Teórico Preliminar	78
3.3	Unidad de Análisis	79
3.4	Proceso de clasificación y categorización de las variables que delimitan el Modelo de Transferencia de Tecnología del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR	81
3.4.1	Relación de las dimensiones y categorización de las variables identificadas	84
3.4.2	Técnicas de Investigación y recolección de la información.....	85
3.5	Modelo Inducido	86
3.5.1	Base del Modelo.....	88
3.5.2	Modelo del Proceso de Transferencia Tecnológica del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR.....	89
3.5.3	Descripción del Modelo.....	91

3.6	Análisis del Modelo de Transferencia Tecnológica	94
3.6.1	Relación Categorización de las Variables Vs. Modelos Transferencia Tecnológica CESFAR	94
3.6.1.1	Demanda Tecnológica Vs. Características Organizaciones – Planeación y Gestión de la Organización	97
3.6.1.2	Investigación Básica y Aplicada Vs. Capacidad de Investigación, Desarrollo e Innovación – Origen de la información para la gestión de los procesos de I+D+i	99
3.6.1.3	Fortalecimiento de las capacidades Científicas y Tecnológicas Vs. Herramientas y técnicas de gestión de los procesos de I+D+i	101
3.6.1.4	Identificación y priorización tecnológica Vs Modelos de Gestión de los procesos de I+D+i	102
3.6.1.5	Desarrollo Tecnológico Vs Vínculos o alianzas con otras organizaciones o empresas	103
3.6.1.6	Comercialización Vs Mecanismos para la cooperación y Transferencia – Impacto y Beneficios	104
3.6.1.7	Capacidad de aceptación tecnológica Vs Retos y Obstáculos.....	105
3.7	Propuesta de las características del Proceso de Transferencia Tecnológica del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR	106
3.7.1	Formalización de los procesos de interacción del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR	107
3.7.1.1	Características de los Procesos de Transferencia Tecnológica del Centro de Servicios Farmacéutico y Monitoreo de Fármacos CESFAR	108
3.7.1.2	Características de los procesos de Consultoría, Servicios y Licenciamiento de Invención y Desarrollo.....	109
3.7.1.3	Características de la Propiedad Intelectual del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR	110
3.7.2	Indicadores de medición de los Proceso de Transferencia Tecnológica del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR	111
3.8	Información del Caso de Estudio del Proyecto de Investigación	112
3.8.1	CENTRO DE SERVICIOS FARMACÉUTICOS Y MONITOREO DE FÁRMICOS CESFAR ...	112
3.8.1.1	Actores del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR	112
3.8.1.2	Información estratégica del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR	113
3.8.1.3	Líneas estratégicas de actuación del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR.....	114

3.8.1.4	Principios base del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR	117
3.8.1.5	Actividades Misionales del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR	118
3.8.2	LABORATORIO FARMACÉUTICO DE BARRANQUILLA	120
3.8.2.1	Información Estratégica	120
3.8.2.2	Certificaciones y reconocimientos	121
3.8.2.3	Proceso de Investigación y Desarrollo	121
4.	VALIDACIÓN DEL MODELO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PROPUESTO PARA EL CENTRO DE SERVICIOS FARMACÉUTICOS Y MONITOREO DE FÁRMACOS DE LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO CESFAR	124
4.1	Constitución del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos	124
4.2	Viabilidad Comercial del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos	126
4.3	Revisión y Viabilidad del Modelo de Transferencia Tecnológica del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos	129
	CONCLUSIONES	132
	APORTES	138
	Importancia de la comercialización de la Investigación y la Tecnología generada	138
	Valoración de la Tecnología y los resultados e Investigación	138
	La importancia de la constitución del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos como una Spin Off	139
	BIBLIOGRAFÍA	140
	ANEXOS	145

TABLAS

Tabla 1. Exigencia de estudios de Bioequivalencia en otros países.....	21
Tabla 2. Principales metas / estrategias en el PND relacionadas con la transferencia de conocimiento y tecnología.....	37
Tabla 3. Experiencias relevantes de promoción de la interacción Universidad - Empresa.	45
Tabla 4. Mecanismos institucionales para la transferencia de tecnología.....	49
Tabla 5. Porcentaje de Gastos en Investigación y Desarrollo en países, según el Producto Interno Bruto (PIB), año 2013.....	53
Tabla 6. Ventajas y desventajas de la Transferencia Tecnológica.....	64
Tabla 7. Clasificación y Categorización de las Variables para el Desarrollo del Proyecto de Investigación.....	83
Tabla 8. Análisis de la relación del Modelo del Transferencia Tecnológica propuesto Vs resultado de estudio de caso.....	94
Tabla 9. Análisis del Modelo Vs Resultados del estudio de caso (Demanda Tecnológica Vs Características Organizacionales – Planeación y Gestión de la Organización).....	97
Tabla 10. Análisis del Modelo Vs Estudio de Caso (Investigación Básica Vs Capacidad de Investigación, Desarrollo e Innovación - Origen de la información para la gestión de los procesos de I+D+i).....	99
Tabla 11. Análisis del Modelo Vs Estudio de Caso (Fortalecimiento de las capacidades Científicas y Tecnológicas Vs Herramientas y técnicas de gestión de los procesos de I+D+i).....	101
Tabla 12. Análisis del Modelo Vs Estudio de Caso (Identificación y priorización tecnológica Vs Modelos de Gestión de los Procesos de I+D+i).....	102
Tabla 13. Análisis del Modelo Vs Estudio de Caso (Desarrollo Tecnológico Vs Vínculos o alianzas con otras organizaciones o empresas).....	103
Tabla 14. Análisis del Modelo Vs Estudio de Caso (Comercialización Vs Mecanismos para la cooperación y Transferencia Tecnológica – Impacto y Beneficios).....	104
Tabla 15. Análisis de Modelo Vs Estudio de Caso (Capacidad de aceptación tecnológica Vs Retos y Obstáculos).....	105
Tabla 16. Indicadores a tener en cuenta en los procesos de Transferencia Tecnológica y cooperación.....	111
Tabla 17. Actores que intervienen en CESFAR.....	112

FIGURAS

Figura 1. Consumo aparente del Sector Farmacéutico en Colombia.....	16
Figura 2. Distribución de los investigadores por sector 2012	35
Figura 3. Pagos por utilización de propiedad intelectual como porcentaje del PIB,	35
2005 y 2014.....	35
Figura 4. Mapa representativo de la inversión en Investigación y Desarrollo a nivel mundial	54
Figura 5. Tamaño del mercado Farmacéutico Mundial (en miles de millones de dólares)	57
Figura 6. Principales Mercados	58
Figura 7. Característica de la transferencia tecnológica	61
Figura 8. Tipos de Relación deseable en una alianza estratégica Universidad-Empresa	65
Figura 9. Triángulo de Sábato.....	68
Figura 10. Modelo Lineal.....	70
Figura 11. Representación esquemática del concepto de “La Triple Hélice” en el sistema de ciencia- tecnología-empresa	71
Figura 12. Modelo de Transferencia Tecnológica Dinámico	72
Figura 13. Análisis de Caso	76
Figura 14. Modelo preliminar.....	78
Figura 15. Proceso de Clasificación y Categorización de la información	81
Figura 16. Relación de las dimensiones y las categorías entre las variables identificadas	84
Figura 17. Relación de CESFAR - Universidad – Empresa – Estado - Sociedad	87
Figura 18. Modelo de Transferencia Tecnológica CESFAR-Sector Farmacéutico - Sector Salud – Estado - Sociedad	90
Figura 19. Relación “capacidad tecnológica – necesidad tecnológica”	91
Figura 20. Resultados tecnológicos en relación a la Evolución organizacional – tecnológica	92
Figura 21. Vinculación en los procesos de cooperación y Transferencia Tecnológica.....	107

0. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las Universidades como Instituciones de Educación Superior (IES), tienen como procesos misionales la docencia, la Investigación y la relación con el sector externo y consideran dentro de sus planes estratégicos responder a los procesos de la globalización, por lo que una de sus tareas primordiales actualmente es la internacionalización.

Desde la anterior orientación los programas de educación superior han inclinado su interés por participar en procesos de cooperación en investigación con otras instituciones en el ámbito nacional e internacional (Gacel, 2009), primordialmente a través de sus cuerpos académicos, investigadores y estudiantes fortaleciendo de esta manera su naturaleza generadora de conocimiento para la solución de los problemas del quehacer profesional.

Paralelo a esto, el sector empresarial ha comenzado a buscar formas de aumentar la eficacia y eficiencia de sus procesos de innovación, a través de la búsqueda de nuevas tecnologías de ideas, con el fin de crear valor para el cliente, por lo que están recurriendo a esquemas de vinculación con Centros de Investigación y Universidades como fuente tecnológica, que les permitan obtener insumos para la innovación y mejorar los resultados de Investigación y Desarrollo (ADIAT, 2010:34).

La estrategia de vincular al sector empresarial con las Universidades, Centros de Investigación, dependencias gubernamentales y la sociedad, es utilizada para fortalecer las relaciones entre actores del sistema de innovación, para potenciar la competitividad de las empresas y orientar la investigación hacia la satisfacción de necesidades concretas del cliente, y motiva a las IES a proteger los resultados derivados de las acciones en materia de investigación y desarrollo tecnológico, a través de organismos que faciliten los procesos de gestión de la propiedad intelectual (PI) y la transferencia de tecnología.

Por lo anterior, con visión global y con miras a la internacionalización, las Universidades reconocen una nueva forma de llevar a cabo el proceso de Investigación Desarrollo e Innovación (I+D+i), de naturaleza cooperativa o en colaboración con otros agentes, así como el diseño de nuevos espacios de transferencia y creación de conocimiento a través de estructuras como las Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT) que permitan dirigir

el proceso de transferencia del conocimiento tecno- científico hacia la generación de innovación (Bueno, 2007) así como constituir de una forma institucionalizada el transporte y la canalización de ideas, invenciones e innovaciones de los investigadores y cuerpos académicos a la industria y a la sociedad (Hülsbeck et al., 2011) esto dado que las innovaciones y su comercialización están basadas en los efectos de las interacciones entre investigadores e industria, acordes con la tendencia mundial de establecer estructuras organizacionales especializadas, diseñadas para servir de puente entre universidades e industria (Krücken et al., 2007).

Por ello, resulta significativo la incorporación de un Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos de la Universidad del Atlántico, con la participación de investigadores capacitados pertenecientes a la Facultad de Química y Farmacia, que tendrá dentro de sus objetivos la construcción e implementación de un modelo de Transferencia de Tecnología, que tendrá como finalidad responder las necesidades manifestadas actualmente por el Sector Farmacéutico, Salud, Gobierno y Sociedad, permitiendo una mejor la interacción entre cada uno de los agentes expuestos, ya sean de tipo públicos, privados o mixtos.

Por lo tanto, en este documento se propone un modelo de Transferencia de Tecnología para el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos, además de especificar los procesos y agentes que intervienen en la transferencia, además de plantear la interacción entre ellos.

0.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Con el desarrollo del presente proyecto de investigación se podrán resolver los siguientes interrogantes:

- ¿Qué herramienta de Transferencia Tecnológica puede considerarse viable para mejorar los procesos de producción e innovación del Sector Farmacéutico de la ciudad de Barranquilla?

- ¿Cuál es la problemática a tener en cuenta para reconocer los procesos objetos de estudios de los Laboratorios Farmacéuticos de la ciudad de Barranquilla?

- ¿Qué metodología utilizar para analizar los casos relacionados con transferencia tecnológica, lo cual permita para la construcción de una nueva herramienta estratégica que permita mejorar los procesos de productividad e innovación de los Laboratorios Farmacéuticos de la ciudad de Barranquilla?

- ¿Cómo identificar factores de éxito que permitan mejorar los procesos de producción e innovación de los Laboratorios Farmacéuticos de la ciudad de Barranquilla?

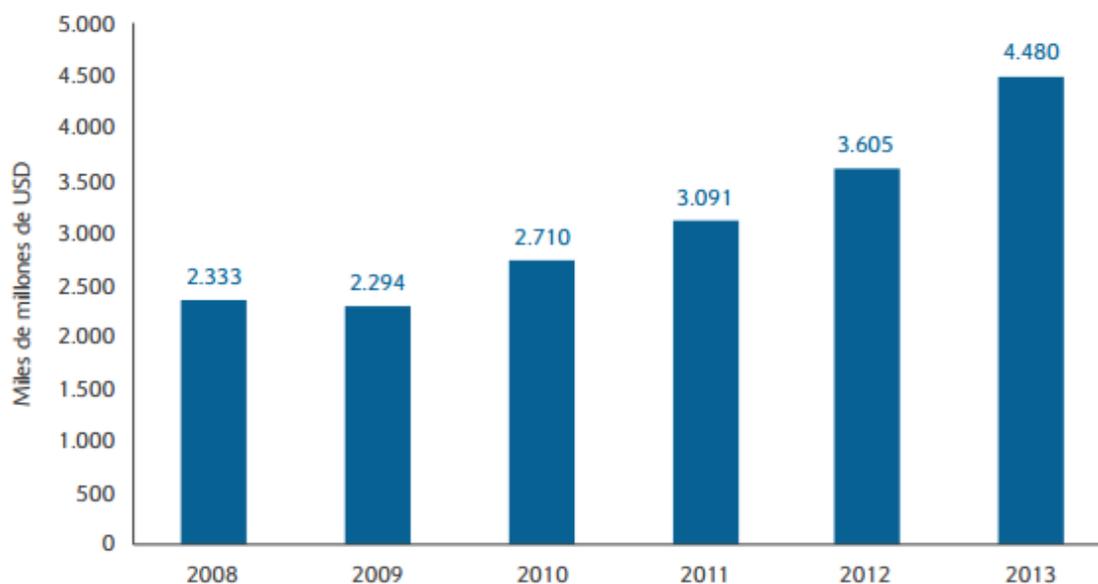
- ¿Cómo determinar la pertinencia de la herramienta estratégica diseñada en búsqueda de la mejora de los procesos de producción e innovación de los Laboratorios Farmacéuticos de la ciudad de Barranquilla?

0.2 JUSTIFICACIÓN

Según el informe de Fedesarrollo, Cámara de la Industria Farmacéutica ANDI (2015), Colombia, al igual que muchos países de América Latina, presenta características que sugieren una perspectiva positiva para el sector farmacéutico, como: los mayores niveles de urbanización, el mayor acceso de la población a la educación y de la mujer al mercado laboral con un efecto positivo sobre ingresos y, de manera particular, la expansión dinámica de la clase media. Y la tendencia para la región es que el consumo de medicinas se acentúe hacia los genéricos, en respuesta a la búsqueda de los sistemas públicos de salud por lograr un mayor acceso a los servicios a menor costo, así como la demanda por medicamentos y equipos médicos también se favorece por el desarrollo de los sistemas de aseguramiento privado para los segmentos de mayores ingresos. Adicionalmente, la población latinoamericana está comenzando a envejecer y eso puede dar estímulo a la demanda de medicinas especializadas de alto costo para tratar enfermedades complejas, Global Health Intelligence (2013).

Colombia no parece ajeno a estas tendencias. El consumo aparente de Farmacéuticos en Colombia en el periodo 2010-2013 tuvo un aumento sostenido, alcanzando una tasa de crecimiento promedio de 18,3% en dólares, Fedesarrollo (2015). Así como se muestra en la siguiente figura.

Figura 1. Consumo aparente del Sector Farmacéutico en Colombia



Consumo Aparente = Producción + Importaciones CIF - Exportaciones FOB.

Fuente: Fuente: Cálculos Fedesarrollo con base en cifras del DANE 2014

Muy seguramente teniendo esto en cuenta, el IMS Health, en su labor de identificar aquellos mercados en los cuales la industria mundial de farmacéuticos debe aprovechar la onda futura de crecimiento, incluyó a Colombia dentro del grupo de los mercados emergentes dinámicos (llamado el grupo de los pharmerging markets o mercados frontera), junto con tres países más: Arabia Saudí, Nigeria y Algeria. Los mercados de China, India, Brasil y México y Rusia se han mantenido en este grupo como los más importantes. De esta manera, Colombia pertenece al grupo de 21 mercados emergentes que ofrecen mayor potencial de crecimiento para la industria farmacéutica mundial, IMS Health. (2013).

Otro hecho que ilustra las perspectivas favorables del negocio en el país es que el farmacéutico ha sido uno de los sectores que más movidas empresariales importantes ha registrado en los últimos años, teniendo en cuenta que no sólo han entrado nuevas empresas extranjeras al mercado, sino que también se han dado fusiones entre firmas y las empresas nacionales han buscado una expansión hacia el exterior. Esto parece estar en línea con lo que está sucediendo en otros países y a nivel global. En efecto, la estructura del mercado farmacéutico mundial ha cambiado en los últimos años, proceso en el cual se identifica una tendencia a la consolidación de la industria y a la diferenciación (especialización) en la producción. Los cambios regulatorios en el campo de la salud y la creciente importancia de los productos genéricos, sumados a la expiración gradual de patentes, están forzando a las compañías farmacéuticas a adoptar estrategias más rentables de producción, lo cual ha incentivado la consolidación del sector en firmas de mayor tamaño con el fin de lograr una reducción de costos y una mayor capacidad de mercadeo y ventas. No obstante, a pesar de la tendencia mundial hacia la operación en mayor escala, el mercado sigue bastante segmentado. Dicha tendencia hacia la consolidación no sólo se ha observado en la producción sino también en la distribución de medicamentos, en donde las grandes cadenas de farmacias aprovechan su poder de negociación en la compra de medicamentos, su fortaleza logística y la reputación de la marca para consolidar su posición en el mercado, Fedesarrollo (2015).

El desarrollo tecnológico de una empresa productora puede ser evaluado en función de diferentes capacidades: Capacidades de inversión, referidas a las habilidades para identificar, seleccionar y negociar la tecnología necesarias para instalar o expandir una planta; capacidades de producción, que van desde control de calidad, operación y mantenimiento, hasta adaptación, mejoramiento o uso de equipos en otras aplicaciones; y las capacidades de vinculación necesaria, para transmitir y recibir información, habilidades y tecnología de agentes externos, como proveedores (Carvajal MF, Bolívar DC, 2005).

Las tendencias generales del mercado de medicamentos han sido el principal foco de los estudios que han versado sobre el sector farmacéutico en Colombia. Sin embargo, la estructura del sector y su evolución frente a las tendencias del mercado mundial y nacional han sido menos exploradas. Así mismo, a pesar del potencial de crecimiento del sector en Colombia, no hay evidencia sobre cómo ha evolucionado su desempeño financiero, además de no conocer con exactitud las relaciones con la Universidad lo cual haya podido generarse como la evolución en sus procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación.

Cabe aclarar que la información anteriormente sustentada es de fuente oficial del gobierno y presenta rezagos de tiempo. De esta manera, algunas de las conclusiones incluidas en este informe no reflejan los eventuales efectos de las decisiones de política adoptadas en el año 2014.

Si bien la industria farmacéutica, encargada de la producción y comercialización de medicamentos, es uno de los sectores económicos más importantes del mundo, se caracteriza por ser uno de los más dinámicos en I+D+i y como toda organización los laboratorios que la conforman están en condiciones de desarrollar sus propias capacidades tecnológicas, según el proceso denominado la escalera tecnológica, en la que el primer nivel se presenta un desarrollo tecnológico mínimo, producto del proceso de incorporación de tecnologías a partir de los proveedores; el siguiente nivel de complejidad presenta el desarrollo de habilidades de la empresa para adelantar procesos de negociación, no solamente de tecnologías duras (maquinaria, equipos, instalaciones), sino además con el know how que conlleva la transferencia de conocimiento asociado a éstas, llegando a un nivel de asimilación de la tecnología; luego un nivel de complejidad avanzada, que da lugar a procesos sistemáticos de innovación, realizada con actividades de Investigación y Desarrollo, llegando al punto de apropiación tecnológica y, finalmente se alcanza el nivel que permite la venta de conocimiento, momento en el cual se puede hablar en términos de difusión de las tecnologías, Domínguez, G. (2014).

En la ciudad de Barranquilla se encuentran registrados varios laboratorios del sector farmacéutico, productores de medicamentos genéricos, que requieren del apoyo para la implementación de estrategias en búsqueda de la mejora de sus procesos de producción e innovación, que les permitirá aumentar la confiabilidad de los clientes del mercado nacional y acceder al mercado internacional; considerándose este un factor clave en la búsqueda de la existencia y la calidad de procesos innovadores en el Departamento del Atlántico, según el Plan de Inversión de la Gobernación del Atlántico (Plan de Desarrollo Departamental 2012 – 2015), haciéndose necesario desarrollar las siguientes competencias, considerando que la innovación es la única estrategia que permite un crecimiento

sostenible en el tiempo, capaz de adaptarse y enfrentar los retos que impone un escenario global en constante cambio:

- a) Las tecnológicas, asociadas a empresas, equipos y al conocimiento que posee el capital humano.
- b) Las de absorción y adaptación, relacionadas con el uso del conocimiento existente y la rápida incorporación de los nuevos desarrollos, así como con la atracción y retención de personal calificado.
- c) Las de articulación, que permiten la conexión de oferta y demanda de conocimiento, garantizando la pertinencia de los esfuerzos de investigación.
- d) Las financieras, que aseguran la adecuada disponibilidad de recursos para la puesta en marcha de las iniciativas.

Por lo anterior, la conformación de un Centro de Investigación, que tiene como una de sus estrategias principales la Transferencia Tecnológica dirigida a la industria farmacéutica y que involucre actores del sector académico-científico, público y/o privado en todo el país, sería un elemento clave, no sólo para favorecer el desarrollo del sector farmacéutico sino el fortalecimiento de las capacidades de Ciencia y Tecnología de la Región, considerando los siguientes motivos:

- En la Región Caribe colombiana, no existe ningún centro de investigación y/o desarrollo tecnológico que preste servicios a la industria farmacéutica, sin embargo existen grandes potencialidades en grupos de investigación del área específica que de manera independiente no tienen la suficiente capacidad de respuesta para atender las necesidades del sector y que adicionalmente, están separados de otros grupos y centros del país lo que en cierta manera ha incidido de forma negativa en su crecimiento tecnológico.
- La creación de un Centro de Servicios dirigidos a la industria farmacéutica, que involucre actores del sector académico-científico público y/o privado de todo el país, sería un elemento clave, no sólo para favorecer el desarrollo del sector farmacéutico sino el fortalecimiento de las capacidades de Ciencia y Tecnología de la Región.

Sin embargo, un proyecto de esta dimensión, requiere de un análisis profundo de las condiciones del entorno para definir un modelo de operación que resulte competitivo y viable, teniendo en cuenta que dicho modelo debe cumplir las siguientes condiciones, sobre las cuales, la Universidad del Atlántico ha conseguido algunos avances:

- **Viabilidad económica:** garantizar condiciones de autosostenibilidad a través de la prestación de servicios y la ejecución de proyectos de I&D+I. esta condición depende de la necesidad del servicio entre laboratorios farmacéuticos y entes reguladores y de la capacidad del centro para atraer clientes y cumplir con las expectativas del sector privado. Se ha identificado una demanda potencial de la industria farmacéutica con base en estudios de mercado previos, Landazuri, Perez (2010) además el análisis de la normatividad vigente y la oferta actual de servicios, llevan a considerar viable la propuesta de manera preliminar. Adicionalmente, se tiene conocimiento que el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), está contemplando la posibilidad de adoptar el modelo de Brasil en cuanto a exigir de manera gradual la presentación de estudios de Bioequivalencia para todos los medicamentos genéricos, de hecho como parte del proceso de preparación, INVIMA ha empezado a realizar el diagnóstico de capacidades en los laboratorios que actualmente hacen parte de su red. De llegarse a ejecutar este modelo en Colombia, la demanda del servicio de bioequivalencia superaría los 1300 estudios al año considerando que anualmente INVIMA atiende 2718 trámites de solicitud o renovación de Registro Sanitario, de los cuales, al menos el 50%, requerirían de estos estudios, Invima (2012).

- **Viabilidad social:** Se trata de un proyecto de Ciencia y Tecnología y como tal, es considerado un instrumento para la transformación del modelo productivo del Departamento del Atlántico, que pretende reconocer la importancia del desarrollo científico en la competitividad y crecimiento de la Región. Las Universidades tienen un papel importante es dicha transformación pero existe en general poca articulación entre las Universidades, Estado y la empresa privada en temas de investigación farmacéutica, por lo que parte de esta etapa de pre-factibilidad se concentra en definir estrategias de comunicación e interrelaciones. Además el modelo operativo de CESFAR, articulado a las capacidades de los grupos y centros de Investigación de las instituciones participantes, que actúen con complementariedad y no como competencia. El proyecto contempla la creación de redes de conocimiento con un componente de internacionalización para fortalecer nuestras propias capacidades en materia de ensayos/estudios biofarmacéuticos. Como elemento adicional de la internacionalización se contempla a futuro la exportación de servicios, para lo cual en la fase de pre-factibilidad se desarrollarán componentes de aseguramiento de la calidad y requisitos internacionales de acreditación, esto con base en las políticas en materia de medicamentos genéricos que están vigentes en países cercanos:

Tabla 1. Exigencia de estudios de Bioequivalencia en otros países.

País	Exigencia de Estudios de Bioequivalencia
Argentina	Obligatorios para 29 principios activos.
Brasil	Se exige a los medicamentos denominados genéricos.
México	Se exige aproximadamente al 33% de los medicamentos registrados.
Chile	Se exige a los medicamentos denominados genéricos.
Ecuador	Obligatorio para medicamentos con productos similares registrados no señalados por la Farmacopea.

Fuente: Domínguez Moré 2012.

El Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos se encargará de apoyar la labor de investigación, desarrollo e innovación en la industria farmacéutica. Si bien Colombia no es fuerte en desarrollo de nuevas moléculas activas, los laboratorios farmacéuticos nacionales si desarrollan tecnologías para la optimización de sus formulaciones: cápsulas blandas, formulaciones de liberación prolongada o retardada, nuevos excipientes para favorecer la liberación y absorción de las moléculas activas, entre otras aplicaciones. Los estudios Biofarmacéuticos y las consultorías que se prestarían en el centro son una herramienta indispensable para evaluar el desempeño de estas tecnologías en las etapas de diseño y para hacer control de calidad en las etapas de comercialización. Así mismo actividades como el monitoreo terapéutico y seguimiento Farmacoterapéutico servirían a los usuarios potenciales a dar valor agregado a la prestación del servicios de salud en la Región. A largo plazo se contemplan las etapas de diseño y producción de medicamentos huérfanos para suplir las necesidades manifiestas del sistema de seguridad social, en este sentido el objetivo del centro es enfocarse en medicamentos de difícil acceso para las zonas vulnerables debido de a la poca oferta en el mercado.

Sumado a lo anterior, está la iniciativa del INVIMA de conformar una red de laboratorios Biofarmacéuticos para brindar a la industria nacional servicios de calidad, con miras a la nueva reglamentación que copiará el modelo de Brasil en cuanto a la disponibilidad de genéricos bioequivalentes en el país, que obligará a los productores de genéricos a realizar estudios de BE para todos sus productos.

Por otro lado, las actividades que se pretenden instalar tienen también aplicación en el tema de acceso a medicamentos. Un indicador de la crisis de acceso a medicamentos en el país es el número de solicitudes de recobro y tutelas por medicamentos a las que tiene que responder el Fondo de Solidaridad y Garantía (FOSYGA). En el 2009 el FOSYGA gastó 2.050.216.972.289 en el pago de estos recobros y tutelas²⁵. Para el año 2010 "...el gasto promedio persona/año en medicamentos no incluidos en los planes de beneficio fue de \$2,4 millones, cinco veces mayor que la UPC del régimen contributivo y ocho veces mayor que la UPC del régimen subsidiado", CONPES (2012).

Los problemas relacionados con el acceso a medicamentos debido a la necesidad de importación de medicamentos innovadores no cubiertos por el POS han llevado a que la industria farmacéutica Colombiana presente un poder de mercado comparable con el de países desarrollados pero que se pagan con una renta muy inferior a la de ellos, Gallego (2009).

0.3 OBJETIVOS

0.3.1 Objetivo General

Diseñar un modelo de transferencia tecnológica, aplicado entre la Universidad del Atlántico - Laboratorios Farmacéuticos de la ciudad de Barranquilla, teniendo como eje fundamental los beneficios que generados en la tecnología compartida.

0.3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Reconocer las características del Sector Farmacéutico a nivel nacional, en relación los procesos de producción, Investigación, Desarrollo e innovación, las cuales serán usadas como objeto de estudio para la creación del modelo de transferencia tecnológica, Universidad-Empresa.
- ✓ Construcción del estado del arte, considerando como factor fundamental los procesos dinámicos de la transferencia tecnológica y la descripción de las diferentes estructuras e instrumentos teóricos en determinados sistemas de transferencia tecnológica nacionales e internacionales, los cuales serán considerados como soportes para la construcción de un nuevo modelo de transferencia tecnológica Universidad-Empresa.
- ✓ Identificar los factores de éxito, o parámetros claves en el Sector Farmacéutico que permitan construir un modelo de transferencia tecnológica en búsqueda de la mejora de los procesos de producción, Investigación, desarrollo e innovación, logrando el acercamiento de la Universidad con los Laboratorios del sector Farmacéutico en Colombia.
- ✓ Construcción de un modelo de transferencia tecnológica a partir de las necesidades de los Laboratorios Farmacéuticos, en búsqueda de la mejora de los procesos de producción, investigación, desarrollo e innovación del sector farmacéutico en Colombia.
- ✓ Validar impacto del modelo de transferencia tecnológica resultante, con el fin de evaluar su pertinencia, aceptabilidad e impacto en los proceso de producción, investigación, desarrollo e innovación de los Laboratorios Farmacéuticos en Colombia.

0.4 ANTECEDENTES

0.4.1 Relación Universidad – Empresa – Estado

0.4.1.1 Casos Exitosos de colaboración entre la academia y la empresa en E.E.U.U

Según un artículo publicado por la revista Dinero en fecha 6 de abril de 2016, se hace referencia a los casos exitosos sobre la colaboración entre la Universidad y la Empresa, haciendo referencia a un Laboratorio de investigación estadounidense que brinda soluciones tecnológicas de punta para la industria de ese país conocido como Centro Estatal de Manufactura Avanzada (CCAM, por sus siglas en inglés). Este centro está ubicado en el estado de Virginia y se ha convertido en un importante foco de investigación colaborativa en temas relacionados con la manufactura avanzada, al relacionar las necesidades reales de la industria con las capacidades de las universidades y grandes corporaciones.

CCAMM optimiza el proceso de investigación debido que convierte el trabajo del laboratorio a su aplicación comercial, en un menor tiempo, lo cual le ha generado grandes ventajas a las empresas asociadas. Algunas de las soluciones por las que trabaja son la computación cognitiva, nanotecnología, ciberseguridad, robótica y desarrollo de redes de sensores.

Los integrantes de esta gran compañía en representación de las empresas están firmas como Siemens, Airbus, Rolls Royce y Canon, Chromalloy, Aerojet Rocketdyne, Alcoa, Oerlikon metco, Sandvik Coroman, entre otras. Y por parte de los centros de investigación académica participan la Universidad de Virginia, Old Dominion University, la NASA, entre otras organizaciones.

Según lo indicado por el artículo de la revista Dinero (2016), las instituciones académicas asociadas “reciben aproximadamente US\$700 millones de fondos federales para la investigación y gradúan a más de 1.600 universitarios en carreras de ingeniería cada año, lo cual contribuye al desarrollo de este ecosistema de innovación corporativa. Algunos de ellos pasan a formar parte de un programa de internado en CCAM, tiempo en el cual han desarrollado soluciones de realidad aumentada, visión computarizada, simulación de procesos del sector de la manufactura, diseño de sensores y ejecución de nuevos y modernos procesos para el sector industrial”.

Es evidente que en CCAM no solo se desarrolla tecnología sino que también se afianzan relaciones entre la academia y la industria, que a su vez puede fichar nuevos talentos e incluso identificar por medio de uno de los expertos cuál es la teoría bajo la cual se puede sustentar un nuevo descubrimiento.

0.4.1.2 Colombia y la relación Universidad – Empresa – Estado

Para la construcción del Documento de Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación de COLCIENCIAS, “Colombia construye y siembra futuro” (2008) se realizó un diagnóstico de la relación Universidad-Empresa que arrojó lo siguiente:

La colaboración entre la academia y el sector empresarial en Colombia es una de las mejores de América Latina, según el informe del Foro Económico Mundial (FEM), si bien es aún baja comparada con países industrializados y emergentes con altos y medianos ingresos. El análisis de experiencias exitosas en el ámbito internacional enfatiza que la contribución de la educación superior al desarrollo no está fundamentalmente dada por la cantidad de estudiantes, o por la cantidad de instrucción recibida sino, en gran medida, por la efectividad con que este aprendizaje se ha vinculado a los procesos productivos en las empresas.

Este es un campo en el cual COLCIENCIAS viene trabajando desde mediados de los años noventa, con la creación del instrumento de cofinanciación, a través del cual se apoyan proyectos colaborativos academia-empresa, buscando que se desarrolle conocimiento requerido por parte del empresariado nacional.

Como un complemento, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) desde el año 2007 ha apoyado algunos Comités Universidad-Empresa-Estado en diversas regiones del país, otorgándoles un apoyo financiero para su funcionamiento.

El Plan Decenal de Educación colombiano, 2006-2016, tiene como objetivo mostrar la importancia de transformar el pensamiento hacia la creación, mediante el fortalecimiento de la capacidad de análisis, el razonamiento y la argumentación. En aras de procurar un sistema educativo innovador que promueva la competitividad e impacte en el desarrollo económico y social del país, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia ha gestionado una serie de acciones donde el apoyo a la investigación y formación de profesionales hacen que estos planes sean posibles de ejecutar, para lo cual se han creado los Comités de Universidad-Empresa-Estado, denominados CUEE.

0.4.1.3 Comité Universidad – Empresa – Estado (CUEE)

Los CUEE son instancias regionales constituidas de los acuerdos establecidos entre los grupos de investigación de las universidades y empresas del sector productivo, que tienen como objetivo principal generar y promover proyectos de investigación aplicada, enfocados a atender necesidades tecnológicas reales de las empresas de dichas regiones.

En su misión, el comité se presenta como un grupo de trabajo conformado por empresarios, universidades y representantes del gobierno, que dinamiza la relación entre las instituciones educativas y el sector productivo para fortalecer acciones de responsabilidad social, tanto empresarial como universitaria, estimulando el emprendimiento, la innovación, la creatividad y la asociatividad; además de promocionar las capacidades investigativas desde la Universidad academia para poder dar respuesta a las necesidades y problemáticas de desarrollo del sector productivo.

Gracias al trabajo realizado por los Comités Universidad-Empresa-Estado, en Colombia se ha fortalecido el vínculo entre sectores para promover el intercambio y la transferencia de conocimiento a partir de la investigación aplicada, contribuyendo al avance de los procesos de desarrollo tecnológico e innovación en las regiones en donde se encuentran registrados los comités.

Objetivos de los CUEE

- Trabajar en la sensibilización y alineación de las relaciones entre las universidades, las empresas y el estado (especialmente el local y regional).
- Identificar las necesidades de Investigación y Desarrollo (I+D) del sector productivo y las capacidades de I+D de las universidades.
- Fortalecer la gestión tecnológica de las empresas y las universidades.
- Fomentar la creación de un fondo de capital de riesgo para proyectos de I+D.
- Crear empresas, promover y divulgar aquellos estímulos que incentiven a las mismas a invertir en Ciencia y Tecnología (CyT).

En la actualidad en Colombia, existen 8 comités, los cuales fueron creados y/o apoyados por el Ministerio de Educación Nacional, denominados región: Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca, Santanderes, Eje Cafetero, Costa Caribe, Tolima-Huila y Nariño-Cauca.

A continuación se presentan los proyectos generados por las distintas universidades de las Regiones colombianas:

Universidad Tecnológica de Bolívar UTB, desde el año 2007 la UTB coordina el Comité Universidad Empresa Estado –CUEE Caribe- con el propósito de dinamizar las relaciones universidad – empresa – estado, para el fomento de la innovación en la Región Caribe y está integrado por 34 empresas de la región. Dentro de los proyectos a destacar se encuentra el proyecto titulado "Implementación de software para integrar KW/hora y Tonelada de Gestión de Energía - Planta Línea Húmeda Zona Franca Argos S.A.", con Cementos Argos S.A., en el cual se vinculó a la empresa un docente de tiempo completo de la Universidad Tecnológica de Bolívar, para identificar oportunidades de investigación e innovación en la planta.

Universidad del Norte, orienta su sistema de investigaciones con miras a favorecer el desarrollo de proyectos de innovación con empresas del Caribe colombiano, para lo cual ha contado con un significativo apoyo de COLCIENCIAS. Entre sus resultados tiene un proyecto realizado con PROMIGAS, el cual permitió desarrollar y poner en marcha un sistema inteligente de detección de fallas en la operación de la red de gas; con Expreso Brasilia montó un programa para el control de todo tipo de variables reales internas y externas, tales como nivel de servicio, número de vehículos. PROCAPS logró poner en los mercados de Colombia, América Latina y el Caribe, un producto desarrollado conjuntamente, el cual permite el control de ácaros en los hogares.

Universidad de Antioquia, lidera el funcionamiento del Comité Empresa – Universidad - Estado, donde tienen asiento los principales directivos de empresas antioqueñas y los investigadores de las ocho universidades más importantes del departamento de Antioquia, para definir agendas de investigación y desarrollo de interés para el sector productivo. En el seno de este Comité se han desarrollado proyectos con un significativo esfuerzo de innovación tales como el diseño de una planta de fosfatizado anticorrosivo de carrocerías en SOFASA; la optimización de las bebidas chocolatadas con la Compañía Nacional de Chocolates; el desarrollo de un equipo automatizado, denominado “Siplex”, el cual facilita la gestión externa de las plantas de las empresas operadoras de telefonía, licenciado a la empresa OSP Internacional, la cual lo distribuye en diversos países.

Universidad del Cauca, sobresale por el proyecto sobre telemedicina, realizado para la Secretaria de Salud de ese departamento, con la cofinanciación de varias entidades internacionales, que benefició directamente a las comunidades indígenas y campesinas de cinco municipios, al lograr dotar de infraestructura de telecomunicaciones y servicios de información a cinco hospitales, dos centros y 27 puestos de salud.

Universidad Nacional de Colombia en sus distintas sedes, ha realizado proyectos con el sector productivo en varios campos. Por ejemplo, con Fedepapa en el desarrollo de variedades resistentes a la gota y los virus más limitantes de la producción de la papa en el país; con Codensa en la reducción de fallas de transformadores de distribución; con EPM adelantó una investigación sobre las propiedades de los materiales en fabricación de los rodetes sometidos a las exigencias físicas particulares de las centrales de generación hidráulica y su repuesta a los procesos de desgaste; con Frutar Ltda. en el desarrollo de pigmentos (antocianinas) y aditivos naturales a partir de algunas frutas colombianas.

Universidad del Valle, ha liderado la Red de Universidades para la Innovación en el Valle del Cauca (RUIV), integrada por siete universidades del departamento, que trabaja coordinadamente con el Comité Universidad Empresa Estado del Valle (CUEEV) y actualmente está en la etapa de organización de INNOVALLE, que actuará como la interfaz del CUEEV y fondo de capital de riesgo. Desde este escenario ha desarrollado proyectos con diferentes empresas, algunos de ellos apoyados por COLCIENCIAS. Ejemplo de este trabajo es el desarrollo de innovaciones en el área de nuevos materiales con Arroz Blanquita, en el área de manejo de residuos para evitar contaminación ambiental con Propal y Bico, para mejorar la calidad del agua con Emcali, en agricultura de precisión con Ingenio Central Castilla y en materiales de construcción con Forsa y Perfilamos del Cauca S.A.

Universidad Pontificia Bolivariana, adelanta proyectos como el desarrollo con Empresas Públicas de Medellín, de una plataforma virtual, útil para la gestión y optimización energética de las empresas clientes de EPM; en el área de nuevos materiales, ejecutó un proyecto con FIRPLAK, para el reciclado de residuos sólidos y la elaboración de materiales compuestos, que hoy son usados en la fabricación de elementos sanitarios, estibas y zócalos, entre otros. En la misma área, ejecutó un proyecto de investigación con la firma Cobral-Ava Ltda., orientado a desarrollar hidrantes en hierro nodular, mediante fundición a la espuma perdida, que permitió un incremento en la facturación de hidrantes, de un 32 por ciento, lo mismo que el aumento de los porcentajes de utilidad y de exportación, tanto de éstos como de otros productos de la Empresa.

Universidad de los Andes, con la empresa Promicolda, está encaminado al diseño y fabricación de un asiento rígido plástico para el transporte urbano de pasajeros, cuyo resultado fue la silla rígida Promiurban® que se usa hoy en los buses del sistema Transmilenio de Bogotá.

Universidad Tecnológica de Pereira, con el acompañamiento de la Universidad Libre y las empresas EMPUMAR ASAMUN, CONHYDRA y ACUASEO, realizaron un proyecto que condujo al desarrollo de una metodología fácilmente actualizable, que permite el catastro, simulación y diagnóstico de las redes, lo mismo la evaluación de las pérdidas de agua y la formulación de un plan de reducción, en acueductos de pequeñas localidades, logrando racionalizar el uso del agua, mejorar la calidad del servicio y ampliar la cobertura.

Centro Internacional de Física (CIF), realizó un proyecto para la Empresa de Energía de Cundinamarca, la que, luego de una búsqueda en el mercado internacional contrató con el CIF, a un menor costo y en el menor plazo, el desarrollo y construcción de equipos que en el campo analizan la calidad de la energía eléctrica que está siendo entregada a los usuarios y envían los resultados directamente a la Comisión Reguladora de Energía y Gas. Como consecuencia, también se están suministrando equipos más avanzados, a la Empresa de Energía del Meta.

Corporación para la investigación de la Corrosión (CIC) en Bucaramanga, adelantó trabajos de cofinanciados por COLCIENCIAS y 13 empresas del sector, que condujeron al desarrollo de una metodología de evaluación del comportamiento de pinturas y recubrimientos anticorrosivos, que resulta siendo 60 por ciento menos costosa que las tradicionalmente usadas en el mundo y, por su parte, los usuarios de los recubrimientos lograron reducir sus costos de mantenimiento en hasta un 39 por ciento.

Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y el Caucho (ICIPC), realizó una investigación para las empresas SOFASA y ROTOPLAST, mediante la cual logró la formulación de una resina polimérica que le permitió a la segunda certificarse como proveedora de tanques plásticos de gasolina, de manera que SOFASA disminuyera de manera importante la importación de material CKD de tanques de gasolina y consolidara su posición en el mercado latinoamericano.

0.4.2 Centros de Investigación en Colombia

COLCIENCIAS, desde principios de los años noventa, tiene una política de apoyo al fortalecimiento y consolidación de los grupos y centros de investigación del país. La política se ha analizado y evaluado en diferentes momentos en conjunto con la comunidad científica, siempre socializando y retroalimentado los procesos, con el objeto de evolucionar y responder a las necesidades dinámicas de la comunidad. Un instrumento es el de reconocimiento y medición de grupos, el cual es un claro ejemplo de construcción de

institucionalidad, ya que diferentes actores del Sistema acogieron este esquema como propio para la gestión de la investigación en sus organizaciones.

0.4.2.1 Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos de la Universidad del Atlántico CESFAR

En el año 2008, la Universidad del Atlántico, con el liderazgo de la Facultad de Química y Farmacia, inició la gestión del Clúster de Farmacia y Salud (F&S) del Parque Científico y Tecnológico del Caribe, en el marco del Plan estratégico Institucional 2009 - 2019, siendo este una oportunidad para el desarrollo de CT+I para la Región Caribe.

Con el Clúster de Farmacia y Salud (F&S) pretende hacer un aglomerado que articule la tétrada Estado, Empresas y Universidades de la Región Caribe con grupos de Investigación en Ciencias Biomédicas, Biofarmacéuticas, Básicas, de Bioingeniería, Centros de Excelencia en Innovación y Desarrollo Tecnológico y Sociedad.

Teniendo en cuenta las capacidades de la Región Caribe y las necesidades identificadas preliminarmente en empresas que hacen parte de ésta, se determinó que el clúster contemple tres componentes estructurales fundamentales, como son: laboratorios de investigación y desarrollo, clínicas de investigación y plantas piloto de medicamentos; los cuales estarán organizados en seis áreas específicas de interés para el sector farmacéutico, que constituyen los renglones de este clúster: Farmacia industrial, farmacia asistencial, ciencias biomédicas y biofarmacéuticas, biomedicina molecular, nutrición y tecnología de alimentos y el observatorio de salud.

Adicionalmente, el grupo de investigación Administración y Gestión Farmacéutica (A&GF), adscrito a la Facultad de Química y Farmacia de la universidad del Atlántico ha desarrolló un proyecto de investigación el cual tuvo como objetivo la definición de servicios potenciales para los distintos renglones del clúster de Farmacia y Salud, a través de una investigación de mercado. Dentro de los resultados obtenidos en esta investigación se definieron los siguientes servicios como necesidades de la Región Caribe en relación al Sector Farmacéutico y tienen un alto componente de investigación e incluso innovación al requerir el desarrollo de nuevos protocolos y metodologías:

- Perfiles farmacocinéticos/Ensayos Biofarmacéuticos.
- Estudios de biodisponibilidad y bioequivalencia.
- Estudios de Estabilidad.
- Análisis y control de calidad microbiológico.

- Estudios preclínicos de primer nivel.
- Estudios fase I, II, III y IV.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto en el año 2012, la Universidad del Atlántico por medio de la Facultad de Química y Farmacia, participó por con el proyecto titulado “Desarrollo de condiciones de operación para el centro de servicios farmacéuticos y monitoreo”, en la convocatoria del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación para ser financiado por el Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD), del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación, del Sistema General de Regalías, y fue aprobado mediante el Acuerdo No. 008 de 2013, por medio del cual se establece el Convenio Especial de Cooperación para el Desarrollo de Actividades Científicas y Tecnológicas, celebrado entre el Departamento del Atlántico y la Universidad del Atlántico.

Por medio del proyecto en mención se obtuvo la creación del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos, dirigidos a la industria farmacéutica, que involucre actores del sector académico-científico público y privado en todo el país, considerado como un elemento clave, no sólo para favorecer el desarrollo del sector farmacéutico sino el fortalecimiento de las capacidades de Ciencia y Tecnología de la Región.

Lo anterior considerando que en la Región Caribe existen varios laboratorios farmacéuticos que producen medicamentos genéricos y requieren el apoyo de grupos y centros para algunas de sus actividades, especialmente las que tienen que ver con I&D, algunos de ellos contratan actualmente estudios de biodisponibilidad y/o Bioequivalencia fuera del país por la escases de la oferta en Colombia. Además que las actividades de Investigación y Desarrollo de esta industria son un factor clave para favorecer su competitividad. De igual manera se tuvo en cuenta que en la Región Caribe no existe ningún centro de investigación y/o desarrollo tecnológico que preste servicios a la industria farmacéutica, sin embargo existen grandes potencialidades en grupos de investigación del área específica que, de manera independiente no tienen la suficiente capacidad de respuesta para atender las necesidades del sector y que adicionalmente, están separados de otros grupos y centros del país lo que en cierta manera ha incidido de forma negativa la producción de Investigación Desarrollo e Innovación.

1. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA. ESTADO DEL ARTE

1.1 El Estado como actor en la Transferencia Tecnológica

1.1.1 Consejo Privado de Competitividad Colombiano (CPC) periodo 2015-2016

Para el CPC, uno de los aspectos vitales en los que el país debe mejorar es la Transferencia de Conocimiento y Tecnología, debido a que la gran mayoría de firmas colombianas tienen niveles de productividad muy bajos y alejados de los niveles de las empresas líderes nacionales de cada sector (CPC, 2014b). En este contexto, se considera que los elementos incluidos en el PND 2014-2018, tales como el programa de extensionismo tecnológico, la política de parques científicos, tecnológicos y de innovación y la estrategia de utilización de conocimiento disponible en la literatura y en las oficinas de propiedad intelectual no se deben implementar aisladamente y sin definir su contribución a objetivos integrales en materia de Transferencia de Conocimiento y Tecnología. Incluso, es fundamental que la estrategia de Transferencia de Conocimiento y Tecnología identifique los esfuerzos más importantes que se están realizando en el país desde diferentes sectores de la sociedad, con el fin de entender los desafíos que se enfrentan al momento de implementar este tipo de procesos (Ley 1753 (2015). A partir de lo anterior, la política de Transferencia de Conocimiento y Tecnología debe incluir todas las acciones y estrategias pertinentes de manera articulada, con el fin de que su implementación incremente la productividad y la sofisticación del proceso productivo.

Dado que el 82% del incremento en productividad necesario para mantener un crecimiento económico dinámico a largo plazo en las economías emergentes proviene de la adopción de buenas prácticas y de tecnologías ya existentes y sólo el 18% de este incremento necesario en productividad proviene de nuevos conocimientos, McKinsey Global Institute,(2015) Mazzucato (2013). Por lo anterior, para el CPC es de vital importancia que la estrategia de Transferencia de Conocimiento y Tecnología juegue un papel preponderante en la política de CTel del país. En particular, es clave que esta estrategia no solamente tenga en cuenta las acciones tendientes a fortalecer mecanismos de Transferencia de Conocimiento y Tecnología avanzados tales como licenciamientos, *spin-offs*, parques científicos y tecnológicos, entre otros, sino quizá más importante es

“que incluya acciones contundentes para promover la adopción de conocimientos y tecnologías menos avanzadas pero necesarias para que la gran mayoría de las empresas del país incrementen su productividad a corto y mediano plazo”.

Para lograr una adecuada transferencia de conocimientos y tecnologías desarrolladas, se recomienda la implementación de una estrategia de Transferencia de Conocimiento y Tecnología que sea ofrecida a las empresas para promover la modernización tecnológica. Siguiendo a Shapira (2015), este tipo de estrategias se debe enfocar en mejoras concretas en la operación y la adopción de buenas prácticas de las empresas, utilizando tecnologías desarrolladas OCDE (2013). De la misma manera, estas estrategias deben nacer de las necesidades de cada sector y de las oportunidades existentes en el mercado. Siendo fundamental e importante que los esfuerzos inicien desde la identificación de los tipos de brechas de conocimiento y tecnología que limitan el crecimiento de las empresas pertenecientes a los diferentes sectores productivos del país.

Adicionalmente, la estrategia de Transferencia de Conocimiento y Tecnología “básica” debe contener un plan de acción de Transferencia de Conocimiento y Tecnología a nivel de las regiones donde se dé prioridad a las áreas de intervención que tengan un mayor impacto potencial, de manera ordenada e integral. Este plan de acción es necesario para implementar un programa de cierre de brechas a la medida que responda eficazmente a las necesidades de las empresas de acuerdo con su sector productivo y su ubicación geográfica. En particular, estos planes de acción regionales de Transferencia de Conocimiento y Tecnología deben incluir esfuerzos concretos para mejorar las capacidades gerenciales y para fortalecer la incorporación de un recurso humano adecuado, para que los procesos de transferencia y apropiación de tecnologías sean ejecutados exitosamente, OCDE (2015). Estos planes de acción deberán estar en sintonía con las iniciativas de los *clusters* y/o apuestas productivas definidas en el marco de las Comisiones Regionales de Competitividad, de conformidad con lo establecido en el artículo 186 de la Ley 1753 de 2015. Con la implementación de las estrategias de Transferencia de Conocimiento y Tecnología básica, en línea con los planes de las apuestas de los departamentos, que no sólo requerían de los esfuerzos, sino que permitirá contar con una implementación mucho más costo-efectiva para las regiones colombianas.

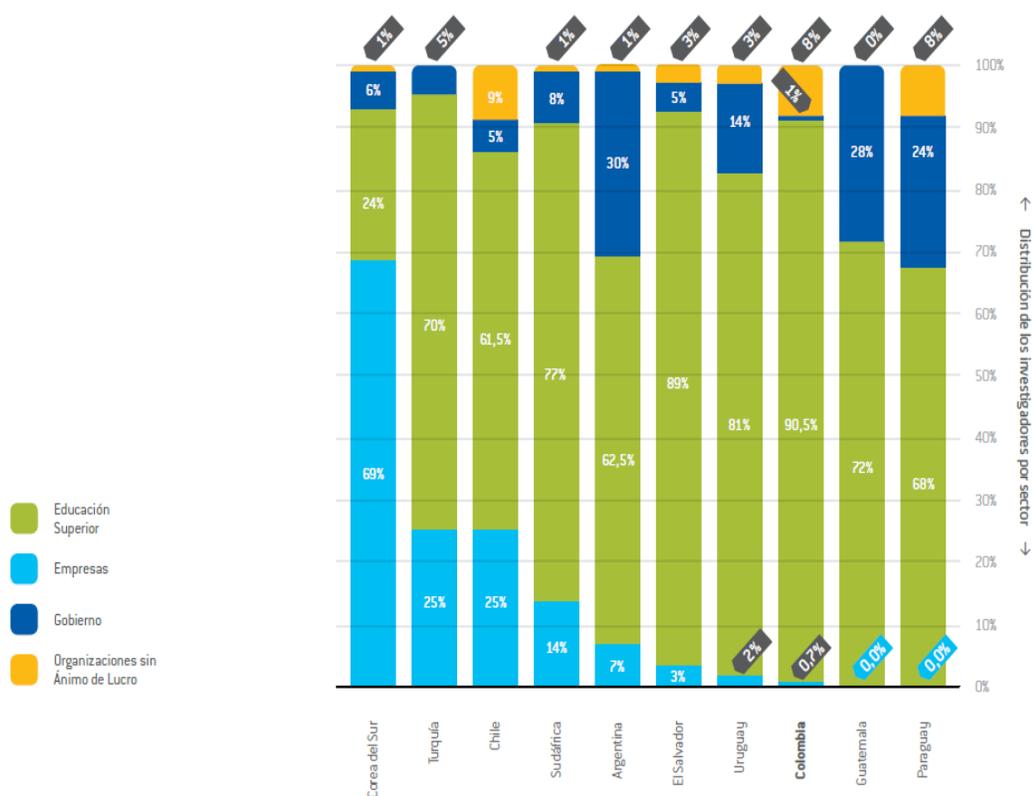
Con respecto a la financiación de esta estrategia de Transferencia de Conocimiento y Tecnología básica, se recomienda evaluar la posibilidad de establecer esquemas de cofinanciación Nación-Regalías-Sector Privado. Se esperaría que los recursos públicos financien prioritariamente actividades relacionadas con fallas de información, tales como

la identificación de las brechas con respecto a estándares internacionales, y que los privados financien la adquisición de las nuevas tecnologías así como la implementación de nuevos procesos. Para la escalabilidad de este programa es clave que una parte importante sea financiada por el propio sector privado, en particular cuando este tipo de intervenciones generan principalmente retornos privados Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018.

Finalmente, y con el fin de complementar las acciones incluidas en el PND 2014-2018 relacionadas con la promoción de la transferencia de conocimiento y tecnología más avanzada, se recomienda fortalecer los servicios de transferencia tecnológica tales como vigilancia, negociación, compra, adaptación, y explotación comercial, entre otros. Adicionalmente, se recomienda establecer un marco de incentivos potente para que tanto investigadores como Universidades tengan suficientes motivos para desarrollar y explotar nuevos conocimientos y tecnologías junto con el sector privado.

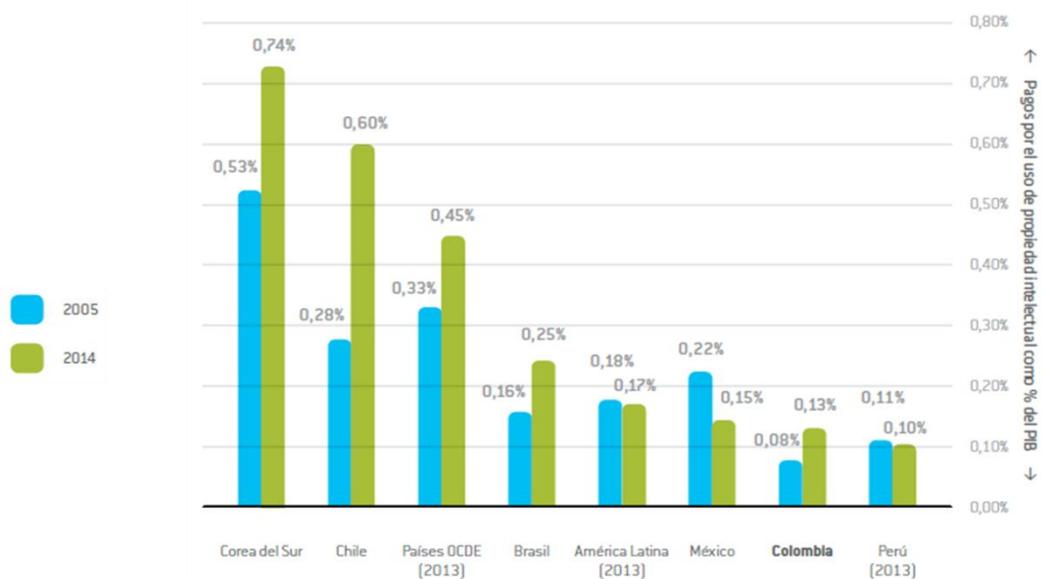
La Baja participación de investigadores en el sector empresarial colombiano, también limita los procesos de transferencia de conocimiento y de tecnología. En efecto, solo 0,7 del os investigadores colombianos están vinculados al sector productivo, cifra que es menor a la de Chile (25%), Argentina (7%), El Salvador (3%) y Uruguay (2%). Es importante señalar que Colombia presenta la participación más alta de investigadores en instituciones de educación superior de la muestra (90,5%) del total de investigadores.

Figura 2. Distribución de los investigadores por sector 2012



Fuente: Cálculos del Consejo Privado de Competitividad con información de la Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología y la OCDE.

Figura 3. Pagos por utilización de propiedad intelectual como porcentaje del PIB, 2005 y 2014.



Fuente: Cálculos del Consejo Privado de Competitividad con información del Banco Mundial

El Plan Nacional de Desarrollo de Colombia (PND) 2014-2018, establece que se debe diseñar una política de Transferencia de Conocimiento y Tecnología, como se indica en la Tabla 2. Esta política deberá integrar los diversos instrumentos para el proceso de Transferencia; por lo cual plantea en el mismo PND 2014-2018, que se requiere que sean coherentes y articuladas, si lo que se quiere es dinamizar la Transferencia Tecnológica en el país significativamente.

Tabla 2. Principales metas / estrategias en el PND relacionadas con la transferencia de conocimiento y tecnología.

INDICADOR	LINEA BASE (2014)	META 2018	COMENTARIOS
Pequeñas y medianas empresas beneficiadas del programa de extensión tecnológica	160	451	Si bien esta meta implica un crecimiento de 181,9% frente al número de empresas beneficiadas durante el cuatrienio anterior (160), la cobertura de este tiempo de programas es insuficiente para generar un impacto importante en materia de transferencia de conocimiento.
Cesión a título gratuito de los derechos de propiedad Intelectual del Estado (artículo 10 de la Ley de 2015)	x	x	La apropiada reglamentación de la cesión de derechos del Estado en este tipo de proyectos es fundamental para fortalecer la participación de terceros en su ejecución y para contar con un marco jurídico que facilite la transferencia y la comercialización de los productos resultantes de los proyectos financiados con recursos públicos en particular con regalías.
Estrategia para la promoción de Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación (PCTI) (Art. 12 de la Ley 1753 de 2015)	x	x	Para el CPC la estrategia de Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación, debe estar enmarcada dentro de una política integral de Transferencia Tecnológica que sea construida desde las necesidades del aparato productivo.
Diseño de implementación de una política de transferencia de conocimiento y tecnológica (TCT)	x	x	El CPC considera que esta acción es fundamental dado que el 82% del incremento en la productividad necesario para mantener un crecimiento económico dinámico en el largo plazo proviene de la adopción de buenas prácticas y de tecnologías existentes, y sólo el 18% de ese incremento necesario en productividad proviene de nuevos conocimientos (McKinsey Global Institute 2015). Esta estrategia debe ser integral y debe partir de las necesidades de las empresas del país. Se considera que esta acción debe estar comprendida dentro de la estrategia integral de la Transferencia de Conocimiento y de Tecnología, que el Gobierno nacional piensa diseñar e implementar. Esta acción que está dirigida a fomentar la transferencia y la comercialización de conocimientos relativamente avanzados, debe ser complementada con programas que fortalezcan las capacidades de transferencia de conocimientos menos avanzados pero con un impacto potencial en productividad importante.

Fuente: Consejo Privado de Competitividad con base en PND 2014-2018.

1.1.2 Innovación y emprendimiento en Colombia: Balance , perspectivas y recomendaciones de política, 2014-2018

En el marco de los Debates Presidenciales de 2014, Fedesarrollo lideró la elaboración de varios documentos con propuestas de política pública en áreas críticas para el desarrollo económico y social del país. En este documento Hernando José Gómez y Daniel Mitchell abordan uno de esos temas fundamentales: el de la innovación empresarial y el emprendimiento dinámico en Colombia. Luego de haber superado grandes adversidades, la economía colombiana está migrando hacia a un nuevo terreno de juego de inmensos desafíos pero también de perspectivas muy favorables y grandes oportunidades. Colombia está transitando hacia un país moderno, con mercados abiertos y competidores más sofisticados donde es indispensable un crecimiento mayor y sostenido de la productividad. En ese contexto se hace indispensable una estrategia de ciencia, tecnología, innovación y generación de emprendimientos dinámicos (CT&IE) que, como plantean los autores, debe fundamentarse en seis pilares centrales:

Una institucionalidad publica coordinada y articulada entre sí, y con los demás actores del sistema.

- El financiamiento
- El talento humano, incluido el gerencial, crítico para liderar los proyectos de emprendimiento dinámico, innovación y los procesos de generación de conocimiento
- El desarrollo o transferencia de avances científicos y tecnológicos a través de la investigación teórica o aplicada
- La propagación de una cultura de innovación y emprendimiento.
- Un entorno competitivo que facilite la generación de emprendimiento y la consolidación de empresas.

En este cuaderno incluye en sus propuestas para afrontar los desafíos en las estrategias de Ciencia Tecnología e Innovación;

Propuesta No. 8 Promover universidades y centros de investigación orientados a la innovación

Modificar los esquemas de generación de ingresos e incentivos de profesores universitarios -especialmente en universidades públicas- para permitir a los docentes generar ingresos adicionales, por ejemplo, a través de spinoffs o asesorías y consultorías empresariales. Adicionalmente, se requiere re-evaluar los esquemas de compensaciones al profesorado –incluyendo aquellos de universidades públicas- para que se premien los

desarrollos en ciencia, tecnología e innovación en forma de propiedad intelectual y emprendimientos, y no solo en forma de publicaciones.

Para impulsar estos procesos de mayor vinculación de la academia al mundo empresarial, se propone también promover la participación de empresarios del sector privado en las juntas directivas de universidades, tanto públicas como privadas. Adicionalmente, es fundamental apoyar, mediante líneas de financiación y programas de acompañamiento, la creación de centros de licenciamiento y comercialización de tecnología en universidades, así como sistemas de información para la coordinación de estos con oficinas de transferencia tecnológica regionales.

Un caso internacional interesante de este tipo de modelos es el Technology Licencing Office de MIT. En el ámbito nacional, sobresale el caso de la red Secopind. Estos dos casos son descritos, con mayor detalle.

Por su parte, como estrategia para mejorar los estándares operativos y de calidad de las universidades, y así gestionar mejor estos nuevos retos, se propone aumentar los recursos públicos -a través de subsidios y esquemas de cofinanciamiento- para promover la certificación nacional e internacional de universidades y centros de formación e investigación.

Los centros de investigación sectoriales o transversales juegan también un papel preponderante en el desarrollo científico, la adaptación tecnológica y la aplicación del conocimiento en los mercados. Se propone hacer una revisión de los Centros de Investigación avalados por Colciencias, identificar los de mayor potencial con base en sus resultados y considerando su alineamiento con las apuestas sectoriales o de clúster en las regiones, y poner en marcha una política para fortalecer sus capacidades de investigación, desarrollo tecnológico, y conocimientos sobre licenciamiento y comercialización de tecnología. Adicionalmente, como se menciona en un punto anterior, resulta pertinente promover y facilitar la certificación por parte de Colciencias de los centros de investigación y desarrollo de las empresas.

Se requiere, adicionalmente, facilitar y apoyar, con recursos públicos de Colciencias y de privados, la creación de centros de investigación en competencias como biotecnología, genética, tecnologías de información y comunicaciones o nanotecnología, que sean transversales, y de utilidad, para las empresas o centros de investigación sectoriales. Esto permitiría superar una visión sectorial por una orientada a proveer competencias y

capacidades transversales, por ejemplo, en análisis de materiales, bioprospección, o nanotecnología.

En el sector agropecuario, se requiere promover el fortalecimiento de los centros de investigación agropecuaria (CENIs), y la posible creación de otros, y disponer de mecanismos e incentivos que promuevan la sinergia y la cooperación efectiva de estos con los actores del sistema de CT&I agropecuario. Para este fin, se resalta la importancia de promover una agenda de trabajo -que incluya capacitaciones y transferencias de tecnología-de los diferentes agentes públicos y privados con el CIAT (Junguito y Perfetti, 2014).

Propuesta No. 10 Promover la consolidación o creación de oficinas de transferencia tecnológica:

Es fundamental promover, mediante líneas de financiación y programas de acompañamiento, la creación de centros de licenciamiento y comercialización de tecnología en universidades y centros de investigación.

Esta estrategia se complementaría -mediante esquemas de cofinanciamiento entre el gobierno nacional, las autoridades locales y el sector empresarial- con un apoyo al establecimiento de oficinas de protección y comercialización de tecnología en las regiones.

Apoyar -mediante esquemas de cofinanciamiento entre el gobierno nacional, las autoridades locales y el sector empresarial- el establecimiento de oficinas de protección y comercialización de tecnología en las regiones. Para ello, se pueden revisar casos internacionales de Oficinas de Transferencia Tecnológica consorciadas tales como Uniquest en Australia u Ontario, o las Technology Transfer Offices (TTO), basadas en el Bay Dole Act, de Estados Unidos (Bitrán y Maggi 2011).

Las Oficinas de Transferencia Tecnológica tienen por objeto crear redes de asociados industriales, establecer directrices para la comercialización del resultado de las investigaciones y administrar los derechos de propiedad intelectual de las universidades, parques científicos y semilleros (Maloney y Perry, 2006).

En estas oficinas se podrían, adicionalmente, desarrollar campañas de capacitación, difusión y sensibilización -en asocio con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, las Cámaras de Comercio, la Andi y la Superintendencia de Industria y Comercio- con el objetivo de formar y ofrecer asesoría y sistemas de información a universidades, centros

de investigación y pequeñas y medianas empresas, sobre los trámites para registrar propiedad intelectual y las estrategias para potenciar su aprovechamiento y comercialización en el país y el exterior.

1.2 La Universidad como actora en la Transferencia Tecnológica

1.2.1 Naturaleza de la vinculación Universidad – Empresa. Un papel en la innovación y la competitividad

La articulación de la tecnología con el desarrollo económico, a partir de las relaciones de empresas, es un fenómeno reconocido, como menciona Betz (1996), “fueron la ciencia la tecnología y la economía, en conjunto, las que aportaron y continúan aportando la base del progreso y la industrialización del mundo. Al comenzar el siglo XVII, las tecnologías se desarrollan a partir de conocimiento científico y fueron usadas por la industria para promover el desarrollo económico.

Desde entonces, las universidades se convirtieron en las principales generadoras de progreso científico, las industrias los principales productores de nuevas tecnologías y crecimiento económico y los gobiernos los principales patrocinadores de la ciencia”.

A medida que los procesos de transferencia tecnológica desde las Universidades hacia el sector productivo fueron siendo más evidentes y las relaciones fueron evolucionando, comenzaron a aparecer nuevas relaciones interinstitucionales. Según como afirma Solleiro y López (1994), la colaboración interinstitucional ha mostrado un proceso evolutivo tanto en las mismas organizaciones como los países, con la evolución de sus actividades, desde la formación del recurso humano, luego la prestación de servicios, posteriormente la relación de la investigación contratada y el licenciamiento y finalmente la generación de estructuras que permiten la relaciones de colaboración y transferencia.

Efectivamente, los problemas estructurales y las incertidumbres de la actualidad demandan nuevas alternativas de solución y el impulso a un nuevo ciclo de innovación que acerque más a la investigación básica y la aplicada (Rothwell 1993). De hecho, existen propuestas conceptuales que apuntan a un nuevo paradigma en la producción de conocimientos científicos y tecnológicos caracterizados por el acercamiento gradual de la cultura de la ciencia y la tecnología en la academia y la industria (Brooks 1993). Por consiguiente la producción de conocimientos se da cada vez más desde un contexto de aplicado. Esto genera además, transformaciones en los patrones de relación interinstitucional, rompiendo primeramente con el modelo lineal de explicación de la innovación, para dar paso a la producción de conocimiento mediante un sistema de intercambio permanente entre los diferentes agentes del contexto externo. Se habla entonces de un sistema de producción de conocimiento socialmente distribuido (Gibbons 1994).

De esta forma, la innovación es el ser resultado de la actividad realizada en el contexto de redes de producción y difusión de conocimiento y con especial énfasis en sectores de alta tecnología con altos costos de I+D, “ser parte de la red y capaces de explotar la información que circula en ella se ha vuelto aún más valioso que tener la capacidad de generar conocimiento autónomamente” (Gambardella 1992).

Las anteriores referencias conceptuales resultan fundamentales para entender las incertidumbres y los conflictos que se generan de la vinculación universidad – empresa, lo cual es un hecho que hay que analizar a la vinculación en términos de la dinámica socio-técnica, organizacional y política que “permite a los actores estabilizar y asegurar el conocimiento en formas que lo hagan apropiable e intercambiable” (Rappert y Webster 1997).

Según Rappert y Webster (1997) existen tres áreas que determinan la producción y reproducción del conocimiento como una mercancía intercambiable:

- El proceso de apropiación a través del cual los actores sociales capturan la renta económica derivada de la innovación.
- El marco en el que las Universidades son motivados para buscar la comercialización de los resultados de sus investigaciones.
- Las estrategias de ordenamiento y los procedimientos mediante los cuales las empresas administran el contexto en el que el conocimiento es producido, intercambiado y difundido.

Esto, en concreto significa que para la comercialización de los resultados de la investigación académica se requiere tener en cuenta en el régimen de apropiación, referido a la habilidad de los innovadores para capturar las utilidades generadas por una innovación; la definición de políticas, parámetros de evaluación de la investigación, regulaciones financieras y prácticas administrativas que tracen el marco de gobernabilidad para que los académicos se involucren en actividades orientadas a la comercialización; los mecanismos para regular las relaciones sociales que emergen entre productores y usuarios del conocimiento. Este último punto es importante, pues demanda el desarrollo de soluciones al problema de traducción y estabilización del conocimiento a través de diferentes contextos, que generalmente son ajenos a la investigación académica.

Por esta razón, las instituciones universitarias y los centros de investigación, para mejorar la relación con las empresas, requieren utilizar algunas prácticas gerenciales propias del sector privado, particularmente las relacionadas con la gestión de la propiedad intelectual

y la administración de ingresos extraordinarios. Ritter dos Santos, M. (2005) establece que “la condición más importante para el avance de la transferencia de tecnología al sector productivo, radica sin duda, en la necesidad de que la universidad asuma explícitamente el papel que desempeña en el desarrollo económico, adoptando integralmente la idea de la gestión tecnológica con todas sus consecuencias, no sólo en la política institucional, sino también en el plan de la infraestructura y las prácticas gerenciales, incluyendo las financieras”.

1.2.2 Experiencias internacionales de vinculación Universidad – Empresa. Una caracterización de la relación

Con el objetivo de comprender las diferencias en la gestión de la innovación tecnológica en las Universidades y Centros de Investigación de diferentes países, la OCDE publicó en mayo de 2003, un estudio titulado *Turning Science into Business – Patenting and Licensing at Public Research Organisations*. Este trabajo presenta trece estudios de caso, para evaluar cómo diferentes países están reformando sus estructuras legales o implementando nuevas políticas relacionadas al fomento de la innovación tecnológica.

Presentando la visión general de la OCDE sobre la innovación tecnológica y el papel de cada uno de sus agentes, Herto (2003) afirma que la innovación es el resultado del trabajo de varios agentes (Universidad y Centros de Investigación, empresas, instituciones intermediarias, entre otras), que en conjunto, interactúan no solamente para crear nuevo conocimiento sino también para difundirlo y traducirlo en productos, servicios y procesos competitivos. A partir de esta noción sistemática de la innovación, “las relaciones Universidad – Empresa y la gestión de la transferencia del conocimiento entre ellos son generalmente percibidas como el corazón del sistema de innovación”. Reconociendo además, que los derechos de propiedad intelectual se constituyen en la condición estructural fundamental para la innovación, estos autores confirman el argumento de que, para estimular la innovación, son necesarias además políticas nacionales, y estructuras adecuadas para perfeccionar los vínculos entre la industria y la ciencia.

En esos los estudios de caso, los principales aspectos que llamaron la atención de los autores fueron:

- La variedad de estructuras institucionales y de abordajes en la gestión de la propiedad intelectual;
- Las políticas mixtas utilizadas, que son parcialmente el resultado de cómo los derechos de propiedad intelectual fueron resguardados en el pasado;

- Cambios específicos en las políticas de propiedad intelectual y los tipos de negocio que tuvieron lugar durante el proceso político;
- Las dificultades prácticas para implementar las nuevas políticas: el establecimiento de estructuras como las oficinas de transferencia de tecnología.

Tabla 3. Experiencias relevantes de promoción de la interacción Universidad - Empresa.

País	Aspectos	Resultados
Estados Unidos	Legislación	Bayh-Dole Act (1980). Permite a las instituciones retener la titularidad en las invenciones desarrolladas con recursos federales National Cooperative Research Act (1984). Promueve la cooperación en I+D
	Organización de la Transferencia Tecnológica	Oficinas de enlace. Oficinas de transferencia de tecnología Incubadoras de empresas Aceleradoras de empresas Parques científicos
	Promoción de Buenas Prácticas	La Association of University Technology Managers (AUTM) ofrece capacitación, información sobre contratos y experiencias.
	Financiamiento	Las universidades y centros auspician sus oficinas. Se cuenta con importantes recursos a nivel federal y estatal para proyectos cooperativos.
	Observaciones	En 2003, la AUTM contaba con 3,200 miembros. De 1993 a 2002, las universidades obtuvieron 28,093 patentes Entre 1980 y 2002, se crearon 4,320 nuevas empresas a partir de licencias de tecnología universitaria.
Francia	Legislación	Ley de Innovación e Investigación (1999). Favorece la transferencia de tecnologías desarrolladas en instituciones públicas para el sector privado y la creación de empresas innovadoras
	Organización de la Transferencia de Tecnología	Redes de investigación Centros nacionales de investigación tecnológica Los equipos de investigación tecnológica Centros de Recursos Tecnológicos para PYMEs Incubadoras de empresas Parques científicos Oficinas de transferencia
	Promoción de Buenas Prácticas	ANVAR (Agencia Nacional para la Valorización de la Investigación) CRITTs (Centros Regionales para la Innovación y la Transferencia de Tecnología) Réseau CURIE
	Financiamiento	Capital de riesgo Incentivos fiscales
	Observaciones	Desde la expedición de la Ley, se han beneficiado más de un centenar de instituciones. De 1999ª 2002 se apoyaron 1,451 proyectos con 2,300 nuevos empleos, 30 incubadoras y 344 empresas Se cuenta con una experiencia acumulada de 40 años en lavalorización
España	Legislación	Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica (1986) y Ley de la Reforma Universitaria (1983) que permite que los profesores realicen trabajos mediante la contratación con erceros
	Organización	Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)

País	Aspectos	Resultados
	de la Transferencia de Tecnología	Incubadoras Parques tecnológicos
	Promoción de Buenas Prácticas	Red OTRI Fundación COTEC Madrid
	Financiamiento	Financiamiento de proyectos Capital de riesgo Incentivos fiscales
	Observaciones	En 2004, se alcanza la cifra de 9,804 contratos de i+D, con ingresos de 282 millones de euros; 307 solicitudes de patente; 143 contratos de licencia generaron ingresos de 1.9 millones de euros 90 nuevas empresas spin-off
Alemania	Legislación	Ley de Inventiones de Empleados (2002) Regulación de la explotación comercial de resultados de proyectos financiados por el Ministerio de Educación e Investigación
	Organización de la Transferencia de Tecnología	Oficinas de Transferencia de Tecnología Agencias de Comercialización de Patentes (ACPs) Institutos Públicos de Investigación
	Promoción de Buenas Prácticas	Red nacional de organizaciones externas de servicio Fundaciones Red de alianzas tecnológicas
	Financiamiento	Programa federal de financiamiento para universidades Clusters de organizaciones Financiamiento de costos de protección de la PI.
	Observaciones	En 2006, 200 instituciones y 100,000 investigadores colaboran con las ACPs, con un portafolio de 2,000 patentes

Elaboración a partir de las siguientes fuentes: Ritter dos Santos, M. (2005), Fernández de Lucio (2006), de Red OTRI, Barcelona

Como resultado del análisis de la anterior tabla se pueden establecer las siguientes conclusiones importantes:

- La existencia de un instrumento legal que haga explícito que la protección de la propiedad intelectual y la transferencia de tecnología son actividades legítimas en las instituciones públicas de investigación, así como que los académicos pueden establecer relaciones de servicio externo, es un elemento fundamental para avanzar en la formalización de la transferencia de tecnología.
- Todos los países han promovido la existencia de organizaciones dedicadas a la gestión de la transferencia de tecnología. Esta promoción incluye el financiamiento de las oficinas.
- Se acepta que la transferencia de tecnología es un tema novedoso y complejo, por lo que se apoya la investigación, documentación y difusión de buenas prácticas, de forma tal que las oficinas entren en una dinámica de aprendizaje y perfeccionamiento.
- Todos los países analizados han tenido resultados positivos en términos de aumentos en los números de patentes obtenidas, cantidad de contratos de investigación y licenciamiento, empresas nuevas, empleos generados e ingresos obtenidos por la transferencia.
- La transferencia de tecnología de las universidades a la industria tiene un tratamiento de política de Estado.

1.2.3 Mecanismos de la Universidad en la gestión de procesos de Transferencia Tecnológica

El reconocimiento de la importancia y la complejidad de las relaciones interinstitucionales, como objeto de investigación con la industria, ha motivado la generación de un amplio rango de colaboraciones entre la téttrada Universidad – Empresa- Estado – Sociedad (Webster, 1994).

Estas actividades son fomentadas a través de diferentes formas institucionales y contractuales. De hecho, respecto a la variedad de mecanismos desarrollados para efectuar la interacción investigación - producción entre distintas organizaciones, se han hecho gran cantidad de intentos para trazar mapas generales que sinteticen el tipo de estrategias adoptadas. Sin embargo, las relaciones concretas que conducen a la transferencia de conocimiento son dependientes, en última instancia de las redes (Investigación/alianzas) que cada institución establece de acuerdo con las características de su entorno (Solleiro y López, 1994). Debido a esto, la transferencia de tecnología de las universidades hacia las empresas, expresa un proceso evolutivo tanto en las organizaciones como en los países.

Stal (1998), a partir de trabajos de Geisler y Rubinstein (1989) y de Bonaccorsi y Piccaluga (1994), sugiere una evolución en las formas de colaboración entre universidades y empresas que sigue esta trayectoria:

- *Primero*. Relaciones personales informales (en este caso la universidad como tal no es involucrada);
- *Segundo*. Relaciones personales formales (convenios entre la universidad y la empresa);
- *Tercero*. Envolvimiento de una institución de intermediación (*liaison office*);
- *Cuarto*. Convenios formales con objetivos definidos;
- *Quinto*. Convenios formales sin objetivo definido;
- *Sexto*. Creación de estructuras especiales.

En la etapa más avanzada de interacción de la Universidad - empresa – Estado – Sociedad (que es la base del presente proyecto de investigación), se presentan mecanismos destinados a ampliar los niveles de vinculación entre estas esferas institucionales. Las funciones asumidas por la universidad, como consecuencia de su mayor compromiso con el desarrollo económico, se expresan principalmente en forma de proyectos tecnológicos en asociación con empresas, de comercialización de los resultados de investigación, y de patentamiento de invenciones referidas a productos y procesos, y su consecuente licenciamiento.

Dado que normalmente los investigadores tienen como objetivo principal la realización de investigación científica y tecnológica, sin preocupación por su comercialización, se hace necesario que las universidades implementen mecanismos que faciliten la implementación de estrategias para la explotación de los resultados de investigación dichas estrategias requerirán que la universidad adopte técnicas y enfoques propios de la empresa privada, aunque pueda resultar una novedad en el contexto de la organización universitaria.

Una oficina de transferencia de tecnología, un centro de investigación, una incubadora de empresas, etc., constituyen mecanismos institucionales para atender una demanda de interacción específica, mientras que un contrato o una relación informal constituirían los documentos que formalizan las relaciones institucionales. Generalmente, las negociaciones formales requieren actos o instrumentos legales, mientras que los arreglos informales se dan mediante relaciones personales para la prestación de servicios técnicos, análisis y pruebas, consultorías individuales, participación en talleres y seminarios, etc.

Ritter dos Santos (2005), al analizar la evolución institucional de la vinculación de la universidad con el sector productivo clasifica los mecanismos institucionales, a partir del criterio de participación en:

- Unilaterales – creados por iniciativas de las universidades,
- Bilaterales – que son los que involucran a la universidad y la empresa, o la universidad y el gobierno;
- Tripartitas– los cuales identifican los mecanismos creados por la iniciativa de la universidad, gobierno y empresas.
- Multilaterales– son aquellos en los que participan diversas organizaciones como asociadas.

En la siguiente tabla se representa los mecanismos institucionales para la transferencia de tecnología:

Tabla 4. Mecanismos institucionales para la transferencia de tecnología

Mecanismo Institucional	Descripción
Fundaciones de apoyo	Institución de derecho privado sin fines de lucro constituida por personas físicas (profesores e investigadores) que, como tal, tienen mayor flexibilidad legal para suscribir contratos, formar equipos de ejecución de proyectos, adquirir equipamiento y ofrecer subsidios necesarios para realizar la interacción con el sector empresarial. La relación de la fundación de apoyo con la universidad normalmente es regulada por convenios donde la universidad cede espacio físico por medio de un permiso de uso, permitiendo que se utilice su nombre en proyectos y publicaciones de la fundación. En contrapartida, la fundación vincula a las líneas de investigación desarrolladas dentro de la universidad los proyectos contratados por las empresas.
Fundaciones de desarrollo tecnológico	Se constituyen en organismos de intermediación entre la academia y la industria, llenando un espacio entre la investigación aplicada y la producción industrial. Sus atribuciones se centran en: realizar las actividades de desarrollo e ingeniería necesarias para traducir en resultados la investigación aplicada en nuevos productos y procesos; y realizar la producción experimental y la comercialización de bienes y servicios que, por vocación, no competen a la universidad.
Incubadoras de empresas de base Tecnológica	un espacio físico especialmente configurado para transformar ideas en productos, procesos o servicios, con el objetivo de realizar el vínculo entre el mercado y los desarrollos tecnológicos generados en instituciones de educación e investigación (Medeiros <i>et al.</i> , 1992). Normalmente, es una iniciativa conjunta y planeada de instituciones gubernamentales, universidades y empresas privadas, su propuesta central es amparar las nuevas empresas, sean ellas industriales o de servicio, para que los productos originados en las instituciones de investigación puedan alcanzar a los consumidores potenciales
Parques tecnológicos	Se establecen en una área física delimitada, convenientemente urbanizada, destinada a empresas intensivas en tecnología. Generalmente se localizan próximos a las universidades, ello para aprovechar la capacidad científica y técnica de los investigadores y sus laboratorios. Para las universidades, estos mecanismos representan la oportunidad de obtener financiamiento, mejorías, retroalimentación de las empresas y un campo de actuación para los investigadores
Tecnópolis	La <i>tecnopoli</i> es considerada como la región que busca innovación, transformándola en bienes y servicios. Para eso, utiliza todas las fuentes de innovación y desarrollo disponibles en su extensión. La <i>tecnopoli</i> tiene como función establecer los flujos de conocimiento que virtualmente colocan una ciudad y su región en la práctica de polo de difusión de ciencia y tecnología.
Centros de Investigación Cooperativa	Estructuras empresariales autónomas, radicadas en universidades orientadas principalmente al desarrollo de investigación aplicada a la generación de tecnología de base o pre- competitiva, no propietaria, de uso común y en el interés del conjunto de empresas asociadas. Su operación es financiada, por un cierto periodo, por el gobierno y por empresas de un mismo sector o sectores afines, contribuyendo con tasas de mantenimiento.
Oficinas de transferencia de tecnología	Son aquellas organizaciones o partes de una organización que ayudan, en los centros públicos de investigación a identificar y administrar sus activos intelectuales, incluyendo la protección de la propiedad intelectual y transferencia o licenciando los derechos a terceros, orientando a complementar un desarrollo.

Fuente: Solleiro, Ritter Dos Santos

1.3 La Empresa como actora en la Transferencia Tecnológica

1.3.1 Principales limitaciones para la transferencia de tecnología desde la Universidad a la Empresa en América Latina

América Latina ha hecho considerables esfuerzos en los últimos años para promover la relación universidad – empresa, entre las fuerzas que han motivado las diferentes iniciativas para fortalecer estas relaciones se encuentran: el imperativo de las empresas latinoamericanas de aumentar su competitividad y la necesidad de las universidades de diversificar sus fuentes de financiamiento, dado que los cambios recientes en las políticas gubernamentales tienden a racionalizar el gasto público destinado a actividades científicas y tecnológicas. En el caso particular de América Latina, a estas motivaciones se tiene que agregar forzosamente el hecho de que la mayor parte de la investigación es realizada en centros de investigación, lo que los convierte en una fuente particular de conocimientos casi única (Solleiro y López 1994).

Además, es importante destacar que la colaboración universidad-empresa, en América Latina se lleva a cabo bajo circunstancias especiales que se derivan del estado de desarrollo económico, tecnológico, empresarial, social y político de los diferentes países. Asimismo, estas circunstancias particulares se expresan como importantes limitantes para la vinculación que representan un verdadero reto para su adecuada gestión.

Sin embargo, es importante indicar las principales limitantes de las universidades latinoamericanas para transferir tecnologías a la industria:

- La mayoría de las universidades no cuentan con la capacidad de investigación suficiente para ofrecer soluciones tecnológicas a los problemas de las empresas.
- Muy pocas universidades tienen programas y grupos de investigación consolidados y competentes que puedan hacer frente al reto de desarrollar tecnología para una industria que tiene que competir en mercados cada vez más exigentes.
- Fronteras para la oferta de servicios y apoyos que la mayoría de las universidades pueden ofrecer a las empresas, concentrándose en actividades de educación continua y prestación de servicios técnicos de baja complejidad.
- Las universidades que sí realizan investigación, los investigadores no están familiarizados con los requisitos de calidad que debe cumplir una tecnología para ser competitiva a nivel industrial. Este desconocimiento provoca serios problemas para la eventual comercialización de la tecnología universitaria, pues ningún empresario desea invertir en tecnologías cuyo desempeño es dudoso.
- La mayor parte de los contratos celebrados entre la empresa y la universidad en América Latina tienen principalmente como objeto la prestación de servicios o

asistencia técnica, por consiguiente es evidente la conformación de alianzas, convenios, contratos para el desarrollo de actividades específicas de investigación (Solleiro, J.L., Ritter dos Santos, E. y Castañón, R.,2012).

Otro problema es la escasa cultura y disposición de los Docentes universitarios para vincularse con el sector productivo, lo que comúnmente se denomina proceso de Extensión y Proyección Social. Actualmente, la evaluación del personal académico de la mayoría de las universidades latinoamericanas sigue basándose casi exclusivamente en criterios y parámetros convencionales como la Docencia y la Investigación, excluyendo los procesos de Extensión y Proyección Social. Por consiguiente, los Docentes Investigadores universitarios prefieren dedicar su tiempo a la investigación básica y publicar los resultados, puesto que esto representa una ruta de ascenso y posibilidades de mejoramiento salarial mucho más seguras. No hay duda de que la creación de una cultura propicia para la transferencia tecnológica tiene que pasar por el establecimiento de un régimen de gobernabilidad a nivel nacional, requerirá la implementación de políticas internas en las Instituciones de Educación Superior que incluya la modificación de los sistemas de evaluación académica en las universidades y por el diseño e introducción de sistemas de estímulo económico para los tecnólogos que sean, al menos, tan atractivos como aquéllos que premian la productividad científica tradicional. (Solleiro, J.L., Ritter dos Santos, E. y Castañón, R.,2012).

A pesar de que existe un número respetable de modelos organizacionales para promover la vinculación de los procesos de extensión y proyección social a la evaluación Docente, todavía es común encontrar en América Latina que las universidades no cuentan con la estructura institucional adecuada para comercializar sus servicios y tecnologías. Hay muchos casos en los que se intenta sustentar una estrategia de venta de estos servicios mediante el esfuerzo personal de los académicos, quienes, por lo general, no tienen la experiencia ni el tiempo disponible para negociar con las empresas. Otras instituciones han creado oficinas de Transferencia Tecnológica que centralizan las actividades de comercialización, pero no las han dotado de un personal calificado en los temas fundamentales para la Gestión de la Transferencia Tecnológica. Es sumamente difícil encontrar personal de este tipo, dado que la Gestión de Tecnología es una disciplina novedosa en el contexto latinoamericano. Por ello, una tarea urgente para las universidades es preparar especialistas para estas funciones, de manera que puedan manejar adecuadamente los diferentes mecanismos que faciliten la apropiabilidad del conocimiento y la explotación de los resultados de investigación. (Solleiro, J.L., Ritter dos Santos, E. y Castañón, R., 2012).

Otra limitante que sigue encontrándose en la mayoría de las universidades tiene que ver con la falta de políticas y normatividad explícitas para manejar institucionalmente la vinculación con el sector privado. A pesar de que han pasado ya más de veinte años desde que las relaciones empresa-universidad comenzaron a formalizarse y fomentarse en América Latina, todavía falta mucho para lograr que las instituciones académicas tengan reglamentos y mecanismos ágiles y eficientes para responder a eventuales demandas de la industria, evitar manejo burocrático de los fondos derivados de una interacción con el sector privado y, muy importante, distribuir los beneficios económicos entre la institución y los participantes. Si no se supera esta limitación, es prácticamente imposible atraer fondos y participación del sector privado y, lo peor, motivar a los académicos para que se involucren en proyectos contratados. Además, cuando una universidad trata de establecer relaciones con las empresas sin tener una estrategia y políticas definidas, lo que sucede generalmente es que dichas relaciones son azarosas, se basan en proyectos sencillos, poco retadores científicamente hablando y poco remunerativos para la institución.

1.3.2 Las alianzas Universidad – Empresa como estratégicas de crecimiento económico en Colombia

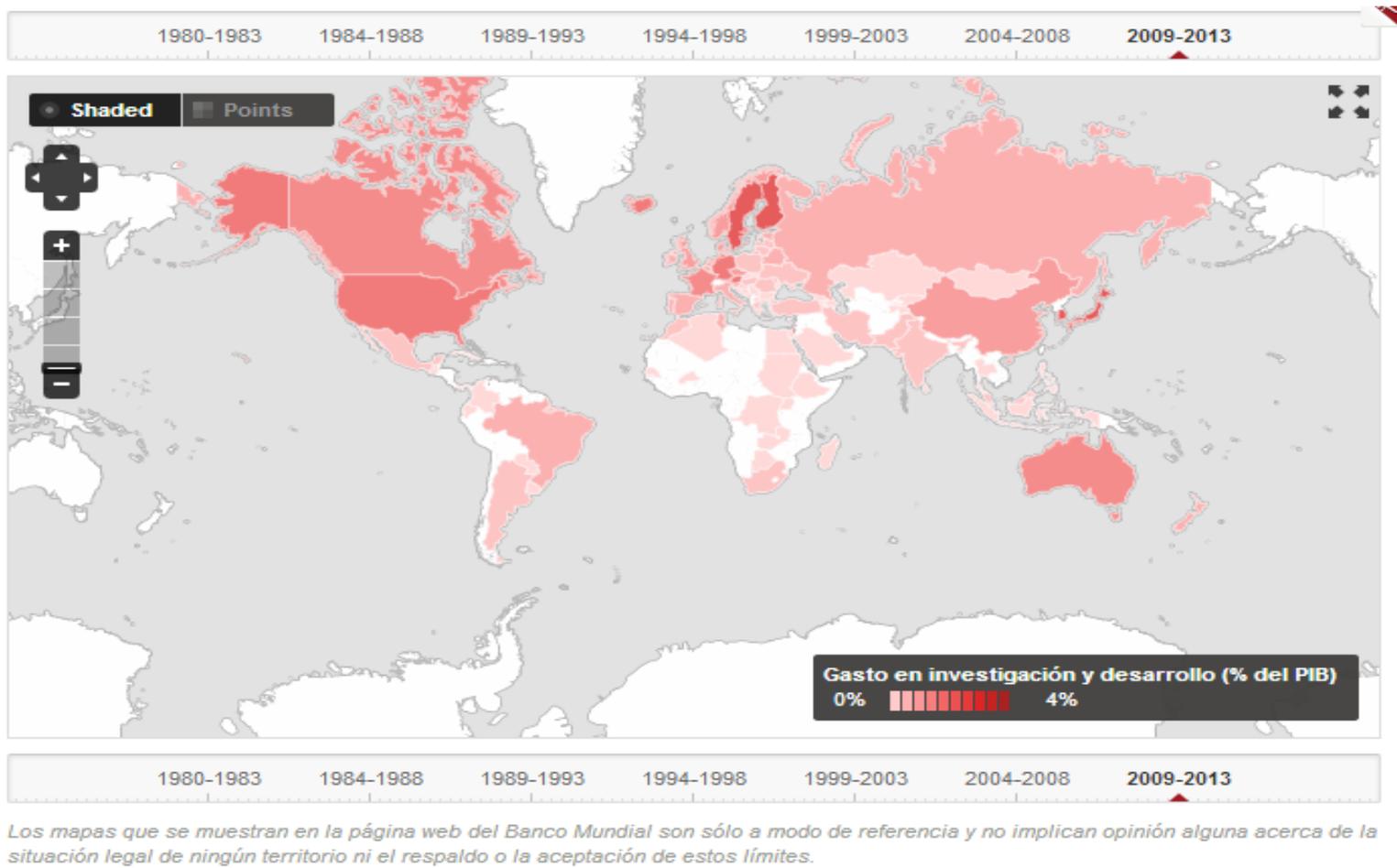
La participación de la inversión de un país en I+D es ampliamente considerado como un importante motor del desarrollo de la productividad de las diferentes actividades en las que está enfocada la economía. Para Colombia, este indicador en 2013 correspondía, según las estadísticas publicadas por el Banco Mundial (2014), al 0.17% del PIB mientras que para Estados Unidos era de 2.8% del PIB. Si bien esto parece indicar que Estados Unidos invierte en I+D diecisiete veces más que Colombia, el asunto es aún más delicado si se tiene en cuenta que el tamaño del PIB de ambas economías presenta diferencias considerables, por lo que en términos absolutos la renta que dedica la economía colombiana como proporción de la estadounidense, es desde un punto de vista crítico, despreciable. A nivel internacional, los niveles son mucho menores a los de los países desarrollados, incluso estando por debajo de países que tienen un nivel de desarrollo menor al colombiano, como se indica en la Tabla 5.

Tabla 5. Porcentaje de Gastos en Investigación y Desarrollo en países, según el Producto Interno Bruto (PIB), año 2013.

Posición	Nombre del País	I+D (% PIB)	Posición	Nombre del País	I+D (% PIB)
1	Israel	3,93	21	España	1,3
2	Finlandia	3,55	22	Hungría	1,3
3	Suecia	3,41	23	Italia	1,27
4	Dinamarca	2,98	24	Federación de Rusia	1,12
5	Alemania	2,92	25	Serbia	0,99
6	Austria	2,84	26	Lituania	0,9
7	Estados Unidos	2,79	27	Polonia	0,9
8	Eslovenia	2,47	28	Malta	0,84
9	Francia	2,26	29	República Eslovaca	0,82
10	Bélgica	2,24	30	Croacia	0,75
11	Estonia	2,18	31	Grecia	0,69
12	Países Bajos	2,16	32	Letonia	0,66
13	Singapur	2,1	33	Bulgaria	0,64
14	Canadá	1,98	34	Emiratos Árabe Unidos	0,49
15	República Checa	1,88	35	Rumania	0,49
16	Irlanda	1,72	36	Chipre	0,47
17	Reino Unido	1,72	37	Egipto, Republica Árabe	0,43
18	Noruega	1,65	38	Cuba	0,42
19	Portugal	1,5	39	Colombia	0,17
20	Luxemburgo	1,44	40	El Salvador	0,03

Fuente: Banco Mundial, Gastos en Investigación y Desarrollo (% del Producto Interno Bruto PIB), del 2012-2013. Diseñados por la Autora

Figura 4. Mapa representativo de la inversión en Investigación y Desarrollo a nivel mundial



Fuente: Banco Mundial, Gastos en Investigación y Desarrollo (% del Producto Interno Bruto PIB), del 2012-2013

Es evidente que el esfuerzo que ha tenido Colombia en materia de I+D se muestra insuficiente y debe ser fortalecido para poder competir en el ámbito internacional, especialmente si se tienen en cuenta los tratados de libre comercio que se están llevando a cabo recientemente. Tal fortalecimiento está sustentado en la idea de que los incrementos en la inversión en I+D actúen de manera positiva en las productividades en los diferentes sectores colombianos, las cuales a su vez tienen dos efectos favorables para el bienestar social, como son:

- El crecimiento de los salarios reales de las familias y en el consumo de los hogares, lo que a nivel microeconómico se percibe como una mejora en los excedentes de los consumidores
- La mayor especialización de la producción y la posibilidad de aprovechar las economías de escala produciendo con un margen de rentabilidad más alto, lo que a su vez daría como resultado que los empresarios privados reinviertan más parte de sus ganancias en los procesos de I+D.

La forma en que se invierten los recursos en I+D no es una tarea sencilla, se debe principalmente a que es muy difícil concertar decisiones entre los agentes públicos y privados, especialmente si se tiene en cuenta que los incentivos que mueven a ambos no son los mismos, por lo que los objetivos individuales no siempre se mueven en ambas direcciones. Algunos autores ponen en evidencia este problema al argumentar que mientras la Empresa persigue el lucro, la Universidad y el Estado deben estar comprometidos con la búsqueda de un desarrollo sostenible y equitativo; de esta manera no sólo se pone en evidencia dicha problemática, sino también la diferencia entre el crecimiento económico y el desarrollo de la economía como tal. Por consiguiente, para que las regiones colombianas y el país en general alcancen niveles mayores de desarrollo se hace necesario superar la brecha que se presenta entre el mundo académico y el empresarial, y adicional a esto, eliminar las ambigüedades existentes entre los agentes privados y las instituciones públicas, permitiendo que se desarrolle el concepto de capital humano, el cual solo hasta el siglo XX se ha convertido en uno de los principales determinantes de los denominados “milagros” económicos (Mesa, R., Salazar, J., 2012).

Las alianzas público privadas, también son consideradas como uno de los mejores instrumentos de carácter institucional, que permite equilibrar los intereses sociales con los privados, en aras de lograr mejores resultados económicos con impacto en el bienestar de las comunidades. Esto se puede documentar principalmente en la idea de que fueron las economías mixtas del siglo XX las que alcanzaron un crecimiento relativamente significativo, destacándose los casos de países como: Botsuana, China, Hong Kong, Indonesia, Malasia, Malta, Omán, Singapur, Taiwán y Tailandia, que en los últimos 25 años han tenido crecimientos superiores al 7% anual. La clave para lograr dicho crecimiento, la relación del fortalecimiento de la economía de mercado, las altas

tasas de ahorro e inversión y el mayor grado de apertura externa, han sido los incentivos para lograr mayores niveles de desarrollo económico mediante el respaldo de instituciones públicas además de la implementación de políticas institucionales encargadas de conciliar los intereses público-privados en búsqueda del bienestar social (Rodrik, D, 2001).

En este sentido, las alianzas público-privadas representadas por medio de los Comités de Alianza Universidad-Empresa-Estado, han buscado a través de la herramienta de I+D, aportar al crecimiento económico regional, se destaca, por ejemplo, el caso de Corea del Sur e Irlanda que aproximadamente hace 40 años presentaban altos índices pobreza, con un PIB per cápita inferior al de Colombia. Hoy en día, se evidencia que han hecho grandes esfuerzos en materia de I+D, y han dado un salto significativo en la ruta del progreso económico y social que los pone al nivel de los países industrializados (LLANOS, R. 2011). En general, las alianzas entre el sector estatal, empresarial y universitario deben ser el mecanismo que permita aumentar la inversión en I+D de un país.

1.3.3 Transferencia Tecnológica en la industria Farmacéutica Colombiana

La industria farmacéutica se caracteriza por ser una actividad altamente competitiva y globalizada, en donde la competencia está dada entre aquellas empresas productoras de un mismo tipo de producto medicinal. Si bien hoy en día en el mercado mundial hay fuertes barreras para la entrada a este mercado, aún existen algunos grados de libertad para el ingreso de empresas de los países subdesarrollados, ya sea a través de la producción a bajo costo de medicamentos con patentes caídas (genéricos), o bien por la realización de desarrollos en nichos para tratamientos específicos, Ministerio de Industria (2008).

La dinámica competitiva del sector farmacéutico tiene como finalidad principal la posibilidad de apropiarse los beneficios de la innovación, mediante el descubrimiento de nuevos fármacos, sobre la base de investigación científica y tecnológica o la búsqueda de la rentabilidad asumiendo fuertes gastos de comercialización y publicidad para los productos existentes. Sin embargo, ante la falta de innovaciones y las posibilidades de copiar productos, los laboratorios terminan disputando su posición en el mercado vía precios, aunque algunos desarrollen estrategias de diferenciación comercial, (Becher y Asociados 2001).

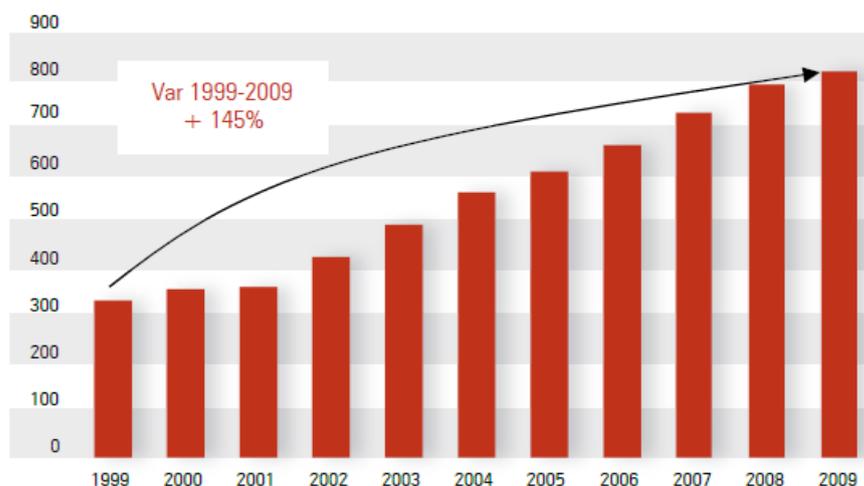
Las compañías líderes, compiten por la diferenciación de sus productos y el desarrollo de nuevos medicamentos. A su vez, enfrentan a una fuerte competencia por parte de laboratorios que, sin posibilidades de lanzar nuevos productos al mercado, fabrican medicamentos que no han desarrollado internamente; es decir, genéricos o similares. Estos laboratorios “no innovadores” invierten menores recursos en I+D, se benefician

con la producción de medicamentos cuyas patentes han expirado, o aprovechan los vacíos legales existentes en este aspecto. Además, sus precios suelen ser inferiores al no tener que lidiar con grandes estructuras de costos, para investigación.

En este proceso de reconfiguración y concentración de la industria, las empresas farmacéuticas líderes han modificado sus conductas desarrollando diferentes estrategias. Por un lado, los laboratorios han incursionado en el mercado de los medicamentos genéricos a través de la producción de genéricos con marca y por el otro, se orientaron hacia la compra o fusión de empresas con el fin de ganar una mayor porción del mercado (alcanzando incluso a nuevos países), para reducir los costos/riesgos y aumentar la escala de producción. Estas operaciones de adquisiciones, fusiones y alianzas estratégicas, incluye empresas productoras de genéricos, empresas de biotecnología y/o empresas expertas en procesos de I+D. Además, se extiende a otros eslabones de la cadena de valor (integración vertical) mediante desarrollos, adquisiciones, fusiones y alianzas estratégicas con distribuidores y droguerías entre otros agentes que integran el proceso de la gestión de la salud (Becher y Asociados, 2001).

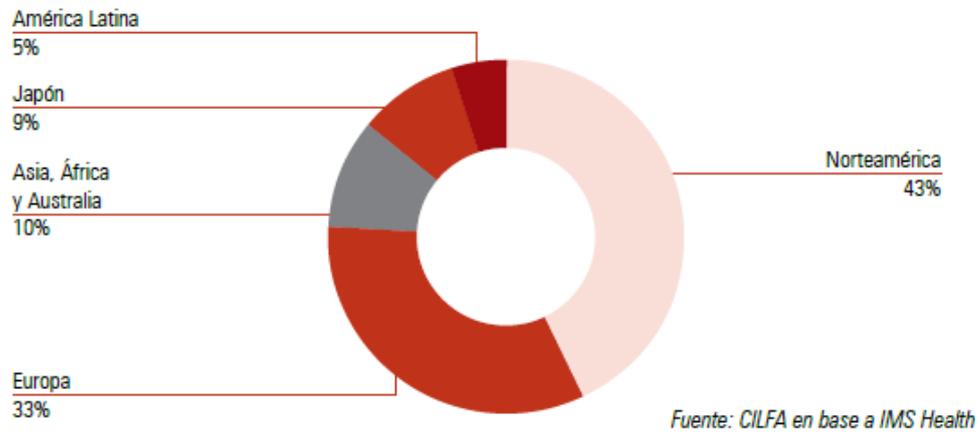
Ante este nuevo escenario y a pesar de los cambios en la estructura del mercado farmacéutico a nivel global, ha mostrado un fuerte dinamismo en los últimos años, superando en el año 2009 los 800 mil millones de dólares.

Figura 5. Tamaño del mercado Farmacéutico Mundial (en miles de millones de dólares)



Fuente: CILFA en base a IMS Health

Figura 6. Principales Mercados



Fuente: CILFA en base a IMS Health

2. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA COMO UN PROCESO DINÁMICO DE LA TETRADA UNIVERSIDAD – EMPRESA – ESTADO – SOCIEDAD

2.1 Conceptos Básicos

Para dar inicio al presente estado del arte, se hace necesario definir los conceptos según referentes internacionales como la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) con el fin de dejar sentados los referentes consultados:

Tecnología (según la OMPI): La palabra tecnología se refiere a productos finales de investigación y desarrollo científico, presentados en forma de invenciones y conocimientos especializados que se utilizan como instrumentos o procedimientos para crear productos y servicios nuevos o mejorados designados a satisfacer mejor las necesidades del mercado.

Innovación (del manual de OCDE): es la introducción de un nuevo, o significativo mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.

Transferencia de tecnología (de la OMPI): La transferencia de tecnología consiste en la utilización de las invenciones y conocimientos especializados por parte de un nuevo usuario. La transferencia de tecnología se puede realizar mediante una actividad tan sencilla como la enseñanza y tan común como la contratación de trabajadores cualificados, o la concertación de contratos, incluidos los contratos de licencia de tecnología.

González Sabater (2011), define la transferencia tecnológica desde dos aspectos, una es la transferencia entre empresas, y la segunda la transferencia entre los agentes generadores de conocimiento (Universidades o Centros de Investigación) hacia las empresas.

2.2 Transferencia Tecnológica

Según la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (Unctad), en su publicación “International Code on the Transfer of Technology”, se define como “la transferencia de conocimiento sistemático para la elaboración de un producto, la aplicación de un proceso o la prestación de un servicio” (Unctad, 1990). No obstante, dicha definición queda limitada al hecho de simplemente trasladar o transferir tecnología. Pero para autores como Castro Díaz-Balart (2002), la transferencia de tecnología no sólo rige para aquellas transacciones que implican únicamente la venta de un producto, sino también, para la confección de un producto o la prestación de un servicio.

Según el Centro Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación de Colombia Colciencias, la Transferencia Tecnológica definida desde la perspectiva de los Sistemas de Innovación, comprende un conjunto de acciones en distintos niveles realizadas por diferentes instituciones de manera individual y agregada para el desarrollo, aprovechamiento, uso, modificación y la difusión de nuevas tecnologías e innovaciones, y que constituye el marco en el que los gobiernos aplican políticas para contribuir en los procesos de innovación.

Acorde a la Fundación para la Innovación Tecnológica en España (Cotec), se puede definir la Transferencia de Tecnología como la transferencia del capital intelectual y del know-how entre organizaciones con la finalidad de utilizarla en la creación y el desarrollo de productos y servicios viables comercialmente . A partir de esta definición, se observa que en un modelo de transferencia de tecnología deben intervenir agentes a través de los cuales fluyan el capital intelectual y el know-how. Además, el modelo debe ser dinámico en su contexto político, económico e histórico y debe basarse en función de modelos generales preconcebidos y utilizados de forma amplia.

En la Figura 7. Se muestra la característica de la transferencia tecnológica universidad-empresa, como un movimiento de conocimientos, que se da de forma dinámica desde un proveedor (universidad, centro de investigación) hacia un receptor (generalmente empresas), a cambio de un beneficio habitualmente económico o relacionado con la obtención de experiencias reales en la investigación.

Figura 7. Característica de la transferencia tecnológica



Fuente: Sabater 2011

La transferencia de tecnología, también puede definirse como una variedad de actividades y acciones que faciliten el traslado de los resultados de la investigación desde las universidades y otras organizaciones de investigación, hacia la industria, para la explotación comercial mediante su utilización en el desarrollo de nuevos productos o servicios que beneficien a la sociedad, COLCIENCIAS (2015).

Durante el proceso de transferencia de tecnología quienes tienen un papel importante son los actores que participan y sus interacciones.

2.2.1 Actores

González Sabater (2011) identifica como proveedor de la tecnología o conocimiento a la Universidad y los Centros de Investigación, un segundo actor se identifica a la empresa como receptor de la tecnología para explotarla y finalmente un tercer actor señalado por el autor es el organismo de enlace que apoyará a la universidad y a la empresa para dinamizar, el proceso de transferencia de tecnología, reconocido como las Oficinas de Transferencia Tecnológica OTT u Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación OTRI.

2.2.2 Mecanismos

Diversos estudios sobre vinculación universidad- empresa identifican los mecanismos de transferencia más comunes, entre los que se destacan los siguientes:

- **Publicaciones:** Este mecanismo informal considera todas las formas de difundir el conocimiento como son: conferencias, publicaciones técnicas (memorias de patentes, artículos científicos, revistas técnicas), libros y como fuentes más importantes las bibliotecas y escuelas.

- **Investigación y desarrollo en colaboración:** cuando existen programas gubernamentales que favorecen la investigación en colaboración entre la universidad y la empresa con el objetivo de facilitar la transferencia de tecnología.
- **Transferencia contractual de tecnología:** se incluye todos los contratos con el objetivo de transferir conocimientos útiles, una de las figuras de transferencia de tecnología más usada es el licenciamiento en donde se definen las responsabilidades, las actividades, los costos, resultados técnicos, ganancias, los contratos adecuados y la propiedad de los resultados.
- **Consultoría:** Los consultores ayudan a las empresas a descubrir tecnologías con potencial de mercado dentro de sus laboratorios. Entre las diversas funciones que cumplen se encuentran: evaluaciones tecnológicas sobre el valor de los portafolios tecnológicos, asistencia en decisiones vinculadas a patentes, valoraciones y evaluaciones de mercado, funciones de marketing, asistencia en la localización de potenciales licencias, negociación de acuerdos de licencia y transferencia de propiedad intelectual.
- **Parques Científicos:** Los organismos creados en las universidades ofrecen acceso a laboratorios avanzados, equipo y a otros recursos técnicos y de investigación como profesores, estudiantes y bibliotecas así como acceso a financiamiento.
- **Compra de equipo o maquinaria:** se da cuando los equipos o maquinaria adquirido van acompañados de documentación sobre la producción de la misma maquinaria así como sobre su utilización o contratos de asistencia técnica.
- **Spin-off:** son empresas formadas por los investigadores universitarios con base en tecnología que fue desarrollada y transferida desde la universidad.
- **Incubación de empresa:** Provee servicios focalizados para el apoyo a pequeña y mediana empresa de base tecnológica. El apoyo se centra en las etapas para el crecimiento y éxito empresarial, hasta que las empresas adquieren relativo grado de madurez. Suelen relacionar con la universidad u otros organismos.

2.2.3 Razones por las que se transfiere tecnología

Según la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual OMPI (2016), fundamentalmente, la transferencia de tecnología sirve para transformar alianzas con socios que cuenten con los recursos económicos o estratégicos para:

- Desarrollar la tecnología y llevarla al mercado
- Encargarse del proceso de fabricación
- Comercializar o distribuir la innovación
- Explorar el producto en un campo de aplicación diverso con la facilidad de abrir nuevas fuentes de ingresos

- Explotar comercialmente la innovación

Enlace consultado:

http://www.wipo.int/sme/es/documents/pharma_licensing.htm#1.1 (octubre de 2016)

2.2.4 Importancia de la Transferencia Tecnológica

Según MASKUS, K y Saggi K (2004), la importancia de la transferencia tecnológica está dada por:

- La tecnología en sí misma no presentaría mayor utilidad si su titular no es capaz de llevarla al mercado. La transferencia de tecnología permite a las invenciones salir de su cascarón para poder ser utilizadas por quienes se encuentren interesados en ello.
- La transferencia de tecnología permite, llevar la tecnología desde quienes la poseen a quienes la necesitan. No siempre la tecnología se va a producir a nivel interno sino que puede ser necesario recurrir a la tecnología de terceros.
- La transferencia de tecnología puede ser importante fuente de recursos que permita llevar a cabo una innovación y financiar innovaciones futuras, es decir, puede promover la innovación con la importancia que la innovación tiene para la sociedad. Como es el caso de las universidades que suelen carecer de los recursos necesarios para llevar al mercado las innovaciones y explotarlas comercialmente.
- La transferencia de tecnología puede ayudar a la sociedad a solucionar múltiples problemas, como es el caso de las licencias farmacéuticas de productos destinados a la cura de enfermedades.
- La transferencia de tecnología permite la circulación de la riqueza.
- La transferencia de tecnología favorece la colaboración entre las universidades y centros de investigación, como desarrolladores de nuevas tecnologías para una parte, y la empresa privada, como ente financiador por la otra.
- La transferencia de tecnología puede favorecer la competitividad de las empresas, ya que éstas al adquirir nuevas tecnologías podrán desarrollar mejores productos y servicios a precios más bajos. Esa nueva tecnología puede ser desarrollada al interior de la misma empresa o bien adquiriendo tecnología disponible en el mercado.
- La transferencia de tecnología puede ser una importante aliada para conseguir recursos para las distintas etapas del desarrollo de una innovación incluidos los costos que supone proteger la propiedad intelectual derivada de la innovación, como es el caso de lograr un acuerdo de licencia en una etapa muy temprana de desarrollo de una innovación, incluso en la etapa en que todo se mantiene como secreto comercial, los ingresos obtenidos gracias a dicha licencia pueden permitir financiar la protección de la innovación una vez que llegue el momento

de hacerlo. Es importante tener en cuenta que es posible ceder solicitudes de inscripción de derechos de propiedad en trámite.

- La transferencia de tecnología puede permitir la recuperación de la inversión efectuada en I+D, que suele requerir grandes sumas de dinero. La posibilidad que exista de obtener recursos a través de la transferencia de tecnología es un elemento muy importante a la hora de convencer a los inversionistas de financiar innovaciones. Al respecto se debe considerar que para poder efectuar transferencia de tecnología es vital que los derechos de propiedad intelectual se encuentren debidamente protegidos y que la protección de las innovaciones por medio de la propiedad intelectual es muestra de seriedad frente a posibles inversores
- La transferencia tecnológica es casi una condición para la comercialización de nuevos productos y servicios

2.2.5 Ventajas y Desventajas de la Transferencia Tecnológica

Para sobrevivir en los diferentes mercados a los que pertenecen las empresas tienen que ser flexibles, tienen que adaptarse a los cambios del mercado y tienen que evolucionar constantemente, mejorando su competencia esencial o núcleo competitivo. Esta evolución no es otra cosa que la innovación. Lopez Mielgo (2007).

Tabla 6. Ventajas y desventajas de la Transferencia Tecnológica

PROVEEDOR DE TECNOLOGÍA	RECEPTOR DE LA TECNOLOGÍA
VENTAJAS	
Acceso a la Infraestructura	Aumento de la Competitividad
Rentabilidad Económica	Acceso al conocimiento
Acceso al Mercado	Acceso a Infraestructura
Acceso al Conocimiento	Reducción de riesgo técnico
Mejora de la Tecnología	Reducción de tiempo
Aumento de la competitividad	Reducción de costo
DESVENTAJAS	
Amenaza competitiva	Disminución de la capacidad tecnológica
Pérdida de Control	Dependencia Tecnológica
Incremento de la Inversión	Incremento de la inversión
Barreras de la transferencia	Restricciones a la competencia

Fuente: González Sabater (2011)

2.3 La relación Universidad – Empresa en la Transferencia Tecnológica

La transferencia de tecnología de la universidad a la empresa ha evolucionado, ya que las formas de colaboración han seguido un camino que comenzó por relaciones informales por parte de los investigadores hacia la empresa, con la prestación de servicio como las asesorías, asistencia técnica entre otros y posteriormente con las relaciones formales (convenios de colaboración universidad-empresa).

Las relaciones universidad-empresa presentan dificultades específicas derivadas de los diferentes objetivos y estructura de cada uno de los actores por lo que se han ideado diversas formas de mejorar su cooperación. En la figura 9 se visualiza la dificultad en adaptar todos los objetivos propios de un proceso de Transferencia Tecnológica: el objetivo de una investigación básica generada por la Universidad desde un centro público, difícilmente es aceptado como tal por una empresa, Hidalgo N, (2002); lo mismo sucede con la actividad de la empresa de un determinado producto necesario para la empresa, pero alejado de los intereses de un centro público.

Figura 8. Tipos de Relación deseable en una alianza estratégica Universidad-Empresa



Fuente: Hidalgo 2002

Las iteraciones deseables mostradas en la Figura 9 se refieren a que ambos actores, universidad y empresa, colaboran de manera complementaria para el logro de dichas actividades. La brecha existente puede disminuir si se logra conocer los objetivos y limitaciones de cada uno, logrando incrementar lentamente el conocimiento y la confianza mutua.

2.4 Papel de la Transferencia Tecnológica

Hay diversos estudios adscritos a la Teoría de la Organización que tratan de investigar las causas que llevan a las organizaciones (empresas, universidades y centros de investigación y Desarrollo a formar parte de programas de colaboración de I+D, redes de transferencia de tecnología o alianzas tecnológicas, (Gómez, I., Fernández, M.T., Sebastián, J 1998). Estos estudios también pretenden conocer los resultados de esta cooperación tanto para las entidades participantes como para la industria y la sociedad en general. Sin embargo, no existe una teoría única porque, fundamentalmente, los estudios se centran en diferentes tipos de cooperación entre organizaciones. Entre los principales enfoques que tratan de explicar las causas de la existencia de las redes de cooperación se pueden destacar los siguientes:

- **La teoría económica**, que responde a una concepción abstracta de la empresa cuyo enfoque es defendido por algunos autores, para los que lo importante es la capacidad predictiva de la teoría y no la explicación (Friedman, 1953) y presenta un conjunto de limitaciones entre las que destacan el análisis estático, la preocupación por el equilibrio y la existencia de decisores racionales (Teece, D.J 1992). Esta teoría no explicita la innovación como una caja negra, sino como un proceso de aprendizaje caracterizado por la incertidumbre y el riesgo en el que distintos actores intervienen (Cohen, W., Levinthal, D, 1990).
- **La teoría de la dirección estratégica**, que se ha centrado tradicionalmente en la empresa y en su organización interna como un sistema abierto, sujeto a múltiples y evidentes influencias culturales, según su propio desarrollo e integración en el medio en el que actúa (Andrews, K.R, 1980). Desde esta perspectiva las alianzas entre empresas pueden alcanzar eficiencias a través de las economías de escala y de la concentración de cada uno de los socios en las partes de la cadena de valor que mejor se corresponden con sus ventajas competitivas (Porter, 1982).
- **La teoría de organización industrial**, que se considera como una extensión lógica de la teoría de precios, enfatizando, la contrastación empírica frente a los planteamientos institucionales y desarrolla el paradigma estructura-resultados, como cuerpo relativamente compacto, de conceptos, hipótesis y evidencias de cómo se relacionan la estructura del mercado, la conducta empresarial y los resultados empresariales (Shepherd, 1979). Esta teoría se centra también en el reparto de recursos y en los efectos que sobre el bienestar económico tiene la cooperación empresarial en I+D como parte de una más amplia preocupación que trata de indagar acerca de los fallos potenciales del mercado del conocimiento científico y tecnológico.
- **La teoría de los costos de transacción**, ha contribuido también de manera importante al análisis de las redes de colaboración entre organizaciones. Este

enfoque destaca los aspectos de estructura de gestión sobre la tecnología y otorga una ponderación importante a las organizaciones para superar los conflictos reales o potenciales que surgen de los intercambios (Williamson, 1964). La cooperación y el trabajo en consorcios de investigación son explicados por esta teoría como una forma híbrida de organización que puede facilitar las actividades relacionadas con la producción y la diseminación de conocimiento tecnológico.

Teniendo en cuenta el carácter interactivo del proceso de innovación tecnológica, cada vez resulta más necesario que las empresas cooperen con otras organizaciones para desarrollar actividades de investigación y desarrollo tecnológico (Mowery, D., Rosenberg, 1989). En este sentido hay que hacer referencia al hecho de que no todas las fuentes de la innovación se encuentran en el interior de la propia empresa, sino que también residen en otras organizaciones (proveedores, competidores, universidades, centros de I+D). En función del grado de interacción entre estos agentes se obtendrá un más fácil acceso a las oportunidades y al aprendizaje que se deriva.

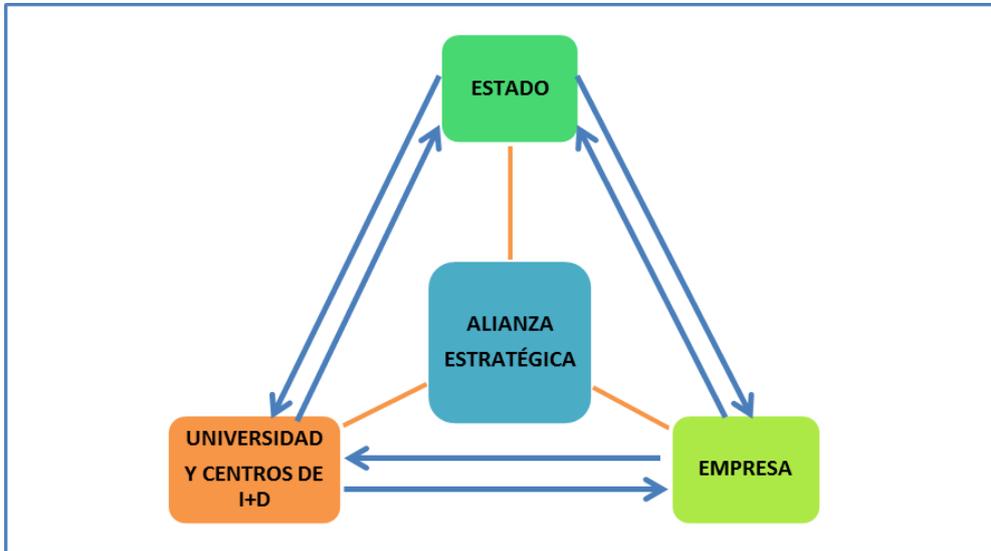
Las redes de cooperación permiten múltiples interacciones y transferencias entre los diferentes agentes asociados y son especialmente útiles para la consecución de objetivos científicos y tecnológicos que requieren de las complementariedades o sinergias de diferentes capacidades y de la participación de varios actores. Estas redes están evolucionando desde su consideración como instrumentos flexibles y efectivos para la cooperación científica internacional hacia su consideración como una forma de organización del trabajo para la producción de tecnología y la generación de conocimiento científico (Albors, J., Hidalgo, A., 2003).

Estas redes han sido instrumentos fomentados por las políticas tecnológicas y de innovación, especialmente en los países europeos. Al estimular la colaboración entre diferentes actores del Sistema de Innovación (universidades, centros de I+D y empresas) de distintos países, los responsables de estas políticas esperan elevar el nivel tecnológico de sus empresas así como incrementar la explotación de los resultados de la investigación e internacionalizar a sus industrias. Un enfoque más reciente se orienta hacia la cooperación como una herramienta que persigue reforzar la dinámica de los Sistemas Regionales de Innovación o la dimensión multinacional de diferentes estudios europeos (Landabaso, M., Oughton, 1999).

Teniendo en cuenta que la transferencia tecnológica se produce entre una empresa con otras organizaciones (no sólo empresas) con las que simultáneamente compite y coopera, tanto en la generación de tecnología avanzada, como en su incorporación a los procesos productivos y al desarrollo de nuevos productos y a la cooperación ligada

a la gestión del conocimiento relacionado con la tecnología. A continuación se interpreta lo dicho con base al Triángulo de Sábato (1968).

Figura 9. Triángulo de Sábato



Fuente: Sábato y Botana 1968. Modificado por la autora

2.5 Modelos de Transferencia Tecnológica

A nivel internacional las universidades han desarrollado modelos de transferencia de tecnología, en los que se relacionan los mecanismos más comunes de transferencia e identifican las actividades que se desarrollan en este proceso, de acuerdo a las tecnologías a las que haga referencia. (López, 2010). Las universidades latinoamericanas también han incluido los procesos de transferencia tecnológica, implementando además modelos que referencian las actividades de acuerdo al contexto al que pertenecen las tecnologías generadas de las investigaciones (Solleiro, 2008).

Los modelos estudiados en el presente proyecto, son los más relevantes de la literatura especializada.

Para fundamentar el modelo, necesariamente se ilustra el significado de 'Transferencia de investigación aplicada desde su contexto, como lo plantean López, Mejía y Schmal (2006), quienes lo definen como un proceso mediante el cual el sector privado obtiene el acceso a los avances tecnológicos desarrollados por los científicos, el cual es un nexo entre la universidad y las empresas para la generación de desarrollo científico-técnico y económico. La transferencia conlleva un convenio, un acuerdo, presupone un pago y por tanto, la comercialización del conocimiento es un elemento inherente a este proceso.

Ampliando la anterior cita, el concepto de transferencia tiene diversas actividades que involucran a la universidad con la empresa. Algunos autores definen procesos de transferencia a partir de sus experiencias, como lo plantea Morales (2008), quien identifica los modelos de transferencia definiendo procesos de investigación contratada, macroproyectos, consultoría, enseñanza externa, presentación de servicios especializados, entre otros. Ortín, Salas, Trujillo y Vendrell (2008) definen los modelos de transferencia en el emprendimiento que surge de los procesos de infestación a través de las *Spin Off* (emprendimiento surgido de la investigación). Otra noción del concepto de transferencia la relacionan Luna y Solleiro (2007), quienes presentan los procesos de gestión de investigación en relación con patentes, licencias, alianzas, regalías, derechos de autor, venta de tecnología. En otra postura planteada por Göktepe (2005) se identifican factores como el licenciamiento, generado por las universidades, la creación de empresas, *Start-up* (consultoría a empresas), las moviidades, entre otras actividades relacionadas con el tema. Finalmente, se plantea el concepto de transferencia por Calderón (2005), quien apunta a los vínculos con las empresas formales, la captación de recursos a través de las fundaciones y el emprendimiento surgido de las *Spin-off*. Esta diversidad conceptual hace que el tema en la actualidad sea amplio con diversos criterios, conceptos, experiencias, que de alguna manera logran la existencia de un fundamento cierto para la transferencia de

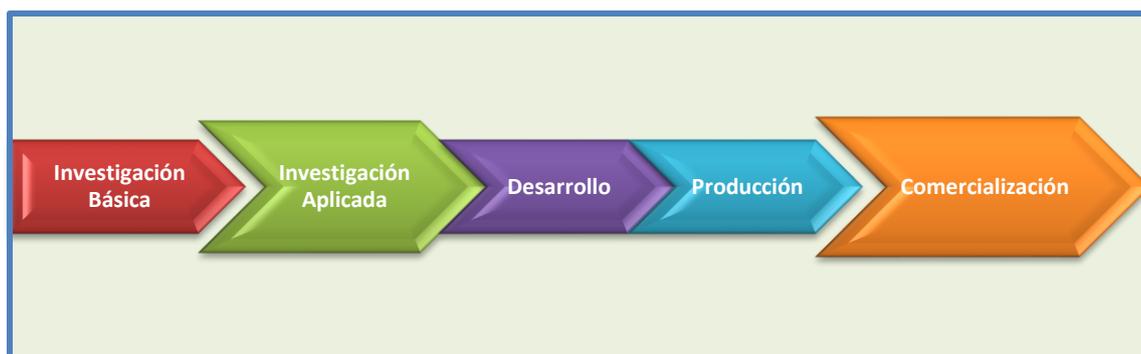
una gran diversidad de procesos que se mencionan por los autores y que hacen necesaria la teorización de los modelos que permitan dinamizar los resultados de la investigación aplicada.

A continuación se presentan los modelos básicos de transferencia que dan un soporte teórico al diseño del modelo. Inicialmente, se referenciará el Modelo Lineal, luego el Triángulo de Sábato y seguidamente, el planteamiento de La Triple Hélice.

2.5.1 Modelo Lineal

El Modelo Lineal se plantea como un modelo de innovación que se caracteriza por definir la transferencia, partiendo de las necesidades del mercado, acompañada de la investigación básica, para luego llevarla a la investigación aplicada e iniciar el proceso de transferencia de los resultados de investigación (figura 10).

Figura 10. Modelo Lineal



Fuente. Smith (1995).

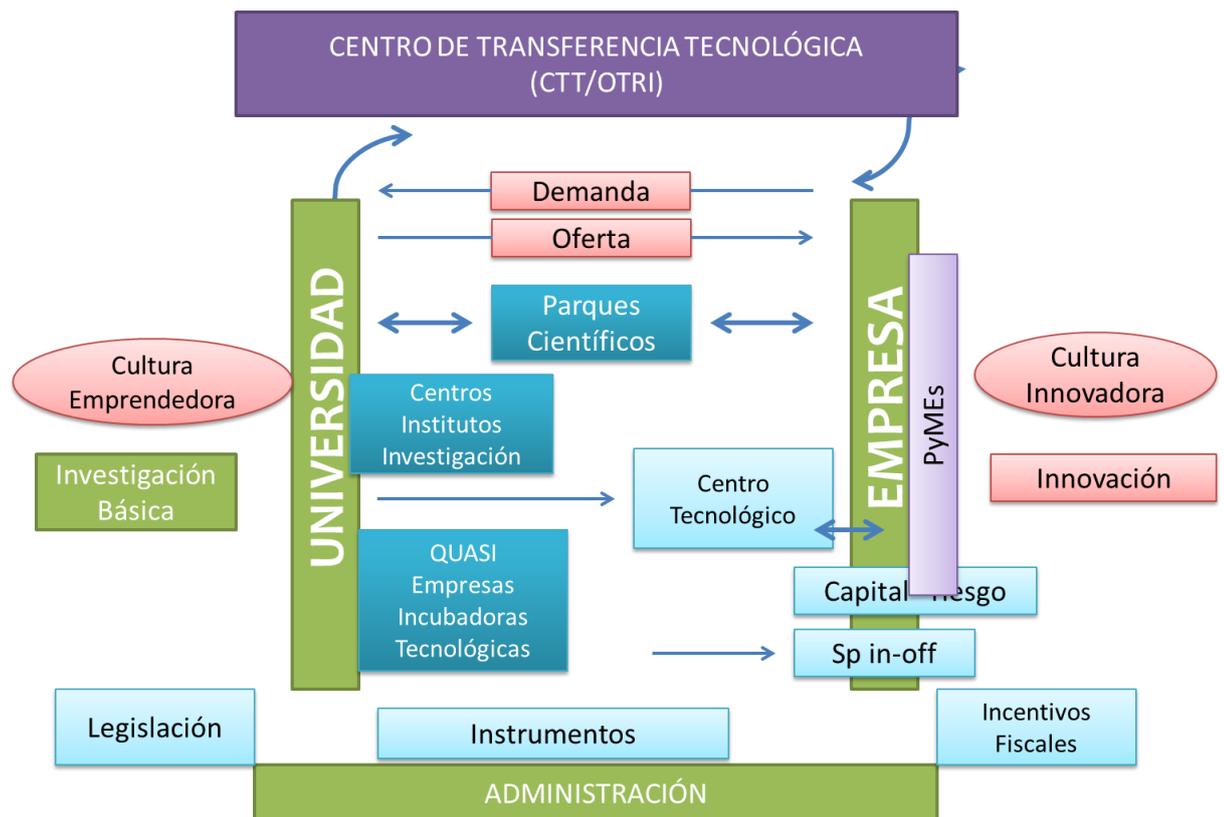
Este enfoque considera que para ingresar al mercado nuevos productos, o para modificar los procesos de fabricación, se plantea una serie de etapas que se inician con la investigación científica; por ello, este enfoque se denomina Lineal, ya que se considera que a partir de las actividades de I+D, se ha de llegar necesariamente a la incorporación al mercado de nuevos productos o procesos. Este modelo, en su funcionalidad, no refleja un proceso de traslado de resultados de investigación a las empresas, lo cual deja a un lado mecanismos formales que logren el objetivo del vínculo en la universidad y la empresa; algunos autores la denominan como un sistema que nace de la investigación básica. El caso contrario es evidenciado en el Triángulo de Sábato que a continuación se profundiza.

2.5.2 Modelo Esquemático Triple Hélice

Dentro del planteamiento de transferencia y su evolución se presenta la necesidad de pasar de procesos internos a dinamizar el modelo con factores como el gobierno y su interacción con la empresa y la universidad. Según Solleiro (2008), el Triángulo de

Sábato (figura 11), es quizás el modelo más elemental y universalmente aceptado en la política científica-tecnológica; se basa en la idea de que uno de los motores del desarrollo radica en los vínculos entre el gobierno, la estructura productiva y las instituciones.

Figura 11. Representación esquemática del concepto de “La Triple Hélice” en el sistema de ciencia-tecnología-empresa



Fuente. COTEC (2003).

Se exponen las estructuras de intermediación que escenifican los modelos de transferencia en España, (figura 3): parques científicos, incubadoras tecnológicas, centro tecnológico, entre otras. La empresa, la universidad y la administración (Estado), son los actores determinantes para que la cultura innovadora dé respuesta a una oferta y demanda de productos y servicios donde las estructuras de intermediación puedan apoyar y generar una posible comercialización con soporte legal y de incentivos fiscales por parte del Estado.

Para el caso de Latinoamérica, se caracteriza el modelo dentro de una serie de actividades que vinculan la universidad y la empresa (figura 13). En este modelo la universidad tiene como misión dos actividades base para la transferencia: en primera instancia la de vinculación, y en segunda, las actividades de propiedad intelectual. La empresa en este modelo está intervenida por una serie de actividades que permiten establecer mercados, incubar empresas, hacer consultoría, entre otros.

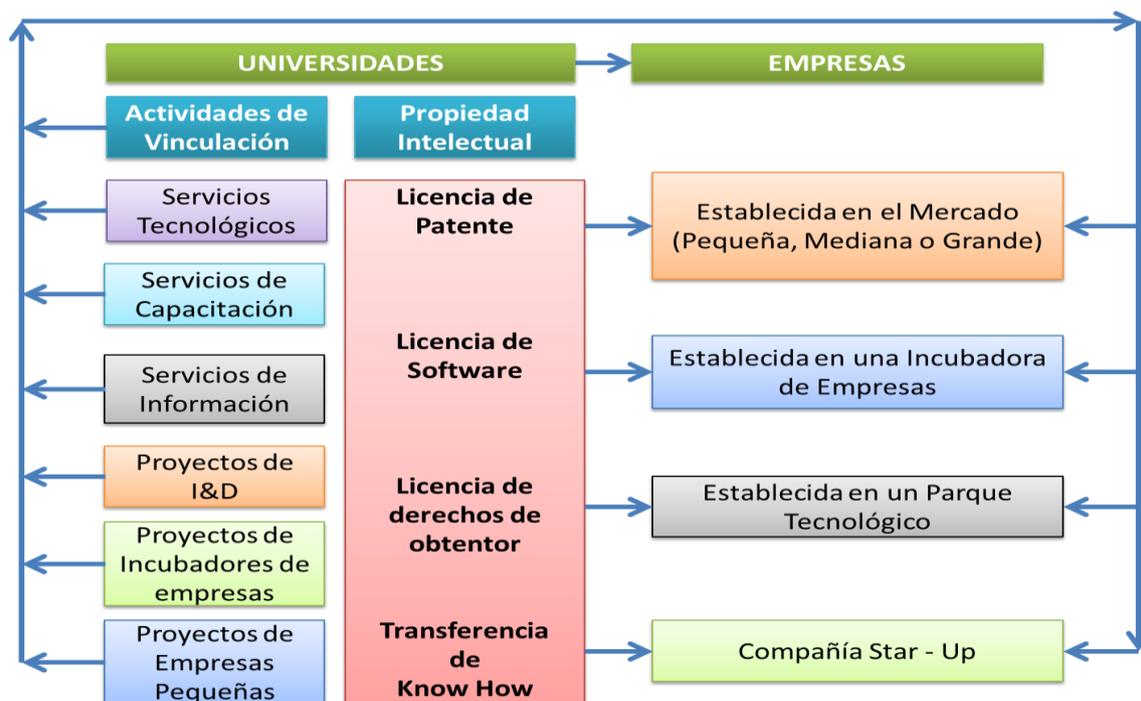
Para el caso de Colombia, la existencia de modelos de transferencia en algunas universidades es un hecho evidenciado desde lo educativo a nivel de postgrado, la creación de centros de innovación y consultoría, Centros de investigación y desarrollo, vicerrectorías de investigación de las universidades, grupos de investigación, semilleros de investigación, entre otras actividades.

En algunos casos, dentro de las mismas Instituciones de Educación Superior (IES), estas actividades están desarticuladas por la falta de conocimiento y políticas de un modelo que permitan la transferencia de resultados de investigación universitaria. El anterior planteamiento lo profundiza Tognato (2005), quien expresa que la comercialización de la tecnología es una oportunidad que las universidades colombianas aún no han desarrollado sistemáticamente.

Para aprovechar esta oportunidad es necesario que las universidades se encaminen en un proceso de ajuste y de aprendizaje institucional, llenando así las brechas que actualmente impiden explotar eficaz y eficientemente la propiedad intelectual generada a través de las actividades de investigación.

2.5.3 Modelo Dinámico

Figura 12. Modelo de Transferencia Tecnológica Dinámico



Fuente. Solleiro y Castañón (2008).

En este modelo se puede evidenciar los procesos que orientan la transferencia, venta y/o incorporación de tecnologías necesarias para generar un impacto en los actores de

interés y permitir la comprensión de la naturaleza del sistema de vínculo o relación, llevando al desarrollo de actividades específicas en para cada uno de los actores involucrados en la transferencia.

3. DESARROLLO DEL MODELO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DEL CENTRO DE SERVICIOS FARMACÉUTICOS Y MONITOREO DE FARMACOS CESFAR DE LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO

El proceso de Transferencia Tecnológica para el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR, tiene como objetivo contribuir en la producción de conocimientos científicos, el Desarrollo y la innovación de los entornos productivos y tecnológico del sector Farmacéutico y Sector Salud.

Por consiguiente con el presente Modelo de Transferencia Tecnológica, se pretende explotar los resultados de la investigación básica, convirtiéndolos en investigación aplicada, teniendo como base tecnológica el pliego de servicios que se pueden ofrecer desde la Red de Investigación (conformada por los aliados estratégicos). Considerándose un nuevo desarrollo que permita aportar a los Planes de Desarrollo Nacional y Regional apuntando a la mejora de la relación de la tétrada Universidad-Empresa-Estrado Sociedad, además de contribuir en la producción de conocimientos científicos, el Desarrollo y la innovación de los entornos productivos y tecnológico del sector farmacéutico y salud, además de mejorar la relación de los diferentes actores con el entorno socioeconómico en Colombia.

3.1 Metodología de Estudio

El desarrollo del presente proyecto, se lleva a cabo a través del método de Estudio de Caso, por ser un método que ayuda a comprender con profundidad las dinámicas correspondientes en cada uno de los escenarios, como también al hallazgo de nuevas relaciones y nuevos conceptos (Eisenhardt, 1989; Yin,1994; Rodríguez, Gil & García, 1999).

Sobre la base de la propuesta del estudio y el enfoque metodológico a utilizar, la aplicación de la metodología de Estudio de Caso se encuentra delimitada al Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR de la Universidad del Atlántico y al Laboratorio Farmacéutico de la ciudad de Barranquilla, considerado como

un cliente potencial de CESFAR, esto por considerar que el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR, sería el primer Centro de Investigación de esta región. Además de tener en cuenta los resultados del Estudio de Mercado realizado para la constitución de CESFAR, se tuvo en cuenta el Laboratorio con mayor producción y mayor tiempo de conformación, que cuente dentro de sus estructura organizacional con un Departamentos de Ingeniería de Productos, con un área de Investigación, Desarrollo e Innovación y con un Departamento de Transferencia Tecnológica.

Por consiguiente se estudió el caso del Laboratorio Farmacéutico ubicado en la ciudad de Barranquilla, lo cual permite representar de alguna manera la diversidad de Laboratorios Farmacéuticos en Colombia y un (1) Centro de Investigación, lo cual permitirá:

- Identificar los principales mecanismos comúnmente utilizados por los Laboratorios Farmacéuticos en Colombia para absorber la producción científica de las Universidades Públicas en Colombia.
- Identificar los principales mecanismos que deberá implementar el Centro de Estudios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos para transferir la tecnología generada desde los grupos de Investigación que hacen parte de la red de investigación.
- Desarrollar un modelo teórico de Transferencia Tecnológica que permita a ambos sectores (científico e industrial) facilitar dichos procesos de Transferencia Tecnológica.

3.1.1 Caso único con unidad principal

Aunque los objetivos del presente proyecto de investigación apuntan a:

- Identificar y analizar aquellos factores que son considerados agentes importantes para constituir un proceso de Transferencia Tecnológica en que se involucra el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos y Laboratorios del Sector Farmacéutico.
- Proporcionar las bases para un modelo teórico incorporando estos factores.

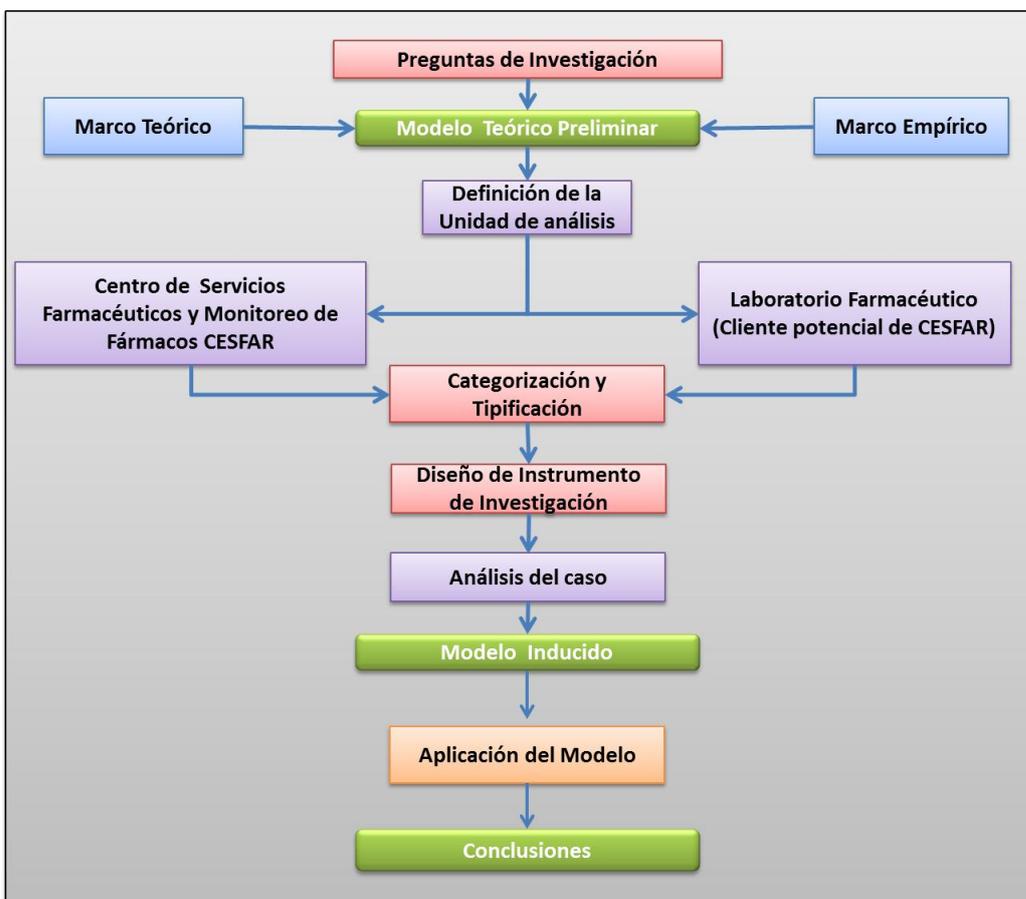
El objetivo del análisis del caso y su relación con el proceso de transferencia tecnológica del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR, es proporcionar la información pertinente para el diseño de una herramienta que permita demostrar la relación entre el proceso de Transferencia Tecnológica ente los diferentes actores involucrados, apuntando a las mejora en la generación de proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Región Caribe.

Según Yin (1989) se distingue tres tipos de objetivos diferentes para los Estudios de Casos, los de tipo **Exploratorio**, cuyos resultados pueden ser usados como base para formular preguntas de investigación; los de tipo **Descriptivo**, intenta describir lo que sucede en un caso particular; los de tipo **Explicativo**, facilita la interpretación.

En el presente proyecto se aplicará una metodología de estudio de casos de tipo Caso Único con unidad principal, con una categoría de tipo descriptivo-explicativo. El descriptivo, define como, cuando y donde se recolecta la información, para lo cual se requiere de la revisión de información, aspectos similares, mostrar la información sin modificación de variables. El explicativo, revelan las causas y el porqué de un determinado fenómeno, Bonache (1999).

Con la aplicación de esta metodología, se pretende desarrollar un Modelo de Transferencia Tecnológica estructurado (modelo inducido) que permita representar el fenómeno estudiado y el estudio explicativo de los casos a analizados. Así, el punto de inicio de la presente investigación, está representado en el modelo teórico preliminar y el punto final como el modelo inducido, como se representa a continuación (Bonache, 1999).

Figura 13. Análisis de Caso



3.1.2 Preguntas de Investigación

Con el presente proyecto se quiere demostrar la importancia que tiene la relación Universidad-Empresa y el aporte que daría la implementación del presente modelo de Transferencia Tecnológica del Centro de Servicios Farmacéutico y Monitoreo de Fármacos CESFAR de la Universidad del Atlántico, además del aporte que daría a la industria farmacéutica de la Región y el país, así como al Plan Nacional de Desarrollo de Colombia. Supeditado a la escasa relación del ámbito científico-empresarial que en la actualidad tiene la Región Caribe, es la propuesta del presente proyecto.

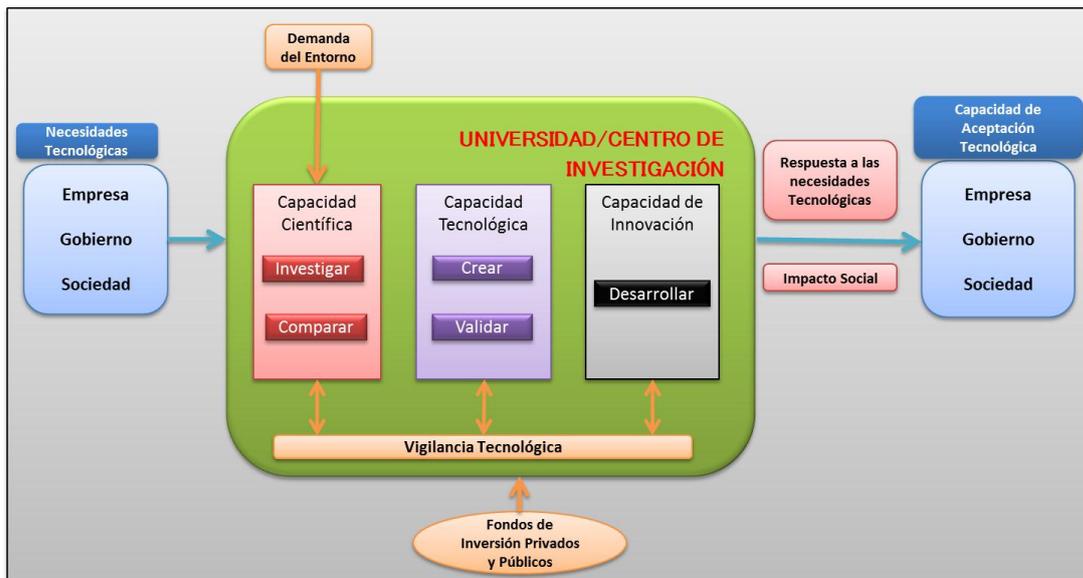
Por lo anterior, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son los mecanismos de relación que emplea la Universidad del Atlántico (CESFAR) para realizar Transferencia Tecnológica al Sector Farmacéutico?
- ¿Cuáles son los procedimientos que utiliza la Universidad del Atlántico para desarrollar los procesos de Investigación y generar Tecnología?
- ¿Cuáles son las razones por las que las universidades limita sus investigaciones a la investigación básica?
- ¿Cuáles son los mecanismos que utilizan los Laboratorios del Sector Farmacéutico de Barranquilla para hacerse a los resultados de investigación generados por la Universidad del Atlántico?
- ¿Qué aspectos han sido exitosos para los Laboratorios Farmacéuticos que aplican mecanismos de Transferencia Tecnológica?
- ¿Cuáles son los procesos que implementan los Laboratorios Farmacéuticos para aplicar tecnología y desarrollar productos innovadores?
- ¿Cuáles son los obstáculos a los que se enfrenta el proceso de Transferencia Tecnológica implementado por la Universidad del Atlántico y los Laboratorios Farmacéuticos?
- ¿Cuál es el nivel de reconocimiento del proceso de Transferencia Tecnológica y su importancia por parte de la Universidad del Atlántico (CESFAR) y del Sector Farmacéutico en Barranquilla?

3.2 Modelo Teórico Preliminar

Para el presente proyecto de investigación se generaron unas preguntas de investigación que conllevaron a la revisión de literatura especializada, referente a los modelos de transferencia tecnológica, lo que generó la proyección de un modelo teórico preliminar, y para responder a las mismas se hace necesario el análisis del modelo de estudio que se representa en la siguiente figura:

Figura 14. Modelo preliminar



Fuente: Elaboración Propia

3.3 Unidad de Análisis

Para el presente proyecto de investigación, se determinó que los aspectos como el enfoque metodológico a utilizar y su aplicación están delimitados a la Región Caribe Colombiana y dentro del contexto de los Centros de Investigación del Sector Ciencia y Tecnología Biofarmacéutica y Laboratorios del Sector Farmacéutico de la ciudad de Barranquilla.

La selección de los casos se realizó teniendo como punto principal lo siguiente:

- El Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos, propuesto como una Spin Off de la Universidad del Atlántico como resultado de un proyecto cofinanciado por recursos del Sistema General de Regalías de la Gobernación del Atlántico.
- El Laboratorio Farmacéutico de la ciudad de Barranquilla, categorizado como uno de los clientes potenciales para el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos, información resultante del estudio de mercado realizado para la creación del Centro CESFAR.

Como resultado se analizó el caso del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR y el Laboratorio Farmacéutico ubicado en la ciudad de Barranquilla, considerado como uno de los clientes potenciales para el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos.

Lo anterior permite representar de una manera fiable las diferencias entre los actores en relación a los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación, además de aportar una herramienta:

- Proponer una herramienta para el relacionamiento universidad-empresa-estado-sociedad, en búsqueda de la mejora en los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación y producción en el Sector Farmacéutico de la Región Caribe.
- Identificar los mecanismos utilizados para la transferencia de tecnología generada desde los laboratorios Farmacéuticos.
- Identificar los mecanismos utilizados para la Transferencia de Tecnología que será generada desde el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR.

En el presente proyecto los actores serán identificados de la siguiente manera:

Laboratorio: Laboratorio Farmacéutico ubicado en la ciudad de Barranquilla, identificado como uno de los clientes potenciales de CESFAR

Centro: Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR, proyectado como Spin Off de la Universidad del Atlántico.

Si bien, el caso seleccionado en el presente proyecto, es considerado un aspecto esencial del enfoque en la construcción de cualquier teoría o modelo a partir de múltiples análisis de casos de estudio (Eisenhardt, 1989). También es cierto que no se tiene establecido el número ideal de los casos ni el criterio de selección y no existen reglas generales en las que se base el diseño de la investigación de acuerdo con la complejidad del tema. Por consiguiente, el número de casos dependerá del tiempo y los recursos disponibles para los investigadores, mientras se obtenga el balance correcto entre el número de casos y la profundidad del análisis que también es importantes (Eisenhardt, 1989).

3.4 Proceso de clasificación y categorización de las variables que delimitan el Modelo de Transferencia de Tecnología del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR

Según Miles Huberman (1994), la codificación puede llevarse a cabo en diferentes etapas de la investigación, categorizándolos en primera instancia como descriptivos y posteriormente la categoría de los códigos interpretativos explicativos. De esta manera, el proceso de desarrollo de la clasificación y categorización se lleva a cabo inicialmente en la primera y segunda fase, a través de un proceso deductivo, resultado de las preguntas de investigación teórica y sus relaciones. La idea principal es dar definiciones explícitas, reglas de códigos y ejemplos de cada categoría deducida, determinando exactamente bajo qué circunstancias un texto puede ser relacionado con una categoría. Esto supone así entonces un primer nivel de abstracción al configurar una visión o perspectiva de los temas implicados en el mismo proceso (Maryin 2009).

En un segundo nivel de categorización, corresponde la fase tres, se aplica un proceso inductivo, a partir de la revisión de la información obtenida del proceso de la investigación empírica, esta investigación se obtiene a través de la encuesta aplicada y las observaciones del campo específico. De este modo, el caso de estudio se divide en componentes para su análisis y codificación. El desarrollo de los códigos se realiza a través de un proceso interactivo, en donde la información obtenida durante la esta etapa de la investigación se contrastan con los códigos previamente obtenidos durante esta etapa previa (teórica). Como consecuencia del análisis, se obtiene un sistema de categorías que puede ser considerado en sí mismo como un producto del análisis.

A continuación se presenta la relación de la clasificación y categorización de la información:

Figura 15. Proceso de Clasificación y Categorización de la información



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anterior, en el presente proyecto se han identificado 4 dimensiones, 11 categorías y 48 subcategorías, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla7. Clasificación y Categorización de las Variables para el Desarrollo del Proyecto de Investigación

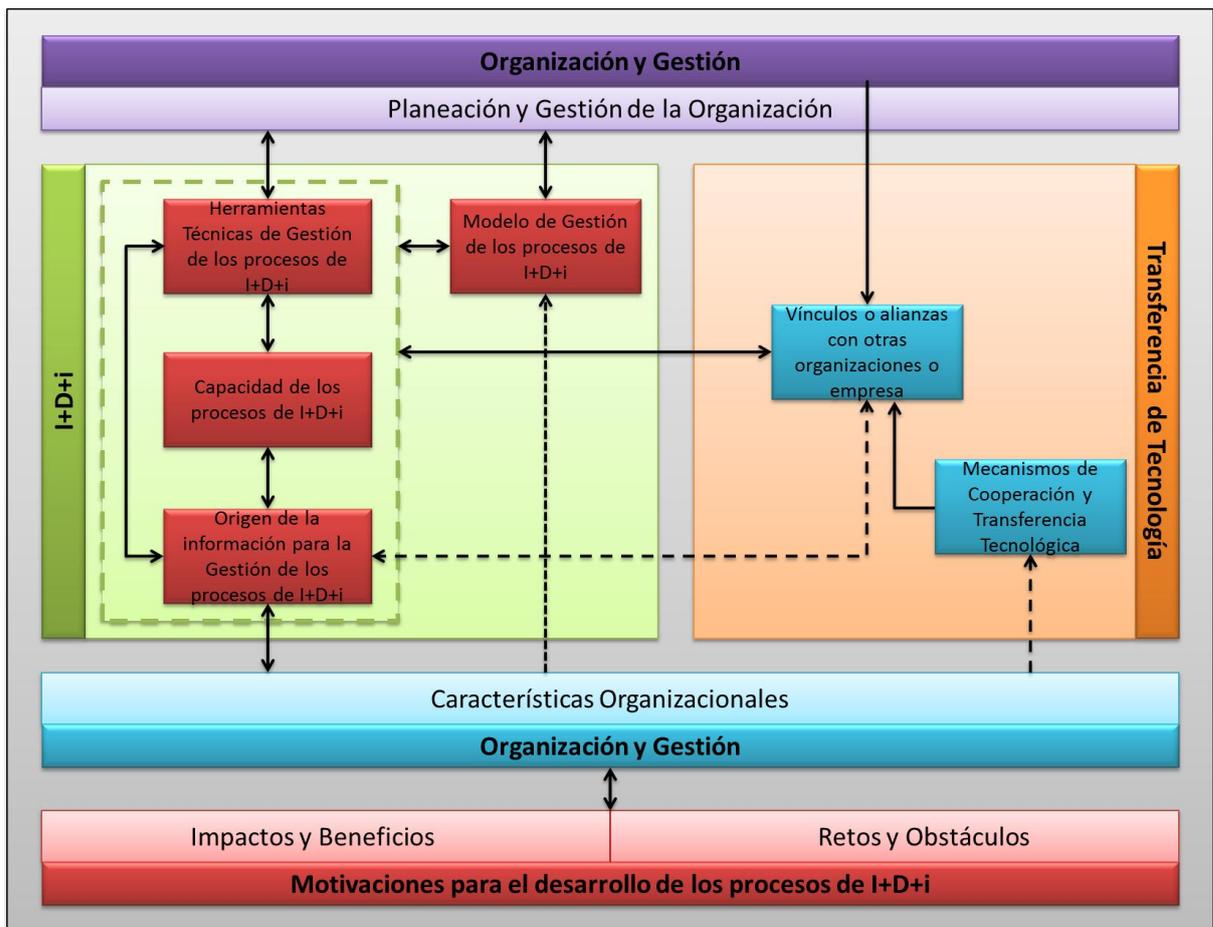
Variable Nominal	Variable Conceptual	Variable	Dimensiones de la Variable	Categorías de la Variable	Subcategorías de la Variable
ALIANZA ESTRATEGICA UNIVERSIDAD-EMPRESA – ESTADO – SOCIEDAD	PROPUESTA DE UN MODELO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA, ENTRE LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO Y LABORATORIOS FARMACÉUTICOS DE LA CIUDAD DE BARRANQUILLA, EN BUSQUEDA DE LOS BENEFICIOS QUE GENERA LA TECNOLOGÍA COMPARTIDA	Descripción y análisis de los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación de los Laboratorios Farmacéuticos de la ciudad de Barranquilla y la Universidad del Atlántico (Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR)	Organización y Gestión	Características Organizacionales	Enfoque organizativo
					Origen y/o creación
				Planeación y Gestión de la Organización	Cultura de la Organización
					Complejidad productos /servicios
			Investigación, Desarrollo e Innovación	Capacidad de I+D+i	Planes estratégicos
					Políticas y Procedimientos
					Certificaciones obtenidas a nivel nacional e internacional
					Tipos de actividades
				Origen de la información para la gestión de los procesos de I+D+i	Enfoque de Innovación
					Grado de desarrollo de las actividades
					Recursos científicos y Tecnológicos
					Financiamiento e inversión para I+D+i
				Herramientas y técnicas de gestión de los procesos de I+D+i	Producción científica y Tecnológica
					Internas
					Externas
					Modos de Innovación
			Modelos de Gestión de los procesos de I+D+i	Tipos de Tecnología	
				Grupos de herramientas y Técnicas	
				Aportes de las herramientas y técnicas	
				Gestión de las herramientas y técnicas	
			Vínculos o alianzas con otras organizaciones o empresas	Incentivos	
				Principales aportes de los modelos	
				Problemas en la Gestión de los procesos de I+D+i	
				Tipos de Organizaciones	
Mecanismos para la cooperación y Transferencia Tecnológica	Flujos de Conocimiento				
	Tipos de relaciones				
	Razones para cooperar				
	Tipos de mecanismos				
Impactos y Beneficios	Relación entre los mecanismos				
	Fuentes de financiamiento				
	Estructuras de apoyo a la cooperación y a la T.T				
	Adquisición de Tecnología externa				
	Acceso a recursos financieros y tecnológicos				
	Mejora en los procesos de Ciencia y Tecnología				
	Conocimiento del entorno				
	Fomento de las interacciones entre ambos entornos				
Retos y Obstáculos	Leyes y normas				
	Nivel Tecnológico de las empresas				
	Evaluación de las Actividades				
	Percepción y Visión				
	Desconocimiento de ambos entornos				
	Acuerdos				
	Estructuras inadecuadas				
	Falta de información				
Falta de recursos					
Sistema de Innovación Nacional					
Cultura de la transferencia de Tecnología					

Fuente: Elaboración propia

3.4.1 Relación de las dimensiones y categorización de las variables identificadas

Strauss y Corbin, (1998), recomiendan que relacionar las diferentes categorías de las variables, con el fin de mejorar la inmediatez entre las mismas. Por consiguiente en la Figura 15. se muestra la comunicación entre cada una de las categorías de las variables identificadas en el presente proyecto.

Figura 16. Relación de las dimensiones y las categorías entre las variables identificadas



Fuente: Elaboración Propia

Para el presente proyecto es importante este proceso, teniendo en cuenta que es importante para la generación de la información del estudio, buscando la relación existentes en cada categoría de las variables, con cada uno de los factores que son determinantes para la generación, recepción y transferencia de tecnología, lo cual es transcendental para la propuesta del Modelo de Transferencia Tecnológica del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos, que pueda ser aplicado de acuerdo a la demanda de los agentes externos, Sector Farmacéutico y Salud – Sociedad y Gobierno.

3.4.2 Técnicas de Investigación y recolección de la información

Las técnicas de investigación utilizadas en el presente proyecto, fueron una encuesta semiestructurada, la observación directa, la información suministrada por el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR, artículos publicados, consultad de bibliografía especializada. También se obtuvo información por la asistencia de la investigadora al curso de Transferencia Tecnológica y explotación de los resultados dirigida por el Centro de Transferencia e Innovación CIENTECH, al Work Shop Medellín realizado el 10 de Octubre de 2016 y al Work Shop Barranquilla, realizado el 8 de Noviembre de 2016 y la participación en la Convocatoria de Spin Off Colombia, organizado por Colciencias, Ruta N y Tecnova.

A continuación se presentan la información correspondiente a los responsables de la encuesta:

Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR: La encuesta fue realizada a la Docente Química Farmacéutica, Coordinadora del Proyecto, quien ha coordinado el proyecto desde la participación en la convocatoria para la obtención de recursos del Sistema General de Regalías de la Gobernación del Atlántico, desde 2012-2016.

Laboratorio Farmacéutico: La encuesta fue realizada al Director del Departamento de Desarrollo de Productos, Químico Farmacéutico, egresado de la Universidad del Atlántico, quien desempeña las funciones de la profesión desde el año 1999.

Con la recolección de la información procedente de diferentes fuentes, personas, sitios y con la variedad de técnicas, se procuró reducir el riesgo de obtener conclusiones de manera aligerada, permitiendo además obtener una mejor evaluación de la validación y generalización de los resultados, como lo indica Mazwell (1996).

Toda la información recolectada fue analizada y comparada con el modelo propuesto, con el fin de entender el funcionamiento del Laboratorio Farmacéutico con los procesos que sean implementados en el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR, además de identificar sus similitudes y diferencias. Este análisis permitió realizar una triangulación con los resultados y las conclusiones obtenidas en cada caso.

Como resultado se ha obtenido la identificación de aquellos factores claves (positivos y/o negativos) en los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación, así como en los procesos de Transferencia Tecnológica, que se consideran la base del Modelo de Transferencia Tecnológica propuesto.

3.5 Modelo Inducido

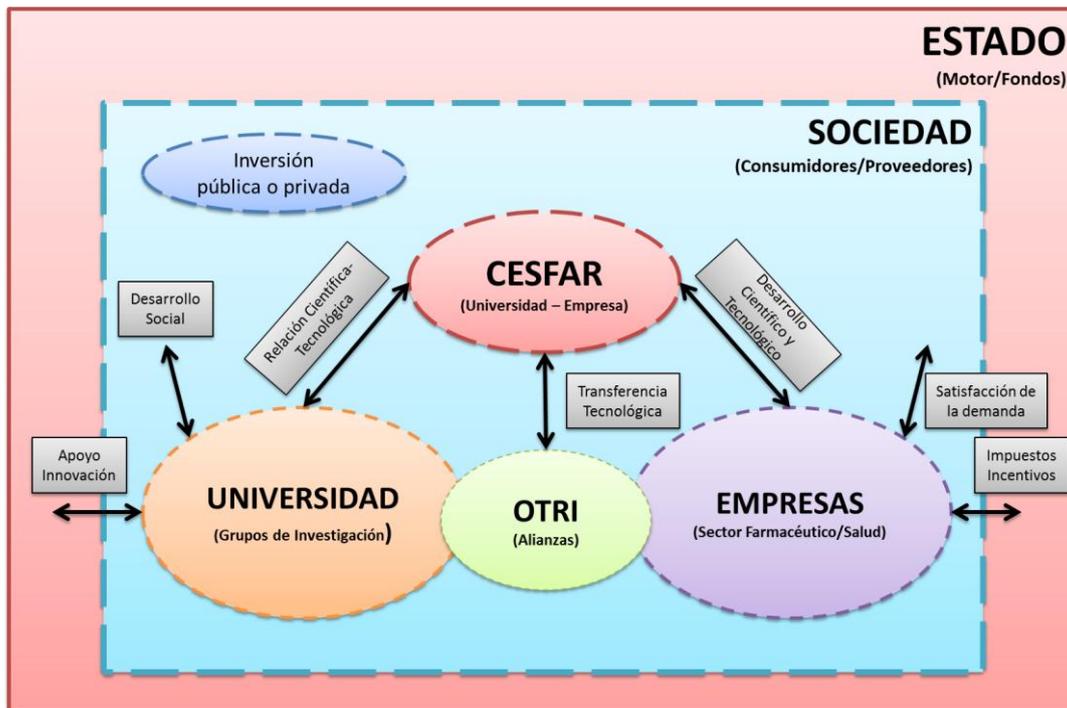
El presente Modelo de Transferencia Tecnológica, revela la necesidad de mejorar los procesos cooperativos y de Transferencia Tecnológica entre la Universidad del Atlántico mediante el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR y la empresa definida como organizaciones del Sector Farmacéutico y el Sector Salud, para lo cual se utilizó como caso de estudio el Laboratorio Farmacéutico identificado como cliente potencial de CESFAR en la ciudad de Barranquilla. A pesar que los actores del modelo desarrollan actividades de Investigación Desarrollo e Innovación I+D+i en sus diferentes procesos, así como en diferentes grados de intensidad, se pueden utilizar los resultados de este caso como un modelo comparativo con la realidad colombiana, evidenciando que los indicadores de Investigación, Desarrollo e Innovación son bajos en comparación hasta con países latinoamericanos. De acuerdo con el Banco Mundial el porcentaje de inversión de Colombia en I+D corresponde a un 0,37% del Producto Interno Bruto (PIB), porcentaje por debajo de países como Brasil con un 0,8% y Chile con 0,7%, e incluso por debajo del promedio latinoamericano con un 0,5%.

Cabe anotar, que aunque el perfil de los actores del presente modelo (antigüedad, origen, sector, etc.) es condicionante para el desarrollo de las actividades de I+D+i, también lo es para las actividades de cooperación y Transferencia Tecnológica por los siguientes aspectos:

- **CESFAR:** Poco conocimiento de las actividades y herramientas empleadas para la generación de Investigación aplicada (desarrollo tecnológico, innovación, regulación tecnológica, gestión tecnológica, gestión del conocimiento, entre otros).
- **SECTOR FARMAÉUTICO Y SALUD:** Poco conocimiento de los mecanismos de cooperación y transferencia o recepción tecnológica (consultorías, compra/venta de licencias o patentes).

Por consiguiente se hace necesario el fortalecimiento de la relación Universidad-Empresa como una de las estrategias en ciencia tecnología e innovación del Sistema Nacional Ciencia Tecnología e Innovación Colombiano, la cual tiene como objeto la creación de mecanismos que conecten la demanda de investigación de la Empresa (Sector Farmacéutico y Sector Salud), con la oferta del sector Universidad, Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR, generando resultados con propiedad intelectual e industrial, susceptibles de comercialización y licenciamiento y satisfaciendo necesidades de otros factores como el estado y la sociedad.

Figura 17. Relación de CESFAR - Universidad – Empresa – Estado - Sociedad



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 18. se representa la relación Universidad - Empresa - Estado - Sociedad, que busca aprovechar la dinámica de CESFAR como un gestor de las relaciones entre la tétrada y contribuir a los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación, como una gestión de apalancamiento para el desarrollo social y económico de la Región Caribe.

La Universidad es considerada como la unidad de creación, desarrollo e innovación del conocimiento, útil para la satisfacción de necesidades y atención de retos de todos los miembros de la sociedad. La relación con la sociedad es su eje central, además de considerarse parte de ella; por tanto, esta relación es vital al momento de contribuir a su desarrollo, a partir de la formación integral de profesionales y de la construcción e innovación de conocimiento. Su representación también está dada desde los Centros de Investigación y Excelencia. Para el caso específico de la Universidad del Atlántico, desde el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR, considerado como un elemento clave, no sólo para favorecer el desarrollo del sector farmacéutico y salud con la participación de agentes del sector académico-científico público y privado del país, sino para el fortalecimiento de las capacidades de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Región Caribe y visionandola como la segunda Spin Off de la Universidad del Atlántico.

La Empresa o el sector productivo, tiene como misión la producción, conversión y transformación de bienes y servicios para la satisfacción de las necesidades de los

miembros de la comunidad. Se considera que el vínculo Universidad-Empresa hace posible la gestión del conocimiento y generación de la innovación, con el propósito de ofrecer alternativas encaminadas a optimizar la competitividad desde los diferentes sectores.

El Estado, tiene por papel el de gestionar y garantizar el bienestar, crecimiento y desarrollo de las sociedades en un entorno de seguridad, libertad, equidad y justicia; liderar la estructuración y gestión de una agenda nacional articulada con las estrategias y programas del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; fomentar las dinámicas de la relación Universidad – Empresa – Estad, mediante la asignación de recursos para la investigación, la innovación y la promoción de la gestión tecnológica por parte de universidades y sectores productivos; y generar incentivos fiscales que motiven la participación de las empresas en proyectos de innovación con las universidades y sus Oficinas de Transferencia Tecnológica.

Por ser considerado el presente modelo de Transferencia Tecnológica propuesto para el CESFAR como un instrumento por medio del cual se relacionen los agentes Universidad –Empresa- Estado – Sociedad y como una estrategia para la articulación de sus procesos misionales, la visibilidad de los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación y con impacto en el medio, se requiere del apoyo de una Oficina de Transferencia de Tecnología para que actúe como intermediaria entre el Centro la Universidad, las empresas, el gobierno y la sociedad con el propósito, a la hora de identificar resultados de investigación, considerados como potenciales para transferir y llevarlos a los sectores farmacéutico y salud, para que produzcan bienes y servicios que contribuyan al mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad donde destine el objeto misional.

3.5.1 Base del Modelo

Las organizaciones actoras en el presente modelo pueden pertenecer a diferentes sectores (educativo, productivo, salud, estado) sin embargo, el objetivo de la transferencia tecnológica desde CESFAR, es ofrecer las respuestas a las necesidades presentadas en el entorno socioeconómico que involucra las diferentes organizaciones actoras, generando un entorno que les permita mejorar su posición competitiva a nivel nacional, además le permitirá a la Universidad del Atlántico ofrecer un nuevo proyecto con gran impacto social y que también generará importantes beneficios tecnológicos e innovación, posesionándola como una institución con una visión de articulación a la tetra hélice y mostrándola como la institución pública más importante a nivel regional y nacional.

Con el modelo de Transferencia Tecnológica, se pretende cumplir los siguientes objetivos:

- Fortalecer las actividades de I+D+i, para el mejoramiento de productos y procesos de los actores del proceso de Transferencia Tecnológica.
- Usar herramientas y técnicas para la gestión de actividades de I+D+i, disponibles para ser transferidos para la obtención de recursos.
- Reconocer los diversos mecanismos de cooperación y Transferencia Tecnológica como parte fundamental de las actividades de I+D+i.
- Articular las actividades de I+D+i desarrolladas por CESFAR y las actividades de I+D+i de las empresas.
- Utilizar mecanismos de cooperación y Transferencia Tecnológica para dar respuesta a la demandada de tecnología, productos y/o servicios del Sector Farmacéutico y Salud.

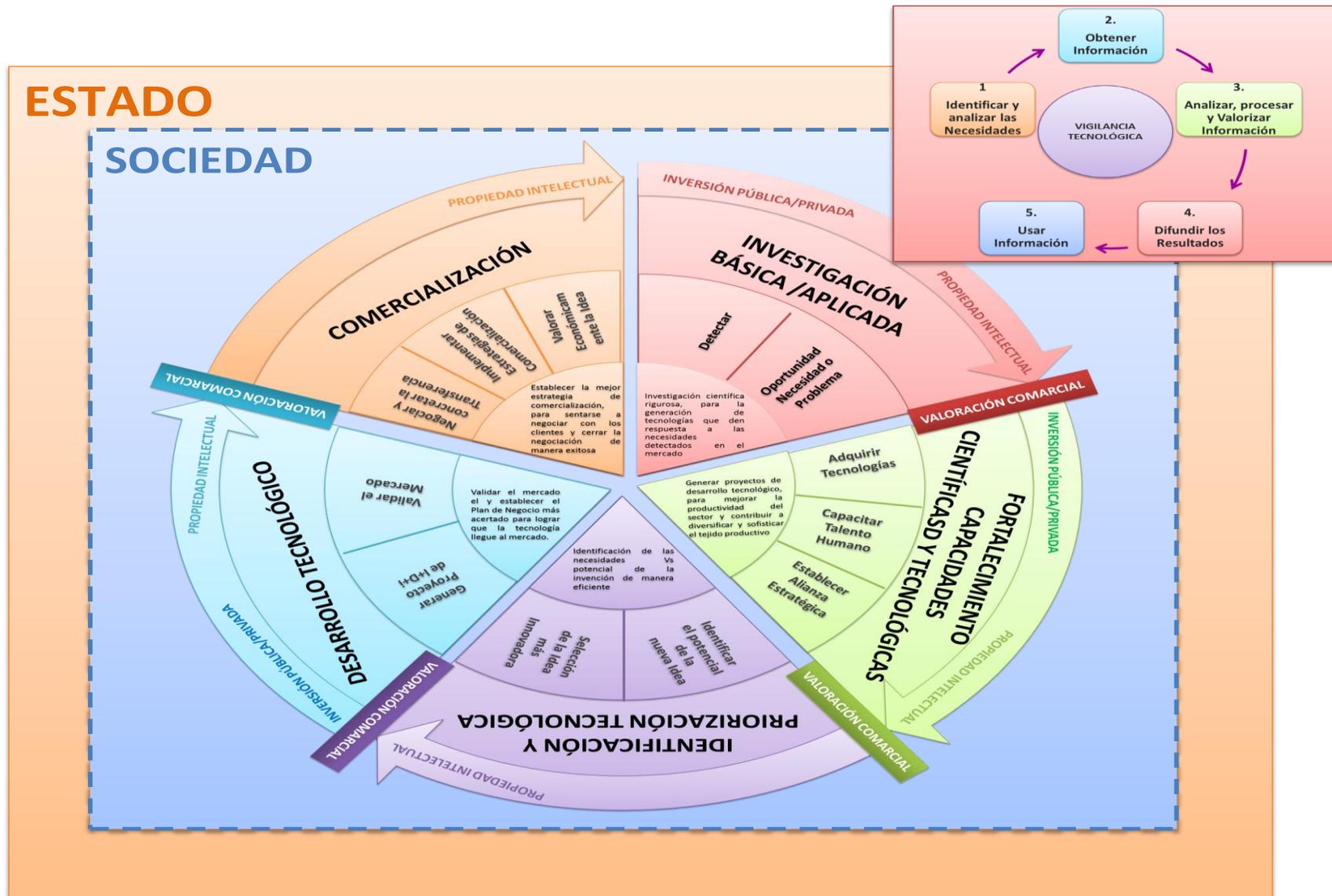
De hecho la necesidad de autosostenibilidad de CESFAR y la globalización por parte de las empresas receptoras permite que las actividades de cooperación y Transferencia Tecnológica sean una estrategia importante, tanto para la gestión tecnológica en el desarrollo de productos innovadores de las empresas, como para la mejora de la capacidad tecnológica de CESFAR.

Por consiguiente, con el presente modelo se pretende mostrar “como” articular las actividades internas de I+D+i de CESFAR con las necesidades de Transferencia Tecnológica de las empresas, facilitando tanto el desarrollo de nuevas tecnologías y creando una relación de cooperación.

3.5.2 Modelo del Proceso de Transferencia Tecnológica del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR

En la Figura 18. se presenta la propuesta del Modelo de Transferencia Tecnológica de CESFAR, el cual estará sujeto a las condiciones propias de CESFAR, en relación a su constitución. Este modelo apunta a responder a las necesidades de las diferentes organizaciones, al considerar la RED de Investigación de CESFAR, como un sistema de relaciones sinérgicas entre sus aliados, creada con el objetivo de compartir recursos, complementarse mutuamente, obtener ventajas competitivas, lograr el acceso a bienes y servicios, para posesionar a CESFAR como un Centro de Investigación con un amplio margen de desarrollo e innovación a nivel regional y nacional, con una estructura integral que garantice un sólido capital social.

Figura 18. Modelo de Transferencia Tecnológica CESFAR-Sector Farmacéutico - Sector Salud – Estado – Sociedad



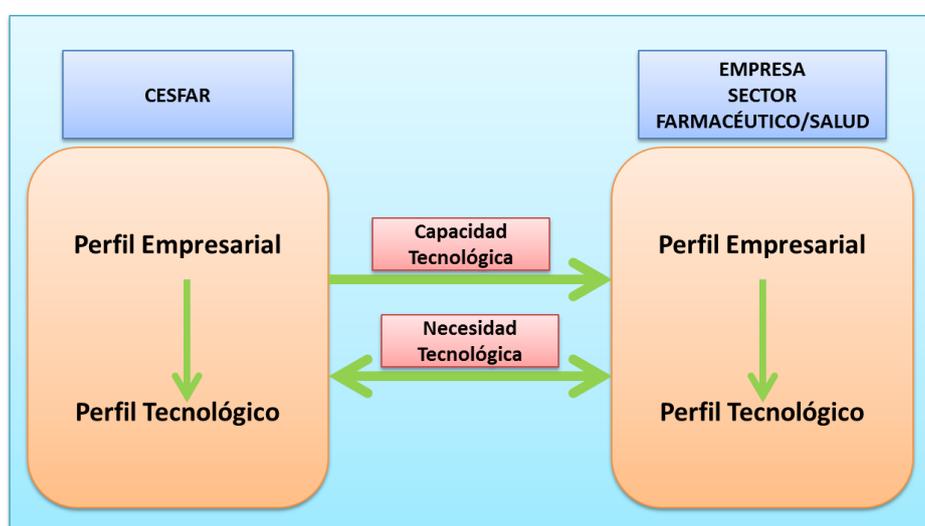
Fuente: Elaboración propia

3.5.3 Descripción del Modelo

CESFAR centra su proceso de Transferencia de Tecnología de acuerdo a sus actividades de: Vigilancia Tecnológica, Gestión de Oportunidades y Prestación de Servicios, Gestión del Conocimiento, Gestión de relaciones, Desarrollo de proyectos de I+D+i.

El Modelo de Transferencia Tecnológica de CESFAR, representa la relación capacidad tecnológica de CESFAR- necesidad tecnológica del mercado, pues se considera que esta relación determina en forma general los mecanismos a utilizar para los procesos de Transferencia Tecnológica y cooperación tecnológica, entre los que interviene CESFAR, sus aliados pertenecientes a la RED de investigación y las empresas del Sector Farmacéutico y Salud, como se muestra en la Figura 20.

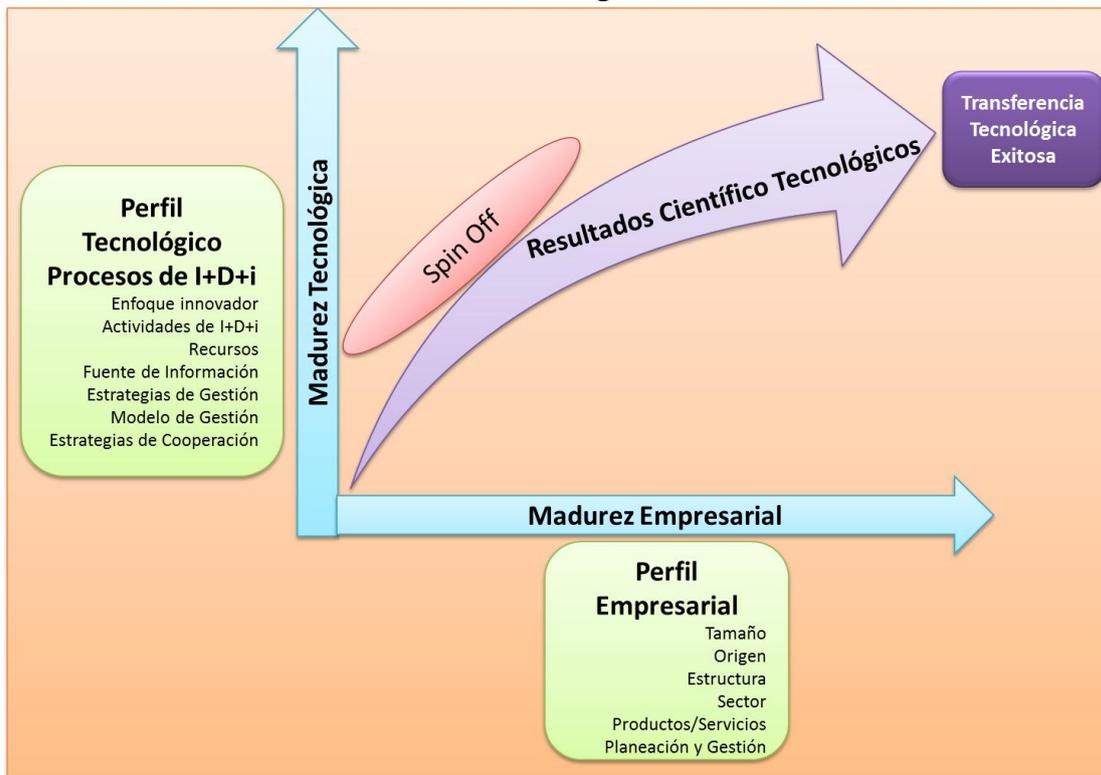
Figura 19. Relación “capacidad tecnológica – necesidad tecnológica”



Fuente: Elaboración Propia

En la presente relación es importante destacar que el perfil empresarial y el perfil tecnológico desde inicio del proceso de la transferencia como resultado de la articulación Centro-Empresa, están influenciados entre sí, teniendo como objeto principal el crecimiento y madurez empresarial y tecnológica durante todo el ciclo de los procesos de cooperación y Transferencia Tecnológica. Sin embargo, cabe aclarar que desde el inicio de la relación para los procesos de transferencia se requiere de una comunicación directa y sistémica entre sus actores, para evitar el fracaso o inconformidad entre los actores del proceso.

Figura 20. Resultados tecnológicos en relación a la Evolución organizacional – tecnológica



Fuente: Elaboración Propia

El aprovechamiento de la Tecnología desarrollada por las partes, en el proceso de transferencia de manera interna y externa estará condicionada en gran medida a la selección de los elementos que se utilizarán para el proceso de Transferencia Tecnológica.

A continuación se presentan los elementos que se han considerado apropiados para los procesos de Transferencia Tecnológica entre CESFAR y las empresas del Sector Farmacéutico y Salud:

Elementos que se deberán tener en cuenta para el desarrollo de Transferencia Tecnológica:

- a) **Mecanismos de Transferencia** La Transferencia Tecnológica de CESFAR se realizará mediante acuerdos de licencia, cooperación técnica, asistencia Técnica o de creación de empresas de base tecnológica Spin-Off.
- b) **Vías de Transferencia Tecnológica** El proceso de Transferencia Tecnológica de CESFAR hacia el receptor o Cliente, siempre se realizará de manera directa, sin intermediarios ni distribuidores.
- c) **Formalidad en la colaboración** La Transferencia Tecnológica se realizará de manera formal mediante negociaciones entre las partes, materializada mediante un contrato directo entre CESFAR (proveedor de la tecnología) y el receptor de la tecnología. Cuando se produzcan procesos de colaboración entre

las partes, se consideraran los procesos de colaboración definidos como transmisión de tecnología y deberán ser formalizado mediante un convenio de cooperación.

d) Tipos de Beneficios:

- Económico: en el contrato generado se establecerá la cuantía acordada entre las partes.
- En especie: se podrá realizar cesión o intercambio de personal calificado, materiales, equipamiento, bases de datos de contactos, información entre otros.
- Alianzas: estas serán generadas a cambio de las relaciones con los socios (fundadores, vinculados, honorarios, benefactores) y los aliados (suscritos, patrocinadores, Grupos de Investigación) de CESFAR.

La adhesión a la utilización de estos elementos depende del estado particular de los diferentes actores en el proceso de Transferencia Tecnológica, de acuerdo al perfil tecnológico, a las actividades de I+D+i emprendidas para el éxito en los procesos de Transferencia y la capacidad instalada con la que cuente CESFAR para responder las necesidades del mercado en general.

3.6 Análisis del Modelo de Transferencia Tecnológica

La viabilidad del Modelo de Transferencia Tecnológica, propuesto que se obtiene como resultado de la presente investigación de estudio de caso, se evaluará mediante un análisis de triangulación de los procesos delimitados en el modelo de Transferencia Tecnológica propuesto, las variables de investigación derivadas de la categorización y la tipificación y los resultados del Estudio de Caso (Laboratorio Farmacéutico), el cual implica hacer un contraste transversal de los resultados y las consecuencias derivadas de cada caso, donde los ejes horizontales coinciden con las categorías utilizadas.

El análisis de la información obtenida en el caso de estudio, permitió construir una serie de evidencias lógicas, con el fin de comparar los resultados obtenidos con la literatura consultada, los resultados de la encuesta realizada respondiendo así a las diferentes preguntas de investigación planteadas en el presente proyecto. Este análisis refleja una forma de ver y comprender los resultados obtenidos, permitiendo construir un informe más clarificado, neutral y de gran nivel conceptual, en el que no se busca la caracterización singular de los actores, sino derivar líneas de explicación y argumentación que superan lo específico. Por consiguiente, el análisis ha permitido identificar aquellos factores que son clave (positiva y/o negativamente) tanto en los procesos de gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación I+D+i, como en los procesos de Transferencia Tecnológica, que al final, son la base del desarrollo del Modelo de Transferencia Tecnológica propuesto en el presente proyecto.

3.6.1 Relación Categorización de las Variables Vs. Modelos Transferencia Tecnológica CESFAR

Tabla 8. Análisis de la relación del Modelo del Transferencia Tecnológica propuesto Vs resultado de estudio de caso

Modelo de Transferencia Tecnológica con CESFAR	Categorización de las Variables	Resultados de la encuesta al Laboratorio Farmacéutico de la Ciudad de Barranquilla, clasificado como Cliente Potencial de CESFAR
Procesos	Categorías de las Variables	Respuestas
Demanda Tecnológica del Entorno (Sector Farmacéutico/Salud, Gobierno, Sociedad)	Características Organizacionales	Es una Empresa de tipo Farmacéutico
		Es una empresa Grande por contar con más de 501 empleados
		El capital de la empresa es de origen Nacional - Privado
	Planeación y Gestión de la Organización	Cuenta con un Plan Estratégico
		La empresa cuenta con un Plan específico para el Proceso de Investigación, Desarrollo e Innovación.
		La empresa cuenta con Misión, Visión, Políticas y Procedimientos de calidad, Certificaciones (Invima, FDA, MHRA, Invisa, ISO 9001, ISO 14001.
		Los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación se encuentran de manera implícitas en el Plan Estratégico
Investigación Básica	Capacidad de I+D+i	Las actividades de Investigación Básica, Investigación Aplicada, Desarrollo Tecnológico, Innovación de Producto, Innovación de

Modelo de Transferencia Tecnológica con CESFAR	Categorización de las Variables	Resultados de la encuesta al Laboratorio Farmacéutico de la Ciudad de Barranquilla, clasificado como Cliente Potencial de CESFAR
Procesos	Categorías de las Variables	Respuestas
		<p>Proceso, Innovación de Mercadotecnia, Innovación Organizacional, se desarrollan de manera común en la organización.</p> <p>la investigación de un nuevo producto o un nuevo proceso se lleva cabo a través de Centros de Investigación y de Laboratorios de Desarrollo de Producto</p> <p>La empresa destina el 5% del presupuesto anual en pesos colombianos, a las actividades de Investigación y Desarrollo.</p> <p>La empresa destina un presupuesto anual para capacitaciones y adquisición de conocimiento, en pesos colombianos: 10% Cursos de Actualización 10% Especialización, Maestría, Doctorado 10% Adquisición de Software</p> <p>La empresa destina el 5% del presupuesto anual en pesos colombianos para los procesos de Innovación.</p>
	Origen de la información para la gestión de los procesos de I+D+i	<p>El origen de la Información para la gestión de los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación provienen de fuentes: Internas. Dirección, Departamento de I+D, Calidad, Diseño e Ingeniería, Producción, Comercial, de manera permanente. Externas. Consultores, Patentes, Publicaciones Científicas, Revistas Farmacéuticas, Redes de Investigación, Conferencias, Ferias, Foros y Congresos, de manera permanente. Laboratorios del mismo grupo, Clientes/Proveedores, Universidades, Centros de Investigación privados, Publicaciones científicas, se usan con mediana frecuencia. Laboratorios de la competencia y los Centros de Investigación Públicos, no se usan pero se tiene conocimiento de las mismas.</p>
Fortalecimiento de las Capacidades Científicas y Tecnológicas	Herramientas y técnicas de gestión de los procesos de I+D+i	<p>Las técnicas de Vigilancia Tecnológica, Análisis de Patentes, Prospectiva Tecnológica, Inteligencia de Negocios, Gestión de Relación con el Cliente, Programa de trabajo en grupo, Generación de equipos, Gestión de la cadena de suministros, Gestión de proyectos, Valoración de proyectos, Gestión de cartera de proyectos, Explotación de ideas, son usadas de manera exitosa.</p> <p>La empresa fomenta la capacidad innovadora por medio de programas que incentivan y premian los aportes innovadores de los empleados.</p>
Identificación y Priorización Tecnológica	Modelos de Gestión de los procesos de I+D+i	<p>Cuando se presenta un problema de tipo científico – tecnológico, la empresa utiliza un sistema para recepcionarlos, evaluarlos y resolverlos.</p> <p>La empresa enfrenta dificultades y retos en el desarrollo de las actividades de investigación, Desarrollo e Innovación. Dificultades: El tiempo para el desarrollo, dado las necesidades del mercado Retos: Alcanzar un alto nivel de innovación con el menor costo y el menor tiempo.</p>
Desarrollo Tecnológico	Vínculos o alianzas con otras organizaciones o empresas	<p>La empresa cuenta con un Departamento para la Cooperación y la Transferencia Tecnológica, que se encarga de transferir el conocimiento generado durante el tiempo de Investigación y desarrollo de productos a las plantas industriales.</p> <p>La empresa dedica un presupuesto correspondiente al 2% del presupuesto económico anual, para las actividades de Cooperación y Transferencia Tecnológica</p> <p>La empresa ha tenido acuerdos de cooperación y Transferencia Tecnológica de manera moderada con Centros de Investigación Universitarios, Centros de Investigación Privados y con</p>

Modelo de Transferencia Tecnológica con CESFAR	Categorización de las Variables	Resultados de la encuesta al Laboratorio Farmacéutico de la Ciudad de Barranquilla, clasificado como Cliente Potencial de CESFAR
Procesos	Categorías de las Variables	Respuestas
		Laboratorios Farmacéuticos. Recurre a estas organizaciones para buscar conocimiento desde la perspectiva académica que pueda aplicarse a los procesos de la organización. Y se involucra en estas actividades desde el inicio del proceso de Desarrollo de un nuevo producto
Comercialización	Mecanismos para la cooperación y Transferencia Tecnológica	La empresa usa de manera frecuente los siguientes mecanismos de cooperación: - De manera frecuente: Consultorías, Desarrollo e Innovación a través de Investigación bajo contrato con terceros, Comercialización y Tecnología y los mecanismos de Movilidad y Flujo de Recursos Humanos. - No saben cómo usar los mecanismos de base tecnológicas
	Impacto y Beneficios	Los principales impactos de beneficio derivados de las alianzas, colaboración y transferencia Tecnológica
Capacidad de Aceptación Tecnológica	Retos y Obstáculos	Tiene como obstáculos los tiempo de que tardan las universidad para responder a los procesos.

Fuente: Elaboración propia

3.6.1.1 Demanda Tecnológica Vs. Características Organizaciones – Planeación y Gestión de la Organización

Tabla 9. Análisis del Modelo Vs Resultados del estudio de caso (Demanda Tecnológica Vs Características Organizacionales – Planeación y Gestión de la Organización)

Modelo de Transferencia Tecnológica con CESFAR	Categorización de las Variables	Resultados de la encuesta al Laboratorio Farmacéutico de la Ciudad de Barranquilla, clasificado como Cliente Potencial de CESFAR
Procesos	Categorías de las Variables	Respuestas
Demanda Tecnológica del Entorno (Sector Farmacéutico/Salud, Gobierno, Sociedad)	Características Organizacionales	Es una Empresa de tipo Farmacéutico
		Es una empresa Grande por contar con más de 501 empleados
		El capital de la empresa es de origen Nacional - Privado
	Planeación y Gestión de la Organización	Cuenta con un Plan Estratégico
		La empresa cuenta con un Plan específico para el Proceso de Investigación, Desarrollo e Innovación.
		La empresa cuenta con Misión, Visión, Políticas y Procedimientos de calidad, Certificaciones (Invima, FDA, MHRA, Invisa, ISO 9001, ISO 14001.
		Los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación se encuentran de manera implícitas en el Plan Estratégico

Fuente: Elaboración propia

El origen y el sector al que pertenece la empresa (Farmacéutico) juega un papel fundamental y tiene una influencia importante en el desarrollo del portafolio de los servicios que pueda ofrecer CESFAR como centro de investigación de la Región Caribe. Además de perfilar los procesos científicos y tecnológicos y determinan el nivel tecnológico y el tipo de recursos (humanos, materiales y económicos) científicos y tecnológicos de los servicios demandados.

Por lo tanto, se deduce que tan importante es el nivel tecnológico manejado para el desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas del centro como el nivel tecnológico del sector al cual se destinan los esfuerzos científicos y tecnológicos.

Para los sectores Farmacéutico y Salud, considerados como los clientes potenciales para CESFAR, los factores de origen y el nivel tecnológico juegan un papel igualmente fundamental, igual la demanda o las necesidades del mercado. De hecho hasta la misma ubicación geográfica donde se encuentran ubicados estos dos agentes, puede ser un factor clave para en la creación de un ambiente innovador y propicio para el desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas de los mismos.

Desde el punto de vista de la Gestión y la Transferencia Tecnológica, la madurez organizacional y la cultura de los agentes involucrados (CESFAR-Laboratorio Farmacéutico), tienen una importante influencia sobre los procesos de creación,

adquisición de tecnología y conocimiento científico-tecnológico. En la medida en que dichos procesos se encuentren alineados al resto de los procesos de la organización, más efectiva será la organización.

Otro aspecto que es un factor determinante en la gestión de los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación tanto para CESFAR como para el Laboratorio Farmacéutico, y al mismo tiempo contribuye de manera importante al desarrollo de la cultura y la madurez tecnológica de éstos, es el Sistema de Gestión utilizado. Por consiguiente, se destaca que la gestión del Laboratorio Farmacéutico es llevada a cabo, a través de tres herramientas fundamentales, las cuales alinean y guían el desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas, como son: el plan estratégico, el plan tecnológico, el sistema de gestión de calidad o las políticas y los procedimientos; estos sistemas son considerados de carácter importante, por facilitar la orientación de sus esfuerzos científicos y tecnológicos dentro de un proceso sistémico de planeación estratégica y planeación tecnológica.

Lo anterior, tiene una importante consecuencia sobre la forma en la que son gestionados los recursos tecnológicos de las empresas y consecuentemente los resultados obtenidos, por la gestión y la optimización en el uso de los mismos, haciendo referencia al plan tecnológico que hace que cualquier recurso tecnológico sea considerado más que un activo de la empresa, pues realmente es un recurso estratégico en la generación de desarrollo tecnológico. De hecho el objetivo de la planeación tecnológica es generar una cartera de proyectos orientados a satisfacer las expectativas de los clientes de los diferentes sectores (Universidad - Empresa - Estado - Sociedad), como consecuencia de la relación de los mismos.

Otro recurso no menos importante, pero que también se consideran de soporte, son aquellos que hacen referencia a los sistemas de gestión de calidad, sistemas de certificación, los cuales se admiten como los primeros pasos hacia la definición de proyectos estandarizados dirigidos a la mejora de procesos y el uso más efectivo de los recursos científicos y tecnológicos.

3.6.1.2 Investigación Básica y Aplicada Vs. Capacidad de Investigación, Desarrollo e Innovación – Origen de la información para la gestión de los procesos de I+D+i

Tabla 10. Análisis del Modelo Vs Estudio de Caso (Investigación Básica Vs Capacidad de Investigación, Desarrollo e Innovación - Origen de la información para la gestión de los procesos de I+D+i)

Modelo de Transferencia Tecnológica con CESFAR	Categorización de las Variables	Resultados de la encuesta al Laboratorio Farmacéutico de la Ciudad de Barranquilla, clasificado como Cliente Potencial de CESFAR
Procesos	Categorías de las Variables	Respuestas
Investigación Básica	Capacidad de I+D+i	<p>Las actividades de Investigación Básica, Investigación Aplicada, Desarrollo Tecnológico, Innovación de Producto, Innovación de Proceso, Innovación de Mercadotecnia, Innovación Organizacional, se desarrollan de manera común en la organización.</p> <p>la investigación de un nuevo producto o un nuevo proceso se lleva cabo a través de Centros de Investigación y de Laboratorios de Desarrollo de Producto</p> <p>La empresa destina el 5% del presupuesto anual en pesos colombianos, a las actividades de Investigación y Desarrollo.</p> <p>La empresa destina un presupuesto anual para capacitaciones y adquisición de conocimiento, en pesos colombianos: 10% Cursos de Actualización 10% Especialización, Maestría, Doctorado 10% Adquisición de Software</p> <p>La empresa destina el 5% del presupuesto anual en pesos colombianos para los procesos de Innovación.</p>
	Origen de la información para la gestión de los procesos de I+D+i	<p>El origen de la Información para la gestión de los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación provienen de fuentes: Internas. Dirección, Departamento de I+D, Calidad, Diseño e Ingeniería, Producción, Comercial, de manera permanente. Externas. Consultores, Patentes, Publicaciones Científicas, Revistas Farmacéuticas, Redes de Investigación, Conferencias, Ferias, Foros y Congresos, de manera permanente. Laboratorios del mismo grupo, Clientes/Proveedores, Universidades, Centros de Investigación privados, Publicaciones científicas, se usan con mediana frecuencia. Laboratorios de la competencia y los Centros de Investigación Públicos, no se usan pero se tiene conocimiento de las mismas.</p>

Fuente: Elaboración propia

Las actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación, son factores claves en el éxito de las organizaciones, la forma y el grado en el que se desarrollan difieren ampliamente entre CESFAR y el Laboratorio Farmacéutico, esto puede deberse a la heterogeneidad entre dichas organizaciones, así como las estrategias que utilizan para llevar a cabo sus actividades innovadoras.

A diferencia de CESFAR para un Laboratorio Farmacéutico, caso de estudio del presente proyecto, en el presente proyecto las actividades científicas y tecnológicas no se encuentran sustentadas por los enfoques tradicionales de la innovación, como lo

son el modelo lineal o el modelo interactivo. Las actividades se encuentran soportadas más bien por modelos del proceso innovador más evolucionado, tales como el modelo “concomitante” de la innovación (Schmidt-Tiedeman, 1982) o el modelo de innovación de Roberts (1991), los modelos se destacan por incluir dentro de sus etapas o procesos otros subsistemas o variables tales como la planeación estratégica, planeación de productos, manufactura, marketing y gestión de proyectos, entre otros.

La realización de las diversas actividades de I+D+i por parte de los agentes analizados en el presente proyecto Universidad - Empresa y la intensidad con la que lo hacen, se refleja no en la construcción de las capacidades científicas de sus procesos. Esto es así, porque a diferencia de la investigación básica, la cual persigue la construcción de una tecnología más radical, la investigación aplicada y sus procesos como la transferencia tecnológica y la innovación, persiguen la aplicación de dicha tecnología resultante en la construcción de una tecnología más avanzada (Innovación-Tecnología).

Sin embargo, las capacidades no se limitan solamente a las actividades internas de I+D+i, puesto que dichas tecnologías pueden ser adquiridas de otra forma. No obstante y el hecho de que los agentes analizados desarrollen actividades de I+D+i en diferentes grados, habla de la amplia variedad de recursos para adquirir la tecnología, facilitando además sus procesos de adquisición. Lo anterior confirma las relaciones existentes entre el enfoque de innovación utilizado y las actividades de I+D+i, desarrolladas por tales organizaciones.

Tradicionalmente, la obtención de la información para la gestión de las actividades de I+D+i ha sido visualizada con el acceso a las fuentes bibliográficas. No obstante, existen otros tipos de fuentes de información (interna y externa), de gran relevancia para la toma de decisiones ente las que se encuentran:

- a) Internamente. Áreas de I+D, Ingeniería, calidad, producción, ventas
- b) Externamente. Publicaciones científicas y las patentes, otras empresas del mismo grupo, la competencia, los clientes y los proveedores, universidades e institutos de I+D públicos y privados, el ambiente socioeconómico, la administración pública, etc.

Si bien se puede observar que las tecnologías de la información en el Laboratorio Farmacéutico juega un papel importante en la proporción de herramientas para la búsqueda y recuperación de la información científica, también es evidente que estas herramientas deben ser concedidas de manera importante, por CESFAR, con el fin de hacer uso de estas herramientas de manera más efectiva para los vínculos que puedan establecer con otras organizaciones.

3.6.1.3 Fortalecimiento de las capacidades Científicas y Tecnológicas Vs. Herramientas y técnicas de gestión de los procesos de I+D+i

Tabla 11. Análisis del Modelo Vs Estudio de Caso (Fortalecimiento de las capacidades Científicas y Tecnológicas Vs Herramientas y técnicas de gestión de los procesos de I+D+i)

Modelo de Transferencia Tecnológica con CESFAR	Categorización de las Variables	Resultados de la encuesta al Laboratorio Farmacéutico de la Ciudad de Barranquilla, clasificado como Cliente Potencial de CESFAR
Procesos	Categorías de las Variables	Respuestas
Fortalecimiento de las Capacidades Científicas y Tecnológicas	Herramientas y técnicas de gestión de los procesos de I+D+i	La empresa fomenta la capacidad innovadora por medio de programas que incentivan y premian los aportes innovadores de los empleados.

Con el fin de contribuir con el aprovechamiento de las diversas fuentes de información utilizadas, mejorar la gestión de la tecnología, dinamizar la capacidad de absorción y la gestión de las actividades de I+D+i, una empresa como el Laboratorio Farmacéutico, caso de estudio de este proyecto, ha implementado diferentes herramientas y técnicas que le permite gestionar la tecnología a lo largo de todo el proceso de gestión de un producto y de sus procesos de I+D+i.

De esta manera se destaca de forma característica que la experiencia y la madurez de las organizaciones son un factor clave en la aplicación de técnicas para gestionar las actividades de I+D+i.

Si bien es cierto que dichas técnicas son de gran utilidad para una gestión eficiente de los procesos de I+D+i basados en las tecnologías utilizadas y generadas, se percibe también que es directamente proporcional a los beneficios derivados de la aplicación de dichas herramientas con el alcance de las mismas. Aunque algunos beneficios podrían obtenerse como resultado, como son: la mejora de la utilización del conocimiento científico y tecnológico, la gestión de los recursos humanos de manera estratégicas, el impulso a las redes de colaboración y sistemas de apoyo externos, la integración de la Ciencia y Tecnología y el mercado de un sistema fluido.

Por consiguiente la aplicación de dichas herramientas deba ser considerada y estar alineadas de manera importante a los procesos propuestos en el presente Modelo de Transferencia Tecnológica de CESFAR, para la optimización en los resultados posteriores a la transferencia, para sus clientes o los agentes externos.

3.6.1.4 Identificación y priorización tecnológica Vs Modelos de Gestión de los procesos de I+D+i

Tabla 12. Análisis del Modelo Vs Estudio de Caso (Identificación y priorización tecnológica Vs Modelos de Gestión de los Procesos de I+D+i)

Modelo de Transferencia Tecnológica con CESFAR	Categorización de las Variables	Resultados de la encuesta al Laboratorio Farmacéutico de la Ciudad de Barranquilla, clasificado como Cliente Potencial de CESFAR
Procesos	Categorías de las Variables	Respuestas
Identificación y Priorización Tecnológica	Modelos de Gestión de los procesos de I+D+i	<p>Cuando se presenta un problema de tipo científico – tecnológico, la empresa utiliza un sistema para recepcionarlos, evaluarlos y resolverlos.</p> <p>La empresa enfrenta dificultades y retos en el desarrollo de las actividades de investigación, Desarrollo e Innovación. Dificultades: El tiempo para el desarrollo, dado las necesidades del mercado Retos: Alcanzar un alto nivel de innovación con el menor costo y el menor tiempo.</p>

En el ítem anterior, el éxito obtenido como resultado de la aplicación de herramientas para gestionar tecnología en ambos sentidos (interna-externa-interna), se hace más notable al observar que el Laboratorio Farmacéutico cuenta con un modelo de gestión tecnológica, considerado de manera implícita con diversas técnicas para la gestión de la I+D+i. Por consiguiente, el Modelo de Transferencia Tecnológica propuesto en el presente proyecto, ha sido elaborado teniendo en cuenta el resultado de la experiencia acumulada sobre las mismas prácticas de gestión tecnológica y la madurez organizacional desarrollada por el Laboratorio Farmacéutico.

Sin embargo el éxito innovador no sólo depende de un enfoque estratégico de posicionamiento externo claro y eficaz, sino también de ser capaz de gestionar proyectos desde la oportunidad, con tasas razonables de éxito comercial de los productos o servicios a ofertar, o de nuevos procesos efectivos para ser comercializados. El éxito también debe involucrar una secuencia de actividades en la solución de problemas y necesidades y la toma de decisiones que permitan cuando continuar con el desarrollo, asignar recursos y actividades para la generación de las nuevas tecnología.

La razonabilidad del éxito comercial de la transferencia tecnológica, está relacionada con el hecho de que evidencia histórica de los procesos de transferencia muestra que no toda iniciativa de I+D orientada al mercado deriva en una exitosa transferencia.

3.6.1.5 Desarrollo Tecnológico Vs Vínculos o alianzas con otras organizaciones o empresas

Tabla 13. Análisis del Modelo Vs Estudio de Caso (Desarrollo Tecnológico Vs Vínculos o alianzas con otras organizaciones o empresas)

Modelo de Transferencia Tecnológica con CESFAR	Categorización de las Variables	Resultados de la encuesta al Laboratorio Farmacéutico de la Ciudad de Barranquilla, clasificado como Cliente Potencial de CESFAR
Procesos	Categorías de las Variables	Respuestas
Desarrollo Tecnológico	Vínculos o alianzas con otras organizaciones o empresas	<p>La empresa cuenta con un Departamento para la Cooperación y la Transferencia Tecnológica, que se encarga de transferir el conocimiento generado durante el tiempo de Investigación y desarrollo de productos a las plantas industriales.</p> <p>La empresa dedica un presupuesto correspondiente al 2% del presupuesto económico anual, para las actividades de Cooperación y Transferencia Tecnológica</p> <p>La empresa ha tenido acuerdos de cooperación y Transferencia Tecnológica de manera moderada con Centros de Investigación Universitarios, Centros de Investigación Privados y con Laboratorios Farmacéuticos.</p> <p>Recurre a estas organizaciones para buscar conocimiento desde la perspectiva académica que pueda aplicarse a los procesos de la organización.</p> <p>Y se involucra en estas actividades desde el inicio del proceso de Desarrollo de un nuevo producto</p>

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta los resultados anteriormente analizados, las actividades de I+D+i no solo están direccionadas con una eficiente gestión tanto de las fuentes de información como las herramientas para la misma gestión de las actividades a través del modelo de gestión tecnológica. El proceso final de la gestión tecnológica, tiene que ver con la determinación del impacto económico y social, y sobre todo con la gestión y la transferencia de las tecnologías generadas y/o los resultados de la investigación realizada.

La transferencia tecnológica y la cooperación entre CESFAR y la misma Universidad creadora del Centro de excelencia, así como los laboratorios Farmacéuticos y las instituciones prestados de servicios de salud, se puede considerar como un vínculo que tiene como objetivo, brindar apoyo para la solución de las necesidades expuestas o detectadas, mediante tecnologías óptimas e innovadoras, en búsqueda de la mejora y desarrollo de nuevos productos, hasta la explotación de nuevas tecnologías e incorporarlos a los productos o servicios, que satisfagan a la sociedad en general.

3.6.1.6 Comercialización Vs Mecanismos para la cooperación y Transferencia – Impacto y Beneficios

Tabla 14. Análisis del Modelo Vs Estudio de Caso (Comercialización Vs Mecanismos para la cooperación y Transferencia Tecnológica – Impacto y Beneficios)

Modelo de Transferencia Tecnológica con CESFAR	Categorización de las Variables	Resultados de la encuesta al Laboratorio Farmacéutico de la Ciudad de Barranquilla, clasificado como Cliente Potencial de CESFAR
Procesos	Categorías de las Variables	Respuestas
Comercialización	Mecanismos para la cooperación y Transferencia Tecnológica	La empresa usa de manera frecuente los siguientes mecanismos de cooperación: - De manera frecuente: Consultorías, Desarrollo e Innovación a través de Investigación bajo contrato con terceros, Comercialización y Tecnología y los mecanismos de Movilidad y Flujo de Recursos Humanos. - No saben cómo usar los mecanismos de base tecnológicas
	Impacto y Beneficios	Los principales impactos de beneficio derivados de las alianzas, colaboración y transferencia Tecnológica

Fuente: Elaboración propia

Cuando se centraliza en el nivel de las relaciones que pretende establecer CESFAR, se observa que, requiere del uso de tres tipos de mecanismos como son la vinculación, la cooperación y la Transferencia Tecnológica y su aplicación difiere entre una y otra. Por otra, parte en el Laboratorio Farmacéutico se observa que cuenta con políticas de cooperación con la utilización de consultorías, mecanismos de movilidad y flujo de recursos humanos y sus estrategias de cooperación contribuyen de manera importante a la formación profesionales e investigadores, brindando espacios de enlaces entre el entorno académico y productivo. Por consiguiente, esto es una oportunidad que debe aprovechar CESFAR, para implementar estrategias de relaciones inquebrantables con el Laboratorios Farmacéutico, caso de estudio de este proyecto.

Los beneficios de los mecanismos de cooperación están referenciados con el desarrollo y mejora de los productos y procesos. Si bien los resultados científico-tecnológicos son importantes, los principales impactos provienen de capitalizar las tecnologías, mediante la creación de capacidad interna, productos nuevos e innovadores y la mejora de los procesos a través de la solución de problemas y la reducción de costos.

Sin embargo, una de las limitantes para la realización de las actividades de ciencia y tecnología a través de dichos mecanismos está en la disponibilidad de estructuras de apoyo a la cooperación y Transferencia Tecnológica. En Colombia la estructura de apoyo más utilizada es la relacionada con redes de cooperación, que ha sido considerado un proceso específico para el funcionamiento de CESFAR.

3.6.1.7 Capacidad de aceptación tecnológica Vs Retos y Obstáculos

Tabla 15. Análisis de Modelo Vs Estudio de Caso (Capacidad de aceptación tecnológica Vs Retos y Obstáculos)

Modelo de Transferencia Tecnológica con CESFAR	Categorización de las Variables	Resultados de la encuesta al Laboratorio Farmacéutico de la Ciudad de Barranquilla, clasificado como Cliente Potencial de CESFAR
Procesos	Categorías de las Variables	Respuestas
Capacidad de Aceptación Tecnológica	Retos y Obstáculos	Tiene como obstáculos los tiempo que tardan las universidades para responder a los procesos.

Fuente: Elaboración propia

De los obstáculos derivador de las actividades de I+D+i y su interacción con las otras organizaciones, se encuentra en mayor grado la escasa cultura para entablar vínculos de cooperación y transferencia tecnológica, tanto de las empresas como los centros de investigación.

Derivada de la inmadurez y la errónea percepción del país hacia los centros de investigación, las empresas como el Laboratorio Farmacéutico de estudios, consideran los centros de investigación como un gasto más que como una inversión. De igual manera, la escasa visión de negociación entre las empresas con los centros de investigación y los acuerdos con el objetivo de los beneficios mutuos, lo cual es un obstáculo importante.

Para las empresas uno de los principales obstáculos es la cultura errónea y la percepción con relación a las actividades de I+D+i en ambos sentidos.

Por consiguiente, el Modelo de Transferencia Tecnológica de CESFAR y la construcción de una red de investigación con actores nacionales e internaciones son una de las estrategias base, con las que CESFAR se dará a conocer y deberá utilizar para el establecimiento de las alianzas y relaciones de cooperación.

3.7 Propuesta de las características del Proceso de Transferencia Tecnológica del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR

El Proceso de Transferencia de Tecnología es definido como el traslado que se hace de cualquier forma de propiedad intelectual, como derechos de autor, patentes, modelos, diseños y secretos industriales, entre otras, así como el uso de las capacidades científico tecnológicas ya sea mediante el proceso de venta, cesión, licencia o autorización de uso de terceros, con beneficio de económico o en especies.

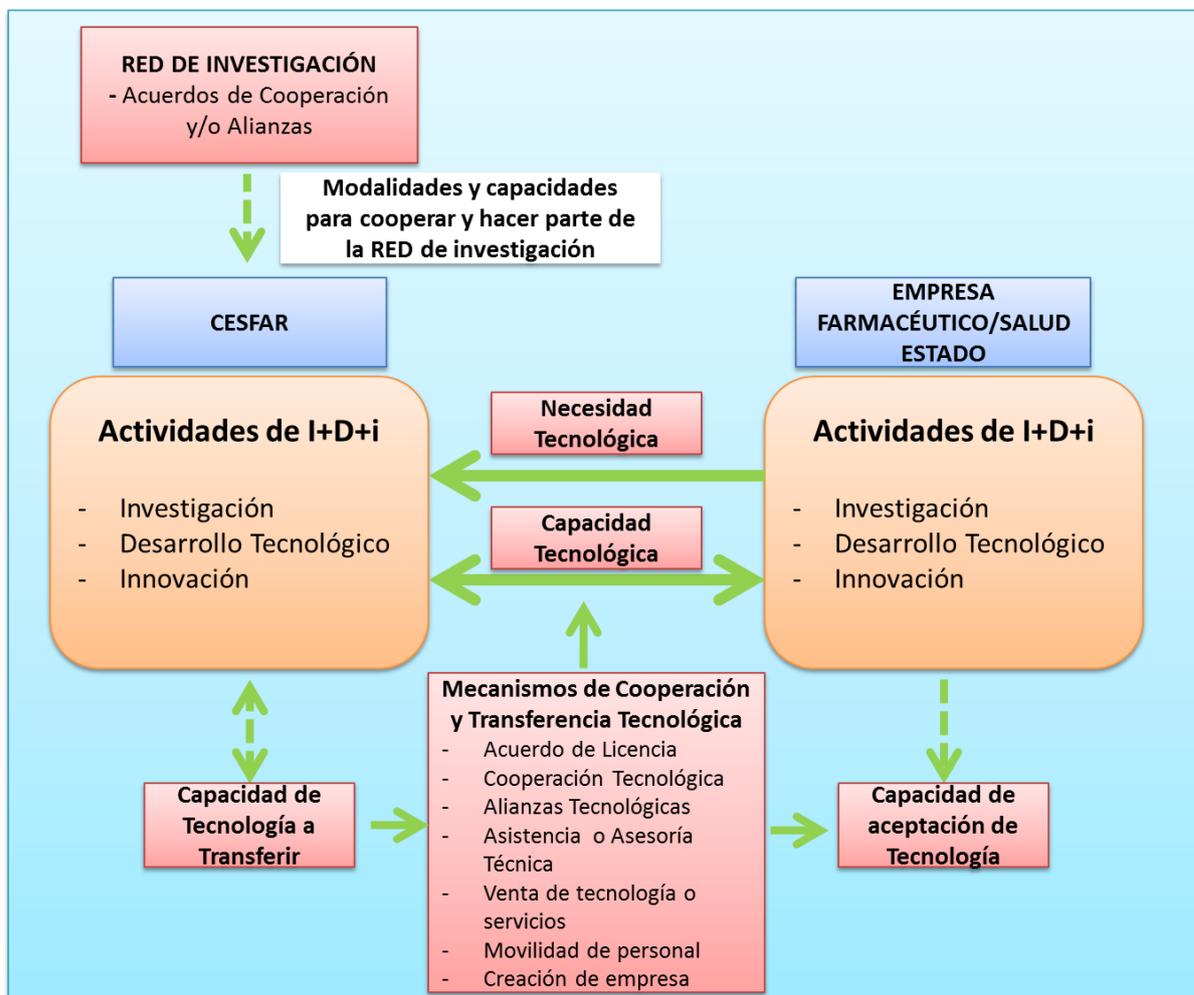
Tendrá como objeto coadyuvar al desarrollo de económico de los agentes externos, empresa (Sector Farmacéutico y Sector Salud), estado, sociedad a nivel regional y nacional, además de generar recursos que le permitirán mantenerse en el mercado como una unidad que facilita la generación de proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación con la activa participación del sector Farmacéutico y Salud, la sociedad, el estado y la Universidad, y contribuye a la resolución de problemáticas apuntando al desarrollo competitivo de la Región Caribe.

CESFAR evaluará la conveniencia y oportunidad de las invenciones o tecnologías que puedan ser susceptibles de transferencia, incluyendo creaciones que pueden estar protegidas por derechos de propiedad industrial e intelectual, hasta las tecnologías que se definen como el know how, que se generen en el marco de las líneas de investigación de CESFAR. El proceso de Transferencia Tecnológica de CESFAR, se puede dar de las siguientes maneras:

- **Por identificación de las tecnologías desarrolladas por CESFAR**, que sean viables para la explotación económica y que garanticen un mejoramiento en los productos y/o proceso de las empresas receptoras, con influencia positiva en la rentabilidad económica. Antes de comunicar o divulgar información correspondiente a las nuevas tecnologías se debe propender por proteger el patrimonio intelectual, con el fin de incrementar su valor y lograr mejores beneficios en las negociaciones con los clientes.
- **Por identificación de las necesidades tecnológicas de los agentes externos**, por medio del proceso de vigilancia tecnológica, la cual puede ser direccionada por la Oficina de Transferencia Tecnológica (articulada a CESFAR por convenios interinstitucionales o contratada de manera directa). Una vez identifica las necesidades específicas del sector, se canalizan las líneas de investigación de CESFAR y se evalúa la capacidad de los actores para satisfacerlas y convertirlas en un proyecto para presentarlo como propuesta de trabajo que es sometida mediante negociación con la empresa que lo requiera y se legalizará mediante contratos o convenios.

En caso de no generarse como tecnología para transferir, CESFAR evaluará la conveniencia de incluirlas en su portafolio de servicios para dar respuesta a necesidades de sus clientes actuales o potenciales.

Figura 21. Vinculación en los procesos de cooperación y Transferencia Tecnológica



Fuente: Elaboración propia

3.7.1 Formalización de los procesos de interacción del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR

En el modelo se define como proyectos de interacción, toda propuesta técnico-financiera de CESFAR, destinada a la prestación de servicios tecnológicos, transferencia de tecnología, o de capacitación, dirigido a un agente externo como empresa: Sector Farmacéutico o Sector Salud, el Estado y/o la Sociedad, ya sea a nivel nacional o internacional.

Toda propuesta deberá formularse en estricto cumplimiento a los Estatutos, la Gobernanza, los Procedimientos y los Lineamientos de Propiedad Intelectual del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR.

A continuación se detallan las características específicas que deben tenerse en cuenta en los procesos de Transferencia Tecnológica y Cooperación.

3.7.1.1 Características de los Procesos de Transferencia Tecnológica del Centro de Servicios Farmacéutico y Monitoreo de Fármacos CESFAR

- El objetivo de los proyectos de Transferencia Tecnológica, deberá estar relacionado preferentemente con las funciones de CESFAR: Vigilancia del Entorno, Gestión de oportunidades y prestación de Servicios, Gestión del Conocimiento, Desarrollo de Proyectos de I+D+i, entre otros, teniendo en cuenta la capacidad de los actores que intervienen con CESFAR y la capacidad instalada y los recursos disponibles para la ejecución de la transferencia.
- Estos deberán incluir lo correspondiente a la propiedad intelectual y confidencialidad en caso que se requieran y deberán ser elaborados preferiblemente por el Departamento de Transferencia Tecnológica, en conjunto con el grupo de investigación seleccionado de la Red de Investigación, posteriormente ser avalados por el Comité Consultivo, ser validados por la Oficina de Transferencia Tecnológica y finalmente aprobados por el Gerente General de CESFAR. Todos los proyectos de interacción deberán ser formalizados de acuerdo a su objeto con contratos, cuando se trate de Proyectos de Transferencia Tecnológica o de prestación de servicios y con acuerdos, cuando se trate de Alianzas estratégicas. Todo acto jurídico que se derive de los Proyectos de Transferencia Tecnológica deberá ser revisado antes de ser aprobados por el Gerente General de CESFAR.
- Todos los proyectos de interacción, concernientes a Transferencia Tecnológica, tendrán como responsables por parte de CESFAR: al Director Comercial, encargado del proceso de negociación y comunicación directa con el Cliente, al Jefe Administrativo, quien se evaluará y gestionará la disposición de los recursos para la ejecución del proyecto, al Jefe Financiero, quien se encargará del manejo de los recursos financieros, al Director Científico cuando se trate de procesos de laboratorios, quien se encargará de los aspectos técnicos, validación técnica, ejecución, seguimiento y evaluación de los resultados, al Asesor Jurídico, quien gestionará todos los procesos jurídicos derivados del proyecto y al Gerente General quien actuará como Representante Legal de CESFAR, cada una de las funciones a ejecutar, estarán ligadas al manual de funciones y a los Estatutos y Gobernanza de CESFAR.
- Todos los proyectos de Interacción de CESFAR, deberán tener como principio la generación de recursos para la autosostenibilidad de CESFAR.

- Para los procesos de Transferencia Tecnológica CESFAR gestionará la búsqueda de apoyos con fondos de financiación externos, para que el proyecto propuesto cuente con mejores condiciones de desarrollo.
- La Oficina de Transferencia Tecnológica **CIENTECH**, podrá actuar como socio de CESFAR y prestará sus a CESFAR, tendrá con función principal la de actuar junto con el Director Comercial en los procesos de negociación de los proyectos con los clientes, además de intervenir en la definición de las cláusulas de cumplimiento de los contratos o convenios resultantes.
- El Director Comercial, junto con la Oficina de Transferencia Tecnológica, serán los encargados de manejar, ofrecer y negociar el portafolio de servicios de CESFAR.
- CESFAR se compromete a realizar seguimiento a los proyectos de Transferencia Tecnológica, con el fin de cumplir las clausulas a las que se comprometen las partes en el contrato o convenio que se acepte positivamente la tecnología.

3.7.1.2 Características de los procesos de Consultoría, Servicios y Licenciamiento de Invención y Desarrollo

- El objetivo de los proyectos de Consultoría o Servicio deberá estar relacionado preferentemente con los servicios propios de CESFAR, considerando su capacidad instalada y recursos disponibles. CESFAR aceptará que la entidad demandante del servicio sea titular de los derechos de propiedad intelectual o del resultado de los mismos cuando la totalidad de los recursos económicos sean proporcionados por el cliente en cuestión. Cuando los servicios involucren conocimientos, materiales o instalaciones de CESFAR, se deberá pactar el tipo de derechos que tendrá sobre los resultados de los proyectos. No se aceptaran contratos que afecten la integridad de las personas, organizaciones que hacen parte de la RED, la sociedad en general, el medio ambiente y los principios de CESFAR, entre otros.
- Los proyectos de Consultoría y Servicio deberán asegurar un beneficio económico y/o tecnológico para CESFAR. Si se requiere la participación de actores de la RED de CESFAR, participaran por medio de contrato de prestación de servicios, en dicho contrato se establecerá la cuota de intermediación correspondiente; la titularidad del proyecto será de únicamente de CESFAR.
- Los proyectos de Consultoría y Servicio estarán a cargo del Director Comercial quien se encargará de los procesos de comercialización y por el Director Científico a quien le corresponde gestionar la validación técnica, ejecución, seguimiento y evaluación de los proyectos. Salvo excepciones, CESFAR no

podrá comprometer el cobro de los servicios, a que los resultados de los mismos sean exitosos o los deseados por el solicitante del mismo.

- Mediante un análisis comercial de una Invención o Desarrollo, y de un Plan de Negocios, completamente estructurado y analizado el Director Comercial y la Oficina de Transferencia Tecnológica determinarán las estrategias para la transferencia de la tecnología, cuando se trate de proyectos de licenciamiento o creación de spin-off, o bien determinando si el resultado de los mismos son de interés o no para CESFAR.

3.7.1.3 Características de la Propiedad Intelectual del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR

- Para efectos derivados de los procesos de Transferencia Tecnológica, CESFAR tiene como política que todas las producciones o activos intelectuales producidos y/o a los gestionados en su relación con terceros, entendiéndose como producciones intelectuales o activos: el secreto empresarial o comercial; el know How; las obras del dominio del derecho de autor y sus derechos conexos; los derechos sobre propiedad industrial, tales como signos distintivos, patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, esquemas de trazados de circuitos integrados; la obtención de nuevas variedades vegetales, y en general cualquier producción intelectual que sea susceptible de ser protegida como secreto, información de carácter confidencial, o por las normas que regulan la propiedad intelectual, deberán ceñirse estrictamente al Estatuto de Propiedad Intelectual de CESFAR.
- Por consiguiente todo proceso de Transferencia, deberá ser legalizado mediante convenios y/o contratos, procurando que los resultados obtenidos se puedan utilizar para fines investigativos y comerciales, según lo pactado por las partes.
- CESFAR informará a cada uno de sus actores sobre la forma de identificar los productos susceptibles de ser protegidos como propiedad industrial, y de los trámites correspondientes ante junto con la Oficina de Transferencia Tecnológica para los registros correspondientes, tanto a nivel nacional, como en el internacional.
- La Oficina de Transferencia Tecnológica será responsable de identificar las mejores condiciones para la explotación de las patentes y registros pertenecientes a CESFAR.

3.7.2 Indicadores de medición de los Procesos de Transferencia Tecnológica del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR

El presente modelo de Transferencia Tecnológica permitirá identificar la evolución en los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación I+D+i de los diferentes actores en la transferencia tecnológica, con la utilización de indicadores de medición como los que detallan a continuación:

Tabla 16. Indicadores a tener en cuenta en los procesos de Transferencia Tecnológica y cooperación.

INDICADOR	CESFAR	EMPRESAS DEL SECTOR FARMACÉUTICO/SALUD
<i>Indicadores de recursos</i>	Capacidad del recurso humano, equipos, materiales y financiero, para responder las necesidades del mercado	Capacidad del recurso humano, equipos, materiales y financiero, generados al finalizar el proceso de Transferencia Tecnológica
<i>Indicadores de procesos</i>	Efectividad de los mecanismos utilizados para los procesos de Transferencia y Cooperación Tecnológica.	Efectividad en los productos obtenidos de las actividades de I+D+i, como resultado del proceso de Transferencia Tecnológica. Nivel de actualización de las herramientas y técnicas utilizadas en las actividades de I+D+i.
<i>Indicadores de resultados</i>	Número de patentes, licencias, publicaciones, proyectos de Transferencia y Cooperación Tecnológica, productos innovadores	Nivel de mejora de los procesos o productos objetos de aplicación de la transferencia tecnológica. Ingresos adquiridos como resultado de los nuevos productos o procesos generados como resultado de la Transferencia Tecnológica.
<i>Indicadores de impacto:</i>	<i>Positivos.</i> Capacidad en recursos económicos, conocimiento del mercado, reconocimiento a nivel nacional e internacional, impacto en la solución de problemas de la sociedad. <i>Negativos.</i> infravaloración o subvaloración de los resultados científico-tecnológicos, Dificultad en la interpretación y en la respuesta a las necesidades del mercado.	<i>Positivos.</i> Adquisición de conocimiento externo, capacidad en recursos económicos, impacto en la satisfacción de los clientes o usuarios. <i>Negativos.</i> Infravaloración o subvaloración de los resultados científico-tecnológicos. Inmadurez tecnológica de las empresas.

Fuente: Elaboración propia. Investigadora

3.8 Información del Caso de Estudio del Proyecto de Investigación

A continuación se presenta las características generales de los casos seleccionados:

3.8.1 CENTRO DE SERVICIOS FARMACÉUTICOS Y MONITOREO DE FÁRMACOS CESFAR

(Información recolectada de la Documentación de constitución del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR, que reposan en los archivos de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad del Atlántico)

Es una Corporación de naturaleza civil, de interés colectivo, de derecho privado y sin ánimo de lucro, regida por las normas del Derecho Privado, cuyo objeto principal es la prestación de servicios especializados y la gestión de actividades y proyectos de la investigación, desarrollo tecnológico y la innovación como soporte a las actividades de Ciencia y tecnología de la industria farmacéutica nacional e internacional y el sector salud, de cara a la articulación de la tétrada Universidad – Empresa – Estado - Sociedad.

CESFAR es un Centro de Investigación, resultado del Proyecto liderado por la Facultad de Química y Farmacia, con el acompañamiento del Departamento de Extensión y Proyección Social de la Universidad del Atlántico. Soportado por el convenio especial de cooperación para actividades científicas y tecnológicas, celebrado entre el Departamento del Atlántico y la Universidad del Atlántico, Número 0101*2013*000008 de noviembre 8 de 2014, con cofinanciación con recursos del Fondo de Ciencia y Tecnología del Sistema General de Regalías del Departamento del Atlántico.

3.8.1.1 Actores del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR

Tabla 17. Actores que intervienen en CESFAR

ACTORES	CLASIFICACIÓN
ASOCIADOS	ASOCIADO ACTIVO FUNDADOR Son personas naturales y/o jurídicas que firma el acta de constitución. Aporta recursos al momento de la constitución de la Corporación.
	ASOCIADO ACTIVO VINCULADO Son personas naturales y/o jurídicas que posteriormente se adhieran a ella, previo cumplimiento de los requisitos establecidos por la asamblea. Aportan recursos después de la constitución de la Corporación.
	ASOCIADO HONORARIO A través de un acuerdo de la Asamblea General de Asociados, podrá aceptar como Asociados Honorarios a aquellas personas naturales o jurídicas que por su reconocida trayectoria a favor del desarrollo tecnológico, innovación y la investigación, tanto en el ámbito nacional como internacional puedan aportar con su conocimiento, experiencia y recursos a la ejecución de los objetivos de la Corporación. Estos asociados

ACTORES	CLASIFICACIÓN
	deberán contar con la aprobación mayoritaria de la Asamblea para ser aceptados
	<p>ASOCIADO BENEFACTOR</p> <p>A través de un acuerdo de la Asamblea General de Asociados podrá aceptar como Asociados Benefactores a aquellas personas naturales o jurídicas que deseen aportar recursos financieros y/o en especie a la Corporación para el cumplimiento de sus objetivos. Estos asociados deberán contar con la aprobación mayoritaria de la asamblea para ser aceptados.</p>
<p>ALIADOS (hacen parte de la RED de Investigación de CESFAR)</p>	<p>ALIADO SUSCRITO</p> <p>Son personas naturales o jurídicas (Instituciones de Educación superior, Centros de Investigación, Empresas, organizaciones gubernamentales o no gubernamentales) considerados como Aliados que aportan una cuota anual y que tienen derechos y beneficios definidos por el Consejo Directivo.</p>
	<p>ALIADO PATROCINADOR (PATROCINADOR TEMPORAL)</p> <p>Son personas naturales o jurídicas considerados como Aliados que aportan recursos según las necesidades de actividades específicas relacionadas con el objeto de la Corporación en cuya ejecución pueden o no participar.</p>
	<p>GRUPOS DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Grupos de Investigación reconocidos y/o categorizados por Colciencias o investigadores nacionales e internacionales, que son aceptados por el consejo directivo por sus capacidades científicas y tecnológicas; no pagan cuota de suscripción y tienen beneficios limitados definidos por el mismo consejo.</p>

3.8.1.2 Información estratégica del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR

Misión

Somos un Centro de Investigación y desarrollo tecnológico colombiano, que apoya las actividades de I+D+i y fomenta el acercamiento interdisciplinario e inter gremial de investigadores, industria farmacéutica e instituciones del sector salud, a través de la prestación de servicios especializados y el desarrollo de proyectos estratégicos de generación, transferencia y/o el uso del conocimiento, para promover una interacción efectiva entre la Universidad-Empresa-Estado-Sociedad, mejorar los indicadores de competitividad, productividad e innovación del sector farmacéutico en Colombia, aportar a la educación farmacéutica en todo nivel de formación y a la solución de problemas de salud asociados con el uso de productos farmacéuticos.

Visión

En el 2025 seremos un centro de excelencia reconocidos como la mejor opción a nivel regional y nacional en la generación de productos de I+D+i patentables y la prestación de servicios confiables, oportunos y de calidad, que solucionen problemas relacionados con los productos farmacéuticos para el sector salud y la sociedad, a

través de una red de colaboración con participación de grupos y centros de investigación de referencia a nivel nacional e internacional.

Objetivos Estratégicos

- Posicionar en un nivel de excelencia la imagen institucional del CESFAR en el ámbito regional, nacional e internacional.
- Promover y velar por condiciones óptimas y efectivas de asociación colaborativa entre la universidad, el estado y la empresa privada, en el entorno de la cadena de valor de los productos farmacéuticos.
- Fortalecer la red de colaboración e investigación interdisciplinaria con la participación de grupos y centros de investigación locales, nacionales e internacionales.
- Asegurar la autosostenibilidad operativa del CESFAR a través de la prestación de servicios especializados confiables oportunos y de calidad y del desarrollo de proyectos.
- Impulsar la generación de proyectos de I&D+I con resultados potencialmente patentables que mejoren la competitividad del sector farmacéutico en Colombia y aporten a la solución de problemas de salud asociados con el uso de productos farmacéuticos.
- Apoyar la formación investigativa en las áreas de conocimiento relacionadas con las actividades del CESFAR de los miembros de grupos de investigación, centros y empresas aliadas.

3.8.1.3 Líneas estratégicas de actuación del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR

Línea 1: Fortalecimiento de la investigación, el desarrollo y la innovación del sector farmacéutico y salud. Objetivo estratégico: 3, 4, 5, 6. (Incluye formación investigativa).

Motores Línea 1:

- Gestión de proyectos: CESFAR formula proyectos y ayuda en la búsqueda de su financiación.
- Desarrollo de proyectos: CESFAR ejecuta proyectos con la participación de los grupos de investigación de la red, la empresa y el estado que mejoren la competitividad del sector farmacéutico en Colombia y aporten a la solución de problemas de salud asociados con el uso de productos farmacéuticos.
- Innovación: CESFAR genera resultados de investigación innovadores y útiles a la sociedad. CESFAR genera resultados potencialmente patentable.

- Formación investigativa: CESFAR recibe constantemente pasantes y realiza intercambios para formación de investigadores y transferencia tecnológica y es un escenario para la realización de tesis de pregrado y postgrado.

Línea 2: Relación universidad, empresa, estado y vinculación con el entorno. Objetivo estratégico: 2, 3 y 4.

Motores Línea 2:

- Prestación de servicios: CESFAR ofrece servicios en la cadena de valor del medicamento de acuerdo a las necesidades de sus clientes potenciales, incluyendo estudios de biodisponibilidad y bioequivalencia, estudios biofarmacéuticos *in vitro*, estabilidad, monitoreo de fármacos, ensayos de preformulación, microbiología y análisis control de calidad físico-químico.
- Red productiva: CESFAR ofrece servicios de manera efectiva a clientes ubicados a nivel nacional e internacional, con el apoyo de la red de grupos de investigación.
- Interacción con los actores del mercado: CESFAR sensibiliza a los actores de la cadena del sector salud y farmacéutico sobre la importancia de involucrar la I+D+i en sus procesos para mejorar su competitividad y la rentabilidad social de sus empresas. Formaliza alianzas con IPS y laboratorios farmacéuticos para prestación de servicios especializados, transferencia de conocimientos y desarrollo de proyectos de I+D+i.
- Apropiación social del conocimiento: CESFAR lidera una red de investigaciones, genera espacios de interacción entre los actores universidad, empresa, estado; divulga resultados de investigación y de procesos de vigilancia tecnológica a la comunidad a través de medios masivos.
- Internacionalización: CESFAR fomenta la interacción con grupos y centros de investigación a nivel internacional para mejorar la visibilidad y favorecer la competitividad.

Línea 3: Modernización de los procesos y tecnologías. Objetivo estratégico: 1, 4, 5.

Motores Línea 3:

- Sostenibilidad financiera: CESFAR es 50% autosostenible.
- Modernización de procesos: CESFAR cuenta con un modelo administrativo y operativo con procesos modernos, efectivos y transparentes.
- Modernización tecnológica: CESFAR incorpora nuevas tecnologías en sus procesos operativos, para responder a las necesidades del entorno y ser competitivos a nivel nacional e internacional.

Estrategias por Línea:

Estrategias Línea 1:

- Realizar vigilancia tecnológica, formulación de proyectos y transferencia tecnológica.
- Participar periódicamente en convocatorias externas de financiación de proyectos a nivel nacional e internacional.
- Formular un plan de formación continuo al personal e investigadores vinculados al Centro.

Estrategias Línea 2:

- Certificar el Laboratorio de Biodisponibilidad y Bioequivalencia en Buenas Prácticas de Laboratorio y Buenas prácticas de Biodisponibilidad y Bioequivalencia.
- Acreditar los ensayos del laboratorio acorde a la Norma Técnica NTC/GP 17025.
- Realizar investigaciones de mercado para el mejoramiento continuo de los servicios prestados por el centro y la identificación de necesidades insatisfechas de clientes potenciales.
- Velar por el cumplimiento de las expectativas de los miembros de la red con respecto a los beneficios ofrecidos por el centro.
- Generar periódicamente espacios de discusión e interacción entre el centro y los actores de la cadena del sector salud y farmacéutico, y la comunidad.
- Establecer convenios de cooperación internacional.

Estrategias Línea 3:

- Gestionar la venta de servicios a través de los proyectos y actividades que generan recursos al centro.
- Ofrecer servicios con valor agregado, cumpliendo con las expectativas de los clientes.
- Ofrecer servicios enfocados en las necesidades insatisfechas de los clientes potenciales.
- Capacitar y entrenar el talento humano en temáticas relacionadas con las tendencias y necesidades actuales frente a los servicios ofrecidos por el Centro.
- Mantener actualizados los procesos y software que utiliza el centro.
- Adquirir equipos con tecnología de punta para la modernización de la oferta de servicios.

3.8.1.4 Principios base del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR

Las actividades de Transferencia de Tecnología de CESFAR, deberán realizarse en el marco de la normatividad interna y sujetarse en lo que corresponda a la Gobernanza de CESFAR y a los procedimientos que correspondan al proceso de Transferencia Tecnológica.

De igual manera, para el proceso de Transferencia Tecnológica, CESFAR se fundamenta en los siguientes principios:

- ✓ **Buena fe:** En todas las actuaciones de los Actores, articulados en procesos de EL CENTRO, cualquiera que fuere su naturaleza, se presumirá la buena fe como regla general. Se procederá con lealtad en el desarrollo de los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación, y en general en todas las actividades de ciencia y tecnología inherentes al quehacer de EL CENTRO.
- ✓ **Colaboración:** El Centro se constituye en un aliado para complementar, fortalecer y dinamizar los procesos de I+D+i de sus aliados y en ningún caso se entenderá como competencia.
- ✓ **Apego a las normas:** Por la naturaleza de los procesos y actividades de EL CENTRO cada uno de los aliados se compromete a comportarse y procurar siempre actuar de manera ética y responsable, ajustando sus actuaciones a las regulaciones y estándares médicos y sanitarios contenidos en las normas nacionales e internacionales.
- ✓ **Eficiencia:** Todas las actuaciones ejecutadas se enfocarán a la generación de valor para los aliados, optimizando los recursos en procura de su productividad y competitividad, de cara a la misión de EL CENTRO.
- ✓ **Autonomía:** Los aliados son independientes y autónomos y conservarán sus propios regímenes.
- ✓ **Imparcialidad:** Las actuaciones de EL CENTRO se realizarán evitando conceder preferencias o privilegios injustificados a organización o persona alguna. Su compromiso es tomar decisiones y ejercer sus funciones de acuerdo a los fines y procesos, sin prejuicios, con criterios previamente establecidos de manera clara y objetiva.
- ✓ **Transparencia:** La administración y ejecución de los procesos de EL CENTRO se hará de una manera clara y abierta; pero teniendo siempre presente las políticas establecidas en el presente documento y en consonancia con las reglas de confidencialidad existentes para cada caso concreto.

3.8.1.5 Actividades Misionales del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR

El Centro articula la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación como soporte a las actividades de Ciencia y tecnología de la industria farmacéutica nacional, de cara a la articulación de la téttrada Universidad-Empresa-Estado-Sociedad.

Con la participación de la red de actores, podrá adelantar las siguientes líneas, sin perjuicio de que las mismas puedan ampliarse con el transcurso de los años:

Vigilancia del entorno:

- Identificación del inventario de capacidades e infraestructura de los miembros de la red
- Monitoreo e identificación de retos del sector productivo
- Administración de una plataforma tecnológica que soporte la operación de las actividades de EL CENTRO y permita la interacción con los miembros de la red.

Gestión de oportunidades y prestación de servicios

- Gestión de portafolio comercial propio y de los actores
- Prestación de servicios técnicos y tecnológicos relacionados
- Propiciar el desarrollo eventos que propicien nuevos negocios para los miembros de EL CENTRO
- Propiciar el desarrollo de Mercados del sector farmacia y salud y los miembros de EL CENTRO
- Sumar empresas que participen en eventos de promoción comercial que generan expectativas de negocios a la Red
- Identificar esquemas de empaquetamiento tecnológico
- Identificación de esquemas de transferencia tecnológica
- Realización de eventos de promoción comercial
- Propiciar espacios de relacionamiento con empresarios e Instituciones de fomento a la competitividad del sector
- Gestión de recursos de fomento y de capital de riesgo, entre otros.
- Participar y fomentar la realización de misiones internacionales exploratorias

Gestión del conocimiento

- Definición de esquemas para la generación, protección y explotación de Propiedad Intelectual

Gestión de relaciones

- Propiciar el relacionamiento con instituciones de la triple hélice en el ámbito nacional o internacional

- Constituirse en instrumento de apoyo para la formulación de políticas, tanto públicas como privadas.
- Contribuir al conocimiento y comprensión de la caracterización del Sector
- Propender por la visibilidad nacional e internacional de la actividad científica y de innovación tecnológica del país el sector Farmacia
- Contribuir a la homogeneización y normalización de la información generada por entes nacionales e internacionales, productores de información primaria en los campos de la investigación científica y tecnológica el sector Farmacia

Desarrollo de proyectos de I+D+i

- Apoyar y liderar la formulación de proyectos de I+D+i a partir de las brechas y necesidades del sector.

Sensibilización, cultura y fortalecimiento de capacidades

- Planear y organizar espacios de socialización de buenas prácticas
- Planear y organizar espacios de divulgación y actualización científica
- Planear y organizar espacios de formación a los profesionales de los miembros de EL CENTRO
- Fomentar la realización de pasantías
- Fomentar conciencia de los beneficios colectivos de producir y valorizar la información en Ciencia y Tecnología el sector Farmacia
- Brindar acompañamiento en procesos de certificación.

3.8.2 LABORATORIO FARMACÉUTICO DE BARRANQUILLA

(Información recolectada de la página web oficial del Laboratorio Farmacéutico <http://www.procapslaboratorios.com/>)

Es una empresa comercializadora y productora de especialidades farmacéuticas cuyo domicilio social se encuentra en Barranquilla-Colombia, importante distrito portuario desde donde se desarrollan innumerables negocios de exportación e importación de productos en el país.

3.8.2.1 Información Estratégica

Misión

Encaminamos nuestros esfuerzos al mejoramiento de la salud, ofreciendo medicamentos y servicios que garantizan estándares de calidad de categoría internacional, innovadora y accesible por su relación beneficio-costos, contribuyendo a la creación de ciudadanos saludables educándolos en mejores hábitos de vida.

Procuramos, para el logro del éxito, superar las expectativas de nuestros clientes y proveedores, soportándonos en la generación de alianzas que aseguren la construcción de un entorno justo y equitativo.

Trabajamos buscando un crecimiento armónico del negocio con base en un código de gobierno corporativo y una imagen asociada a un sólido desempeño ético y financiero, una sostenida generación de valor económico para nuestros accionistas y un aporte concreto al mejoramiento de las condiciones de vida de nuestros ciudadanos.

Generamos continuo mejoramiento apoyado en el desarrollo del Talento Humano de nuestros colaboradores y de nuestra organización a través de procesos continuos de capacitación y promoción laboral y social.

Estamos comprometidos con el desarrollo y el bienestar de la comunidad, con la construcción de un entorno más saludable, con la preservación y el desarrollo sostenible del medio ambiente.

Conocemos, respetamos y aprendemos de nuestros competidores y buscamos superarlos, dentro de un marco de sólidos principios éticos.

Visión

Será reconocida como compañía líder en el mercado farmacéutico y empresa socialmente responsable, a través del cumplimiento de los mejores estándares de desempeño y la generación de valor en colaboradores, médicos, pacientes, clientes,

inversionistas, aliados de negocios, proveedores, las comunidades donde trabajaremos y todos los públicos con los que interactuemos.

3.8.2.2 Certificaciones y reconocimientos

Convencidos de la importancia de operar con un Sistema de Calidad Integral y de los beneficios y valor agregado que esto ofrece a una organización, nos hemos comprometido con el desarrollo de cada uno de los objetivos planteados para este fin, con la búsqueda constante de la Mejora Continua de los procesos para cumplir las normas y legislación aplicable, promover el comercio internacional seguro, prevenir los riesgos y mejorar nuestro desempeño en relación con la Calidad, el Medioambiente y el Control y la Seguridad.

El Sistema de Calidad Integral sigue los lineamientos de las Normas NTC-ISO 9001:2008, NTC-ISO 14001:2004 y las del Sistema de Gestión en Control y Seguridad BASC:2008, mediante la definición de la interacción entre los procesos de la Organización, el aseguramiento en la provisión de los recursos necesarios para su efectivo desarrollo, y la realización de acciones de retroalimentación y respuesta que permitan mantener y mejorar el desempeño de cada proceso y de la organización en general.

3.8.2.3 Proceso de Investigación y Desarrollo

El desarrollo de nuevas sustancias de origen sintético y natural combinado con equipos de alta tecnología para la investigación de sistemas de dosificación y liberación, son factores claves para nuestro éxito, permitiéndonos competir al más alto nivel del mercado.

En nuestro departamento de I&D estamos en un continuo proceso de desarrollo de nuevas formulaciones, ayudando a nuestros clientes a mejorar, a expandir sus líneas y a crear nuevos productos para sus mercados. Todo esto es llevado a cabo por un dedicado grupo de especialistas enfocados en alcanzar los más altos estándares.

Proceso de Investigación y Desarrollo

Cómo funciona la Investigación y el Desarrollo



Centro de Investigaciones Farmacéuticas

El Centro de Investigaciones Farmacéuticas, el que impulsa la innovación y el desarrollo enfocándose en:

Ser una entidad investigadora por excelencia ante la comunidad médica, trabajando en conjunto con entidades académicas y otros centros científicos.

- Apoyar y desarrollar investigación farmacéutica con base en nuestra rica biodiversidad.
- Realizar estudios que garanticen Bioequivalencia, soportados en la demostración de intercambiabilidad de moléculas críticas para un eficiente manejo de la salud de nuestros países Latinoamericanos.
- Diseñar estudios que avalen nuevas formas farmacéuticas y combinaciones innovadoras.
- Prestar apoyo científico a las instituciones académicas y desarrollar alianzas para el desarrollo de investigaciones que aporten a la salud.
- Obtener reconocimiento mundial por sus propuestas novedosas en el desarrollo farmacéutico.

En un área de más de 800 m², un grupo de cerca de 200 colaboradores internos y más de 250 investigadores externos, conforman el equipo humano destinado a la coordinación e implementación de los proyectos de I&D de PROCAPS.

Nuestro departamento de investigación clínica, está compuesto por profesionales de primera línea cuyos esfuerzos se centran en el diseño y aplicación de los estudios que PROCAPS desarrolla en diferentes áreas terapéuticas para beneficiar a los pacientes que padecen las enfermedades de más alta prevalencia, focalizando su trabajo principalmente en estudios de Fase I y de Fase IV, los cuales varían dependiendo del medicamento.

Anualmente se invierte más del 5% de las ventas totales en I&D para generar nuevas tecnologías de formas farmacéuticas y en la financiación de protocolos de investigación. Los protocolos se realizan en 30 centros de investigación distribuidos en Colombia y Latinoamérica, involucrando a más de 250 investigadores en las distintas actividades de los estudios clínicos y preclínicos. Se han desarrollado cerca de 50 estudios en más de 5.000 pacientes. Diferentes estudios han sido publicados en revistas científicas internacionales de reconocimiento mundial.

4. VALIDACIÓN DEL MODELO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PROPUESTO PARA EL CENTRO DE SERVICIOS FARMACÉUTICOS Y MONITOREO DE FÁRMACOS DE LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO CESFAR

4.1 Constitución del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos

Desde el año 2008, la Universidad del Atlántico, desde la Facultad de Química y Farmacia, inició la gestión del Clúster de Farmacia y Salud (F&S) del Parque Tecnológico del Caribe, en el marco del Plan Estratégico Institucional 2009 - 2019, siendo éste una oportunidad para el desarrollo de Ciencia, Tecnología + Innovación (CT+I), para la Región Caribe.

El Clúster de Farmacia y Salud (F&S), tiene como objetivo inicial, ser un conglomerado que articula al Estado, Empresas y Universidades de la Región Caribe con Grupos de Investigación y Centros de Excelencia en Innovación y Desarrollo Tecnológico en las áreas Básica, Biomédica & Farmacéutica, Administración y Gestión.

Como estrategia para lograr los planes institucionales, la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad del Atlántico, en cooperación con la Universidad de Cartagena y la Clínica de la Costa, promovió ante la Gobernación del Atlántico y Colciencias el proyecto “Desarrollo de Condiciones de Operación para el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos” financiado con recursos del fondo de Ciencia y Tecnología del Sistema General de Regalías, mediante el Acuerdo 008 del 23 de Agosto de 2013 del Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD). De este proyecto surgió la creación del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos de la Universidad del Atlántico CESFAR, con el fin de brindar apoyo a las actividades de investigación, desarrollo e innovación de la industria farmacéutica regional, nacional y extranjera.

En la primera etapa se concentraron los esfuerzos en la implementación de los servicios de ensayos Biofarmacéuticos, estudios de Biodisponibilidad/Bioequivalencia y Monitorización Terapéutica de Fármacos; y en la creación de una agenda de investigación con empresas del sector farmacéutico nacional.

Actualmente se trabaja en la constitución del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos de la Universidad del Atlántico CESFAR, como un Centro de Investigación y desarrollo tecnológico colombiano, que apoye las actividades de I+D+i y fomente el crecimiento interdisciplinario e intergremial de investigadores, industria farmacéutica e instituciones del sector salud, a través de la prestación de servicios especializados y el desarrollo de proyectos estratégicos de generación, transferencia, uso del conocimiento y explotación de los resultados de investigación, para promover la interacción efectiva entre la Universidad-Empresa-Estado, mejorar los indicadores de competitividad, productividad e innovación del sector farmacéutico en Colombia y a la solución de problemas de salud asociados con el uso de productos farmacéuticos.

El Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos de la Universidad del Atlántico CESFAR pretende desarrollar lo siguiente:

Prestación de Servicios:

- Estudios de biodisponibilidad y Bioequivalencia
- Perfiles farmacoterapéuticos
- Estudios de ajuste de dosis de fármacos
- Perfiles de disolución
- Análisis físico-químico de medicamentos

Investigación

- Red de aliados
- Cadena de valor del medicamento
- Predescubrimiento y Postcomercialización

Actividades de la red de Investigación

- Vigilancia Tecnológica
- Capacitaciones y Pasantías
- Gestión Comercial
- Formulación y gestión de proyectos
- Misiones tecnológicas
- Eventos de promoción
- Asesorías

4.2 Viabilidad Comercial del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos

Mediante un estudio de mercado realizado por la Firma PEMTA, Asesor del Proyecto CESFAR, se conoció las necesidades de Laboratorios Farmacéuticos e Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud y se identificaron clientes potenciales como se referencia a continuación:

Sector	No. de Clientes potenciales identificados	Porcentaje
Farmacéutico (Laboratorios Farmacéuticos)	91	51,12%
Salud (Instituciones prestadoras de Servicios de Salud)	87	48,88%
Total	187	100%

Fuente: Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR 2016.

A continuación se presentan algunos de los clientes potenciales identificados por sector y ubicación:

Ubicación	Sector	
	IPS	Laboratorios Farmacéuticos
BOGOTÁ	Hospital Rafael Uribe Uribe	Anglopharma S.A.
	Mederi	Laboratorios Biochem Farmaceutica de Colombia Ltda
	Cami Hospital Chapinero	MK Tecnoquímicas S.A.
BARRANQUILLA	Clínica Portoazul	Retycol S.A.
	Clínica Bautista	Procaps S.A
	Clínica del Caribe	
MEDELLÍN	Clínica Medellín	Tecnuquimicas S.A. Envigado
	Clínica Universitaria Bolivariana	Afaquimicos S.A.S.
		Avalquimico S.A.S.
CALI	Fundación Valle de Lili	Bayer S.A.
	Clínica Colsanitas	Memphis Products S.A.

Fuente: Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR 2016.

Listado de instituciones identificadas como competencia del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR

Tipo de Institución	Nombre de la Institución	Total de instituciones
Centros de Investigación	Centro de Investigación Farmacéutica CECIF	3
	Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas	
	Centro de Investigación Biomédica Universidad de la Sabana CIBUS	

Tipo de Institución	Nombre de la Institución	Total de instituciones
Centros de Análisis	QUASFAR M&F S.A.	4
	Delivery Technologies	
	Tecmol Farmacéutica S.A.S TECMOL	
	Laboratorio de Análisis TECNIMICRO S.A.S	
TOTAL		7

Con relación a lo anterior, el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos de la Universidad del Atlántico CESFAR, ha determinado una estrategias diferenciadoras con el fin de iniciar su proceso de prestación de servicios al mercado solicitante. A continuación se mencionan unas de ellas:

- Alineación de intereses y objetivos estratégicos entre la Universidad y las empresas del sector farmacéutico o instituciones prestadoras de salud para el aprovechamiento de recursos y acceso a financiación de proyectos por entes externos.
- Banco de proyectos de investigación con objetivos afines a las necesidades de los laboratorios farmacéuticos e instituciones prestadoras de salud nacionales.
- Baja inversión inicial por parte de los laboratorios farmacéuticos e instituciones de salud que tengan el interés en participar.

Resultados del Estudio Jurídico realizado para la creación del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos de la Universidad del Atlántico CESFAR.

Con forme al análisis jurídico que antecede para la creación del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos de la Universidad del Atlántico CESFAR, realizado por la firma de Asesores PEMTA. se concluyó que de las propuestas presentadas para analizar y determinar la naturaleza jurídica de CESFAR, la más favorables es aquella que hace referencia a la constitución de una Corporación, teniendo en cuenta la normatividad civil. Además este tipo de asociación responde a la recomendación de la Universidad del Atlántico y se prevé que le pueda garantizar a CESFAR:

- Legitimidad
- Credibilidad
- Objetividad
- Autonomía Administrativa
- Autonomía Financiera
- Independencia Presupuestal
- Sostenibilidad a largo plazo

Considerando todo lo anterior, y teniendo en cuenta que la Facultad de Química y Farmacia, con tiene visionado que el inicio de las actividades de funcionamiento del CESFAR se den a partir del año 2017, consideró participar en la Convocatoria Spin Off Colombia, organizada por Colciencias, Tecnnova y Ruta N, de la cual CESFAR fue preseleccionado y actualmente se encuentra en proceso de retroalimentación para la presentación de mejoras sugeridas por los evaluadores.

De esta estrategia del Plan Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, que tiene como objetivo la obtención y consolidación de resultados que faciliten y promuevan la relación universidad-sociedad, la transferencia del conocimiento y resultados de investigación, el aumento de los procesos de innovación regional y nacional, la generación del tejido empresarial y el fomento de la cultura emprendedora en Colombia, la Universidad del Atlántico se ve reflejada con la constitución la constitución y puesta en marcha de una empresa de base tecnológica tipo Spin-off universitaria como lo es el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR.

La participación de CESFAR en la Convocatoria Spin Off Universitaria, fue realizada con el apoyo de la Rectoría y Oficina de Extensión y Proyección Social de la Universidad del Atlántico, y con el apoyo de la Oficina de Transferencia Tecnológica de la cual hace parte la Universidad del Atlántico como fundadora y socia, Centro de Transferencia de Conocimiento e Innovación.

Con todo lo anteriormente expuesto se puede concluir que el Modelo de Transferencia Tecnológica propuesto en el presente proyecto, permitirá al Centro de Servicios y Monitoreo de Fármacos, permitirá y facilitan la relación universidad-sociedad, para la transferencia de tecnología y exploración de los resultados de investigación, promoviendo el aumento de los procesos de innovación regional y nacional.

4.3 Revisión y Viabilidad del Modelo de Transferencia Tecnológica del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos

Teniendo en cuenta que el modelo de Transferencia Tecnológica propuesto en el presente proyecto de investigación responde a uno de los compromisos pactados por la Universidad del Atlántico para el desarrollo del proyecto denominado “Desarrollo de Condiciones de Operación para el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos”, el cual se encuentra vigente a la fecha noviembre de 2016 y el cual es financiado con recursos del Sistema General de Regalías, aprobado mediante el Acuerdo 008 del 23 de Agosto de 2013 del Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD).

Se decidió que el presente proyecto fuese revisado por la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad del Atlántico CIENTECH, posterior a un curso que fue desarrollado en el marco del proyecto CESFAR, denominado Transferencia Tecnológica y Explotación de los resultados de investigación con una intensidad de sesenta (60) horas.

Centro de Transferencia de Conocimiento e Innovación CienTech

En el 2014 la ciudad de Barranquilla fue el escenario ideal donde se materializó la iniciativa impulsada por diferentes actores intersectoriales por consolidar una oficina de transferencia de resultados de investigación, mundialmente conocidas como OTRIs, en el Departamento del Atlántico como estrategia para dinamizar la transferencia de conocimiento entre la Universidad, Empresa y Sociedad, para así promover una cultura de innovación mediante la generación de redes de colaboración intersectorial fomentando la cooperación entre investigadores y empresarios, impulsando un desarrollo sostenible, crecimiento económico y bienestar social.

Es así como nace CienTech, mediante la presentación y aprobación de un proyecto ante Colciencias en su convocatoria 621 de 2013, a partir de ese momento se han consolidado como una entidad interfaz que promueve procesos creativos que generan cambios incrementales y radicales dentro de las organizaciones en las que intervienen mediante la identificación y fortalecimiento de las capacidades y ventajas competitivas propias de cada negocio, dando soporte a la protección de su conocimiento y tecnología, facilitando la valoración y comercialización de resultados de investigación de la academia y la industria brindando además un acompañamiento en procesos relacionados a la ciencia y tecnología.

CienTech es un equipo integrado por profesionales especializados en líneas relacionadas a la gestión de la innovación, gestión de la propiedad intelectual, generación de modelos de negocio y comercialización y difusión de tecnologías que mediante nuestros servicios de asesorías, capacitaciones y espacios de intercambio y relacionamiento de oferta y demanda entre la industria y la universidad nos convertimos en el componente perfecto para dinamizar proyectos y actividades de I+D+i como estrategia principal de las empresas de cara a los desafíos que enfrentan en un mundo globalizado que se encuentra en constante transformación.

Los expertos designados por CIENTECH para la revisión del Modelo de Transferencia Tecnológica planteado y quienes lo consideraron viable para su implementación en el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos de la Universidad del Atlántico.

A continuación se referencia la información de los expertos que revisaron y consideraron viable el Modelo de Transferencia Tecnológica propuesto para el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR:

Cargo: Director CIENTEC
Nombre: Jairo Castañeda
Ingeniero Industrial M.Sc en Administración de Empresas e Innovación. Socio Fundador del Centro de Innovación del Caribe (2004-2014); Coordinador de la Mesa de Innovación de la Comisión Regional de Competitividad e Innovación del Atlántico (2013-2014); Asesor del Centro de Investigación, Desarrollo, Innovación y Tecnología Empresarial – CIDITEC (2010-2013). Jefe de proyectos en Applus Nocrontrol Ltda. (2007-2010), desempeñándose en las áreas de Proyectos y Consultoría a Empresas. Más de 12 años de experiencia en el área de formulación, participación y/o dirección de proyectos de Investigación e Innovación con diferentes instituciones.

Cargo: Gestora de Propiedad Intelectual
Nombre: Natalia Gonzáles Auque
Abogada (U. del Norte), y Candidata a M.Sc. en Derecho de la Propiedad Intelectual (U. Externado de Colombia). Más de 7 años de experiencia como consultora de PYMES, Universidades, Cámaras de Comercio y Centros de Investigación y Desarrollo. Profesora de Propiedad Intelectual de la Universidad Sergio Arboleda y Abogada de Propiedad Intelectual de la Universidad del Norte, Barranquilla. Consultora del programa “Propiedad Intelectual Colombia”, proyecto resultante de la cooperación entre el Banco Interamericano de Desarrollo BID y la Cámara de Comercio de Barranquilla.

Cargo: Gestora de Transferencia Tecnológica
Nombre: Zully Correa Cantillo
Ingeniera Química, M.Sc. en Gestión de la Innovación (Universidad Tecnológica de Bolívar). Más de 10 años de experiencia en procesos de extensión y proyección social, como Coordinadora Académica de la Alianza Petroquímica –Plástica del Centro de Innovación del Caribe, Directora de la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Fundación Universitaria Comfenalco Cartagena, Directora de Extensión, Investigadora del proyecto pionero Cotecmar – Un modelo basado en Conocimiento de la Universidad Tecnológica de Bolívar, Directora del Departamento de Extensión de la Corporación Universidad de la Costa CUC.

De igual manera el Modelo de Transferencia Tecnológica propuesto para el Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR, fue revisado y aprobado por la Coordinadora del Proyecto Química Farmacéutica de la Universidad del Atlántico y M.Sc. en Ciencia Farmacéuticas de la Universidad Nacional de Colombia GINA PALO DOMÍNGUEZ MORÉ, quien actúa como la representante del Proyecto de Regalías ante la Gobernación del Atlántico y es Docente vinculada a la carrera profesoral, adscrita a la Facultad de Química y Farmacia.

CONCLUSIONES

Para Colombia de manera específica, la capacidad para emprender exitosamente procesos de intercambio tecnológico, se encuentra estrechamente articulada a las necesidades de la sociedad conformada por todos los agentes (Universidad- Empresa- Estado – Sociedad) y capacidad de la provisión de bienes y servicios. El lugar donde se generan dichos bienes y servicios es la empresa, la cual depende de la aplicación de un conjunto de conocimientos para la producción de los mismos. El progreso técnico consiste en la introducción de nuevas tecnologías para la producción de bienes y servicios mediante un proceso de innovación tecnológica, el cual no solo debe involucrar las actividades internas de I+D+i, sino que se debe integrar de manera sinérgica con el resto de las actividades de la organización a lo largo de todo el proceso (planeación, vigilancia, I+D, gestión de la propiedad intelectual, desarrollo tecnológico, Transferencia de Tecnología, cooperación, gestión de proyectos, gestión de la cadena de suministro, entre otros)

La revisión y análisis de los diferentes conceptos, teorías y enfoques con respecto a la Transferencia Tecnológica y Modelos han dispuesto la construcción de un marco teórico que explica el desarrollo de la transferencia tecnológica en el cual se basa el modelo de transferencia tecnológica propuesto en el presente proyecto de investigación. Los conceptos básicos de Transferencia de Tecnología permiten comprender tanto la complejidad de los Sistema de Innovación como el papel que juegan cada uno de los agentes, Universidad/Centros de Investigación, Empresas, Estado, Sociedad, en el sistema dinámico de transferencia de tecnología. Igualmente, se precisó el enfocar la mirada hacia la importancia que están tomando algunos actores, como los centros de investigación y los parques científico- tecnológicos, considerados actualmente como estructuras de intermediación e interrelación en el proceso de transferencia, a pesar de estar ocupando un lugar destacado como actores de soporte a la transferencia de tecnología y conocimiento.

La interacción entre los diferentes agentes es escasa y la Transferencia Tecnológica cooperación depende en gran medida de la disponibilidad del recurso humano del sector empresarial. Esta debilidad se debe en gran medida a:

- La escasa generación de normatividad nacional para el fomento de dichas relaciones

- La particularidad de las Universidades por la investigación básica
- La poca disponibilidad de recursos financieros, tanto público como privado, destinados para el desarrollo tecnológico.
- La escasa demanda de conocimiento científico y de recursos humanos de alto nivel, por parte de las empresas
- El bajo presupuesto anual de acuerdo al PIB del país para invertir en Ciencia Tecnología e Innovación.

Además de la inmadurez de todos los actores, tanto para ofertar sus servicios de alta tecnología como para demandarla, al no existir (o desconocer) los mecanismos y las estructuras adecuadas que les permitan relacionarse y cooperar conjuntamente, en búsqueda de objetivos comunes.

Por consiguiente, se puede dar respuesta a las preguntas planteadas en la presente investigación, de acuerdo a los resultados de la metodología implementada, estudio de caso, y articulando cada uno de los resultados obtenidos con lo que se pretende constituir como proceso de Transferencia Tecnológica del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos CESFAR, el cual ha sido constituido de manera inicial como la primera Spin Off de la Universidad del Atlántico, en el marco del Clúster de Farmacia y Salud del Parque Tecnológico del Caribe, en el cual la Facultad de Química y Farmacia es líder.

Asimismo, cada pregunta planteada como pregunta de investigación adquiere su respuesta de acuerdo a cada uno de los aspectos contenidos en el presente proyecto, como se relacionan a continuación:

Pregunta: ¿Cuáles son las razones por las que las universidades limitan sus investigaciones a la investigación básica?

Respuesta: La visión de los diferentes agentes que hacen parte de los procesos de cooperación se han consagrado con los procesos de Ciencia Tecnología e Innovación en Colombia, en gran medida como un proceso de tipo lineal, asumiendo que la producción del conocimiento científico-tecnológico se suscita inicialmente desde la Universidad, dejando de lado a otros agentes como la empresa quienes en últimas aportan en gran medida con las necesidades de tecnología. Sin embargo actualmente el gobierno colombiano ha planeado la implementación de estrategias que conllevan a un modelo interactivo de tipo dinámico, que acoge las relaciones y la colaboración entre los agentes para el lanzamiento de la investigación orientada al desarrollo tecnológico y a la innovación.

Pregunta: ¿Cuáles son los mecanismos de relación que emplea la Universidad del Atlántico (CESFAR) para realizar Transferencia Tecnológica al Sector Farmacéutico?

Respuesta: El Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos contempla desde su proceso de Transferencia Tecnológica la utilización de los mecanismos de vinculación, alianzas y transferencia, sin embargo la implementación de cada uno dependerá de las necesidades detectadas en los agentes externos como Sector Farmacéutico, para la generación de una tecnología que pueda ser comercializada y de esta manera satisfacer las necesidades tecnológicas del entorno.

Aunque es evidente que el caso de estudio (Laboratorio Farmacéutico), cuenta con gran experiencia en el desarrollo de procesos implementando mecanismos de vinculación, alianzas y transferencia más entre empresas aliadas u otros centros tecnológicos ya sean públicos o privados que con las Instituciones de Educación Superior como la Unviersidad del Atlántico. Pues si bien la actividad principal de los laboratorios farmacéuticos dista del objetivo principal de la Universidad, la propuesta de crear un Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos como CESFAR, abre las puertas para dar peso a una alianza dinámica con los Laboratorios Farmacéuticos y con empresas del Prestadoras de Servicios de Salud, que requieren de los servicios que puede ofrece CESFAR.

Pregunta: ¿Cuáles son los mecanismos que utilizan los Laboratorios del Sector Farmacéutico de Barranquilla para hacerse a los resultados de investigación generados por la Universidad del Atlántico? y ¿Cuáles son los procedimientos que utilizaría CESFAR para desarrollar los procesos de Investigación y generar Tecnología?

Respuesta: En el Laboratorio Farmacéutico objeto del estudio de caso, se destacan la experiencia en la gestión tecnológica y la madurez organizacional como el factores claves para la gestión de proyectos, de la tecnología y del conocimiento y cuenta con un modelo de gestión tecnológica formalmente establecido, considerando de manera implícita técnicas para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación. A diferencia de CESFAR que mediante la implementación del modelo propuesto en el presente proyecto se enfatiza el nivel de innovación, la vigilancia tecnológica, la inteligencia de negocios. Lo anterior, es calificado como la consecuencia de responder a las necesidades de sus clientes y de mantener un nivel competitivo con respecto a sus competidores.

Pregunta: ¿Qué aspectos han sido exitosos para los Laboratorios Farmacéuticos que aplican mecanismos de Transferencia Tecnológica?

Respuesta: La aplicación de los mecanismos de cooperación y Transferencia Tecnológica implementada por el Laboratorio Farmacéutico, le han generado ventajas

competitivas como facilitar la gestión de los recursos de gestión disponibles (tangibles e intangibles) de una manera óptima a través de un proceso de planeación tecnológica

Por consiguiente, se puede establecer que el modelo de transferencia tecnológica planteado en el presente proyecto, demarca el tipo de relación que se requieren al desarrollar las actividades técnico-científicas y tecnológicas, pues deberán tener como objetivo actuar como facilitadores para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación y favorecer los procesos de transferencia tecnológica y cooperación. Aunque como se indicó en la respuesta anterior, las experiencias y la madurez es relativo para cada empresa y condicionan el uso y el nivel de la tecnología utilizado y requerido.

Pregunta: ¿Cuáles son los obstáculos a los que se enfrenta el proceso de Transferencia Tecnológica implementado los Laboratorios Farmacéuticos?

Respuesta: Una vez analizados el caso de estudio y la relación con el Modelo de Transferencia Tecnológica propuesto en el presente proyecto se concluyó lo siguiente:

- Que la legislación nacional y las necesidades de las empresas farmacéuticas en el país tienen poca relación, lo cual genera un nivel bajo en los procesos de Investigación y Desarrollo de los Laboratorios Farmacéuticos en Colombia.
- Los conocimientos en la implementación de procesos para proteger la propiedad intelectual es muy bajo con relación a otros países
- La gran parte de los recursos del presupuesto anual en Colombia, son destinados para la gestión de procesos diferentes a la Investigación, Desarrollo e Innovación en las empresas biofarmacéuticas y Centros Tecnológicos
- La mayoría de los proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación, son de bajo contenido tecnológico. Y la dedicación de personal para la realización de tareas de innovación son es muy poca.

Es importante destacar que con la construcción del presente proyecto se pudo evidenciar lo siguiente:

En todos los países las universidades son factor clave para el desarrollo científico y tecnológico. El modelo de universidad proactiva que proclama la UNESCO, conjuga las fortalezas que son atributos principales de su misión: una elevada concentración de profesionales de ciencia, con capacidad de generar nuevos conocimientos y habilidades para emprender los desarrollos tecnológicos, unido a la capacidad de difundir, socializar esos conocimientos, lo cual genera una columna base como Universidad, dándole solidez a su pertinencia social.

Tanto la Universidad como la Empresa, necesitan además, adquirir capacidades que les permitan responder a los retos y problemas de investigación, producción y comercialización; previendo el impacto de las innovaciones externas en tiempo presente y futuro.

La Investigación + Desarrollo de las Universidades se define como el proceso que abarca investigaciones (básicas, aplicadas, de desarrollo e innovación), originadas de las necesidades sociales o del propio desarrollo de la ciencia y la tecnología, para generar o transferir conocimientos científicos y tecnológicos, los cuales a través del “desarrollo” se convierten en tecnologías de producto (formas de explotación óptimas), proceso organizacional o de prestación de servicios con el fin de ser introducidas en la producción para garantizar un desempeño económico competitivo.

El Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación COLCIENCIAS, en su actual concepción, contempla un amplio universo de entidades ejecutoras de las actividades de investigación e innovación tecnológica. Dentro del mismo se incluyen centros de investigación, entidades de prestación de servicios científico-tecnológicos de diversa índole (información científica, consultorías de gestión tecnológica, de propiedad industrial, análisis y ensayos de laboratorio, y otros), universidades, entidades financieras y otras entidades de interfaces e incluso las empresas de producción de bienes y servicios en las cuales se concreta el proceso de innovación.

Lo expuesto significa que la Investigación + Desarrollo:

- Por sí sola no refleja las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación de un país.
- Que su razón de ser es la aplicación y difusión de sus resultados al tejido productivo nacional y/o internacional.
- Como fase del ciclo de la innovación, interactúa con otras actividades científicas y tecnológicas que son tan importantes como ella en la realización práctica de la innovación.

De esta manera, es evidente que la actividad científica y técnica de la Universidad es un núcleo integrado por Investigación + Desarrollo, Educación y Capacitación, y los Servicios Científicos y Tecnológicos, donde el papel central corresponde a la educación y a la investigación, (desde la básica hasta la innovación), siendo estos procesos misionales las vías más importantes para su contribución al desarrollo científico y tecnológico del país. Mientras que la capacidad innovación (de una empresa, de un sector, de un país) consiste en las posibilidades técnicas, financieras, organizativas y gerenciales de su potencial humano y productivo para la generación, transferencia, asimilación, adaptación e introducción en la práctica social de nuevas tecnologías de manera competitiva.

La asimilación de las modernas tecnologías, cada vez más complejas, no es un proceso pasivo, ni se logra solamente entrenando al personal técnico y los operadores de ella en plantas similares de otros países. Se necesita de una cultura alrededor de esas tecnologías, por la que la preparación del personal se basa en el conocimiento y dominio a profundidad de las leyes y principios básicos que la sustentan y de los requisitos de disciplina tecnológica que rigen su funcionamiento. Esto permite no sólo operarlas eficientemente, sino enfrentar situaciones nuevas e inesperadas, realizar las adaptaciones necesarias y desarrollar innovaciones mayores y/o menores sobre la misma, con el fin de mantener la competitividad.

En las condiciones económicas de nuestro país, donde el acceso a la ciencia y la tecnología constituye no sólo una necesidad estratégica sino coyuntural, la limitación de recursos disponibles para las actividades de investigación y desarrollo exigen de las instituciones que se dedican a estas labores la utilización más racional y efectiva de los mismos, de modo que sean capaces de generar, adaptar y difundir las tecnologías; así como dedicarse a la vigilancia de las tecnologías de punta en su área de conocimiento y aplicación comercial, para responder a las necesidades de información, en la toma de decisiones por parte de los sectores de la producción y los servicios. De aquí la necesidad de interacción de la Universidad – Empresa.

Por consiguiente, es importante visualizar la Transferencia Tecnología como una vía importante para la adquisición no sólo de capacidades productivas, pero sobre todo tecnológicas en el marco empresarial y nacional. Por la necesidad de acceder al acelerado avance de la ciencia y la tecnología en el contexto mundial, la transferencia de tecnología se convierte en una fuente directa y decisiva para promover la innovación tecnológica y con ello, enfrentar los desafíos que plantea el desarrollo científico y tecnológico para un país como Colombia.

“La Transferencia de Tecnología entre los agentes Universidad – Empresa - Estado – Sociedad será exitosa cuando en la investigación universitaria esté orientada a las necesidades del entorno y las empresas miren con confianza y como generadores de conocimiento comercialmente explotable a las universidades y centros de investigación, como es el caso de CESFAR”.

APORTES

Importancia de la comercialización de la Investigación y la Tecnología generada

Se ha determinado dos aspectos que justifican la importancia de la comercialización responsable de los resultados de la Investigación y la Tecnología generada. El primer aspecto se justifica desde el requerimiento social de que la inversión pública de I+D salda de los propios impuestos sociales ha de retornar a la sociedad, en general, pero también a la población más directamente implicada en el pago de estos impuestos. Y en un segundo aspecto se justifica que por los altos costos de la investigación moderna, especialmente en los campos relacionados con las nuevas tecnologías, hace poco factible la sostenibilidad de la financiación de las universidades públicas de Colombia. Esta financiación se asigna sin la implementación significativa de indicadores de productividad científica y tecnológica ni mediante indicadores de participación en el crecimiento económico mediante actividades de Transferencia de Tecnología.

Valoración de la Tecnología y los resultados e Investigación

El concepto de valorización de la investigación pública nos lleva también a un cambio de valores de las instituciones universitarias acerca de los procesos de difusión y transferencia de los resultados de la Investigación, Desarrollo e Innovación en condiciones de mercado. Así, a nivel institucional se debería reclamar, cuando ésta realice correctamente esta tercera función de difusión y transferencia, un mayor prestigio social y reconocimiento desde las Administraciones, lo que daría lugar a una mayor captación de estudiantes y una mejora de la financiación. A nivel del colectivo de investigadores emprendedores, debería incorporarse un mayor prestigio a los grupos de investigación y a sus investigadores, más reconocimiento a nivel de complementos de salario ampliando el concepto de retribución a la Investigación, Desarrollo e Innovación.

La importancia de la constitución del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos como una Spin Off

La creación de empresas *spin-off*, en un sector como el biotecnológico, produce una cierta influencia a nivel económico de una región, es necesaria la creación de un número suficientemente alto como para que sea significativo y produzca atracciones y sinergias y ayude a visualizar el entorno como un polo de innovación. Para promover una gestión profesional de estas estructuras, en el marco de un modelo propio de gestión de calidad, se recomienda la implementación de procesos como Spin Off Colombia y de esta manera una mejora en los indicadores de Investigación, Desarrollo e Innovación en la Región Caribe y en Colombia.

BIBLIOGRAFÍA

Balázs, K. and Plonski, G.A. (1994), "Academic-industry relations in middle-income countries: East Europe and Iberoamérica", Science and Public Policy.

Betz, F. (1996) "Industry/university centres in the USA - Connecting industry to science". Industry & Higher Education.

Bonaccorsi, A. y Piccaluga, A. (1994) "A Theoretical Framework for the Evaluation of University-Industry Relationships". R&D Management, Vol. 24(3), pp. 229-247.

Bitrán, E., Benavente, J., y Maggi, C. (2011) "Bases para una estrategia de innovación y competitividad para Colombia"

Brooks, H. (1993), "Research Universities and the Social Contract for Science" en "Empowering Technology. Implementing a U.S. Strategy", MIT Press, Massachusetts

Correa, C.M. (1997), "Contribuciones de la universidad a la innovación en América Latina", documento no publicado

Domínguez, G. (2012), "Desarrollo de condiciones de operación del Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos", financiado con recurso del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías, Acuerdo No. 005 de 2013.

Dosi, G. (1988) "The Nature of Innovative Process". en: Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Siverberg, G. & Soete, L. (eds.). Technical Change and Economic Theory. London Printer.

Etzkowitz, H. (1996) "The Triple Helix Academic-Industry Government Relations - Implications for the New York Regional Innovation

Environment". In: Raymon, Susan (ed.). The Technology Link to Economic Development - Past Lessons and Future Imperatives. Annals of The New York Academy of Sciences - New York.

Fajnzylber, F. (1982), "La industrialización trunca de América Latina", Editorial Nueva Imagen, México.

Centro de Investigación Económica y Social FEDESARROLLO Informe del Sector Farmacéutico www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/Informe-Farmacéutico-Julio-2015.pdf

Gallego (2009). Progreso técnico y poder de mercado de la Industria Farmacéutica. *Dyna* 76(159): 98-102.

Gambardella, A. (1992), "Competitive advantages from in-house scientific research: the US pharmaceutical industry in the 1980s", *Research Policy*.

Geisler, E. y Rubinstein, A. (1989) "University-Industry Relations: a Review of Major Issues". In: Link, A. N. & Tassef G. (editors). *Cooperative Research and Development: the Industry-University-Government Relationship*, Boston, MA, Kluwer Academic Publishers.

Gibbons, M. (1994), "Innovation and the Developing System of Knowledge Production", *The Trilateral Summer Institute on Innovation, Competitiveness and Sustainability*, Whistler, B.C. Canadá.

Global Health Intelligence. (2013). Latin American Pharmaceuticals Sales to Grow 12% per year Through 2017. Recuperado de: http://globalhealthintelligence.com/wp-content/uploads/2014/11/GHI-Article-2_SGA-V2.pdf

Grindley, P.C. y Sullivan, P.H. (2001) ¿Diferencias irreconciliables? Gestión de las interfaces de creación de conocimiento; en Patrick H.Sullivan (2001) "Rentabilizar el capital intelectual. Técnicas para optimizar el valor de la innovación", Paidós Empresa, Barcelona.

Hertog et al. (2003) "Introduction and Overview. In: OCDE, *Turning Science into Business – Patenting and Licensing at Public Research Organizations*". Paris, Francia.

IMS Health. (2013). Pharmedging markets: Picking a pathway to success. Recuperado de: <http://www.imsconsultinggroup.com/deployedfiles/consulting/Global/Content/Our%20Latest%20Thinking/Recent%20Topics/Q2%202013%20IMS%20Pharmedging%20white%20paper%2006-2013-high%20res.pdf>

Junguito, R., Perfetti, J.J. (2014): "Desarrollo de la Agricultura Colombiana". Próximamente en Cuadernos de Fedesarrollo. Fedesarrollo. Bogotá.

Keith Maskus y Kamal Saggi (2004), "Transferencia de tecnología a escala internacional: Un análisis desde la perspectiva de los países en desarrollo"

Ley 1753 de 2015. (2015). Por la cual se promulga el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país".

Leydesdorff, L. y Etzkowitz, H. "The Future Location of Research: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations II". *East Review*, 1996, Volume 15 (no. 4)

Maloney, W.F. y Perry, G. (2005) "Hacia una política de Innovación eficiente en América Latina" Revista de La Cepal, 87, 25-44.

Mazzucato, M. (2013). The entrepreneurial state: debunking public vs. private sector myths. Anthem Press.

McKinsey Global Institute (2015). Global growth; can productivity save the day in an ageing world? Londres, Nueva York, Paris San Francisco y Shanghai.

Medeiros, J. A.; Medeiros, L. A.; Martins, T. & Perilo, S. (1992) "Polos, Parques e Incubadoras: en Busca de Modernización y Competitividad". Brasíla: CNPq, IBICT, SENAI.

Ministerio de Salud y Protección Social, Documento Borrador CONPES Política Farmacéutica Nacional 2012. Disponible en: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/Paginas/Pol%C3%ADtica%20Farmac%C3%A9utica%202012.aspx>

Nelson, R. y Rosenberg, N. (1993) "Technical Innovation and National Systems", en Nelson, R.R. (editor), National Innovation Systems: A Comparative Analysis. Oxford University Press.

OCDE (2015).The future of productivity.Paris: OCDE Publishing

OCDE (2013). Innovation-driven growth in regions: the role of smart specialization. Paris: OCDE Publishing

OCDE (2005) "Turning Science into Business – Patenting and Licensing at Public Research Organizations". Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. París, Francia.

OCYT (2014). Indicadores de Ciencia y Tecnología, Colombia 2014. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2014

Rappert, B. y Webster, A. (1997), "Regimes of Ordering: The Commercialization of Intellectual Property in Industrial-Academic Collaborations", Technology Analysis & Strategic Management.

Raymond, S, y Nichols, R. (1996) "Partnerships linking Technology to Economic Growth: Case Experience from around the Globe". In: Linking Technology to Economic Growth and Development. New York Academy of Sciences. Diciembre 1996.

Ritter, dos Santos M. (2005), "La Gestión de la Transferencia de Tecnología de la Universidad al Sector Productivo: Un Modelo para Brasil" Tesis de Doctorado en Ciencias de la Administración. Facultad de Contaduría y Administración. UNAM, México.

Rothwell, R. (1993), "The changing nature of the innovation process" paper presented at the conference on New Technology-Based Firms in the 1990s, Manchester Business School, 25-26 June.

Rothwell, R. (1994) "Towards the Fifth-Generation Innovation Process". International Marketing Review. MCB University Press, Vol. 11, nº 1, 1994.

Rush, H. et al. (1995), "Strategies for best practice in research and technology institutes: an overview of a benchmarking exercise", R&D Management.

Sábato, J. y Botana, N. (1968) La Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Futuro de America Latina. Trabajo presentado en el "The World Order Models Conference", realizada en Bellagio, Italia, entre 25 e 30 de septiembre de 1968, por los Drs. Gustavo Lagos y Horacio Godoy, del Grupo Latinoamericano.

Solleiro, J.L., Ritter dos Santos, E. y Castañón, R.,(2012) "Prácticas para la vinculación exitosa de Universidades con el sector productivo". En Vinculación para la Innovación. Reflexiones y Experiencias. Medellín, E., Soto, R., López, E. (coordinadores). Ed. Fundación de Educación Superior – Empresa-FESE, ISBN: 978-607-451-046-1, 19-50 páginas

Solleiro, J:L. y López, R. (1994), "La experiencia reciente de vinculación universidadempresa en México" en Plonski.

Solleiro, J.L. (1990), "Gestión de la vinculación universidad-sector productivo", en Vinculación Universidad-Sector Productivo, BID/CINDA/SECAB, Santiago, Chile

Stal, E. (1998) "Centros de Investigación Cooperativa y las motivaciones de las empresas" XX Simpósio de Gestão de la Innovación Tecnológica. São Paulo, SP. 17 a 20 de noviembre.

Sullivan, P.H. (2001) Definiciones y conceptos avanzados, en Patrick H.Sullivan (2001) "Rentabilizar el capital intelectual. Técnicas para optimizar el valor de la innovación", Paidós Empresa, Barcelona.

Revista Dinero "El exitoso caso de colaboración entre academia y empresas en EE.UU, publicado: 06/04/16

Webster, A. (1994), "International evaluation of academic-industry relations: contexts and analysis", Science and Public Policy.

Wiig, M.K. (1997),"Integrating intellectual capital and knowledge management", Long Range Planning Vol. 30 No. 3.

http://www.invima.gov.co/Invima/tramites/docs_guia_info/Tramite11-20a.htm.

Consultado en Octubre de 2016.

http://www.wipo.int/sme/es/documents/pharma_licensing.htm#1.1 consultado en octubre de 2016.

ANEXOS