

CAPÍTULO III

CAPACIDADES DINÁMICAS EN LOS ENTORNOS CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DEL DEPARTAMENTO DE SUCRE

Este capítulo presenta un diagnóstico de las capacidades dinámicas que se identifican en los entornos científico y tecnológico, y se soporta en los trabajos de maestría titulados: “Papel de las Universidades en el Sistema Regional de Innovación del Departamento de Sucre” y “Diseño de un Modelo de Vigilancia Tecnológica para la Gestión de la Innovación en las Micro y Pequeñas Empresas del Sector Turístico del Departamento de Sucre”.

También se empleó como insumo el trabajo desarrollado en el marco de un Joven Investigador asociado al proyecto y titulado “Diseño de una Unidad de Vigilancia Tecnológica para el Desarrollo de los Segmentos de Negocio Priorizados en el Departamento de Sucre. Caso de Estudio: Materiales de Construcción”.

3.1 Contexto teórico

La evidencia empírica permite señalar que en los países desarrollados la economía se basa sólidamente en la ciencia, la tecnología, la innovación y la educación avanzada (Arocena, Sutz, & others, 2002), aspectos que tradicionalmente son de resorte directo de empresas, academia y gobierno.

En este marco de ideas, las políticas públicas se orientan al fortalecimiento de la relación de la triada virtuosa universidad–empresas–gobierno, reconociendo la relevancia de la ciencia, tecnología e innovación como factor de desarrollo desde la gestión del conocimiento en la necesaria transformación productiva y social de los países.

Para el caso de Colombia, el Sistema al que se refiere el Decreto 585 de 1991, se denomina Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) con el fin de integrar las actividades científicas, tecnológicas y de

innovación bajo un marco donde empresas, Estado y academia interactúen en función de los fines de esa ley. Siendo así, un sistema de innovación pretende ser una medida de la forma cómo las empresas, academia y gobierno logran canalizar la creación, difusión y utilización del conocimiento para alcanzar el desarrollo social y económico del ámbito geográfico en que se encuentran insertas. Pero, surge la inquietud de ¿cómo abordar el estudio del sistema de innovación?, para este estudio se emplea la propuesta de Fernández de Lucio que se presenta en el Gráfico 8.

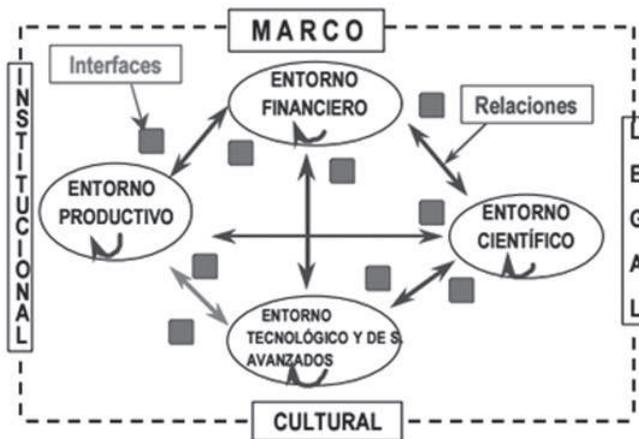


Gráfico 7. Modelo integral del Sistema Nacional de Innovación. (Fernández de Lucio et al., 1996)

Este modelo integra todos los componentes del SNI y los agrupa en entornos al igual que sus relaciones y otros elementos importantes como las estructuras de interfaz. A continuación, se presentan los entornos que lo componen.

- Entorno científico: Grupos de investigación de las universidades y organismos públicos y privados de investigación.
- Entorno tecnológico: Unidades de I+D de las empresas, los centros tecnológicos, las asociaciones empresariales de investigación, las empresas de ingeniería y consultoría tecnológica.
- Entorno productivo: Empresas productoras de bienes y servicios.
- Entorno financiero: Entidades financieras públicas y privadas que otorgan créditos, subvenciones como capital riesgo, capital semilla.

Como quiera en cada país o región se encontrarán sistemas de innovación con distintos desarrollos, “se pueden incluir otros entornos cuyos elementos tengan una participación significativa en la configuración de dichos sistemas, por ejemplo el entorno constituido por los usuarios” (Fernandez de Lucio, Castro Martinez, Conesa Cegarra, & Gutiérrez Gracia, 2000). Pero, no basta con que en el modelo se encuentren identificados plenamente los actores del sistema de innovación, pues se requiere que la de ‘agentes’ o medios que dinamicen, comuniquen y catalicen la relación entre ellos, a través de estrategias como las de información, difusión, relación y asesoramiento entre los distintos elementos del sistema.

Tal mecanismo toma el nombre de Estructura de Interfaz o Estructura de Interrelación (EDI), que también pueden definirse como el instrumento encargado de brindar incentivos para que la cooperación en el sistema se mantenga. Es decir, su misión consta de elementos claves como sensibilización, mantenimiento de contactos bilaterales y generación de marcos de cooperación con los entornos (Fernández De Lucio, Vega Jurado, & Gutiérrez Gracia, 2011; Ovallos & Martinez, 2004).

Considerando que cada universidad tiene unas características propias y se encuentra inmersa en un Sistema Nacional o Regional de Innovación singular (Fernandez de Lucio et al., 2000), se debe observar atentamente su papel de interrelación con su entorno socioeconómico a fin de identificar las demandas de nuevos conocimientos a fin de suplirlos a la sociedad, desde un papel más activo.

Origen y evolución de las universidades

El hombre al igual que sus organizaciones sociales, evolucionan en la medida que se amplían las fronteras del conocimiento. Uno de esos centros, de larga tradición, creado por el hombre ha sido la universidad, la cual ha replanteado su papel, a través de la historia, en correspondencia con las necesidades de su entorno. Es posible identificar tres fases en la evolución de las universidades: universidad académica medieval, universidad clásica (marcada por una primera revolución académica) y universidad contemporánea (marcada por una segunda revolución académica). El interés de este trabajo es enfocarse en el contexto actual, por lo cual se hará énfasis en la universidad contemporánea, sin desconocer el importante camino realizado por los estadios previos de desarrollo.

En la universidad contemporánea la producción del conocimiento es interactiva, como respuesta un contexto en constante evolución y está avocada a integrar sus fines académicos, económicos y sociales, pudiéndose anunciar también los éticos. De igual forma, se han reconfigurado las relaciones de poder a su interior, donde la gestión para el desarrollo de proyectos que requieran financiación, puede partir de los científicos que apuestan por desarrollos tecnológicos e innovación de sus áreas de interés, para lo cual recurren a muchas fuentes, entre estas las organizaciones con interés y trabajo en esas misma áreas, configurándose una investigación cooperativa, lo que entraña intercambio de conocimientos y eficiencia en el proceso de gestión del conocimiento. Lo cual va de la mano con las llamadas tres misiones que a través de su historia ha asumido la universidad son un reflejo de su evolución en varios ámbitos: el conceptual, académico e investigativo y son la docencia, la investigación y la extensión (Laredo, 2007).

El desarrollo de los fines económicos de la universidad aún no logra, aunque pudiera, rebasar el concepto de empresa mercantil, tales quedan supeditados a la transferencia de conocimiento y justicia en derecho que le asiste como ente descubridor de conocimiento, de ahí que la universidad comercialice el conocimiento universitario desde la explotación de derechos de propiedad industrial y los derechos de autor, pasando por la investigación contratada, consultoría, operación de proyectos, venta de servicios, con lo que posibilita, más que fines económicos, la identificación de necesidades sociales que le permitan orientar las investigaciones y adecuación de los currículos académicos al contexto local y global.

Aún en los países industrializados como Estados Unidos, donde la universidad ha sido catalogada como “agente económico relevante” (Fernández De Lucio et al., 2011) esa agencia de lo económico continúa siendo de cesión del conocimiento para impactar en la economía, las contraprestaciones obtenidas, están representadas, no tanto en lo monetario, como en el prestigio y cumplimiento de su contrato social, logrando la universidad, en sus distintas revoluciones, un equilibrio entre sus fines académicos, sociales, económicos, sopesados por la ética, valores y principios.

En muchos países se ha presentado cumplimiento de una tercera misión²¹ por parte de la universidad a partir del binomio Universidad-Empresa (U-E), emulando la iniciativa de Estados Unidos de crear centros de investigación colaborativa Industria-Universidad; en las universidades europeas, por ejemplo, hacia 1980 se incrementan las llamadas Oficinas de Transferencia del Conocimiento (OTC) lo que evolucionó hacia la creación de redes para compartir buenas prácticas de gestión e incidir en políticas gubernamentales desde entramados institucionales como AUTM (en Estados Unidos y Canadá), AURIL (Reino Unido), CURIE (Francia), Red OTRI (España) y NETVAL (Italia). Incluso, se han creado redes mucho más amplias, como el caso de PROTON Network, la cual vincula diversas asociaciones nacionales en el ámbito Europeo (Fernández De Lucio et al., 2011). Incursionar en fines de transferencia de conocimiento entre U-E, ha implicado seguimiento y evaluación a tales encuentros, creándose indicadores que miden la eficiencia y eficacia de tales relaciones, por lo que es común, encontrar mediciones para la captación de recursos, por lo que deberán revisarse los contratos de I+D contraídos con la industria, el número de patentes solicitadas, las licencias contratadas o empresas spin-off creadas.

Pero la universidad contemporánea se encuentra incursa, de manera casi imperceptible, en otras actividades de tercera misión por cuanto de la extensión social a través de diversos servicios que pone al alcance de la comunidad, es común la oferta de consultorios jurídicos, programas de intervención comunitaria, espacios culturales, museos, encuentros deportivos, alquiler o préstamo de instalaciones, laboratorios, consultas médicas, análisis de muestras, entre otros servicios. Además, a la universidad contemporánea se le exige participación e incidencia en la vida social, política y económica por cuanto en ella confluyen las ideas, el

1 La tercera misión de la universidad se refiere al aspecto social y compromiso comunitario, como una función que presta una destacada atención a las necesidades de su entorno tanto local como regional. Las actividades de tercera misión se derivan de aquellas que están relacionadas con la investigación y tienen como base, además, la aplicación de la investigación para distribuir el conocimiento y la información. Con esto, satisfacen necesidades sociales y se constituyen en un modo práctico que permite a los sectores económicos que invierten en investigación recuperar su inversión (Ortiz-Reyes, Williams-Tejeda, Delgado, López, & Negrón, 2018).

conocimiento y se cree posee discernimiento sobre el futuro de los países, por cuenta del talento académico cualificado que alberga.

De acuerdo con (Melo-Becerra, Ramos-Forero, & Hernández-Santamaría, 2017) la educación superior en Colombia enfrenta retos importantes dentro de los que se destacan la ampliación de los niveles de cobertura y el mejoramiento de la calidad de las instituciones que ofrecen servicios educativos en este nivel de enseñanza. Si bien durante las dos últimas décadas el número de estudiantes matriculados ha crecido de manera importante, especialmente en la formación técnica y tecnológica, en un contexto internacional las tasas de cobertura continúan siendo bajas y no superan el 50%. Por otro lado, la calidad del sistema de educación superior es heterogénea, ya que coexisten instituciones bien organizadas y reconocidas por su excelencia, con instituciones caracterizadas por bajos niveles de calidad. Además, no existe una conexión clara entre las necesidades del sector productivo y la formación profesional, lo cual constituye una limitación para el desarrollo económico del país.

3.2 El entorno científico en el departamento de Sucre

El sistema Nacional de Información de la educación Superior - SNIES es un sistema de información que ha sido creado para responder a las necesidades de información de la educación superior en Colombia. Según información publicada por el SNIES, El departamento de Sucre cuenta con cuatro instituciones de educación superior propias del departamento y otras que no son propias, pero tienen oferta en el departamento distribuidas según el Gráfico 8, así:

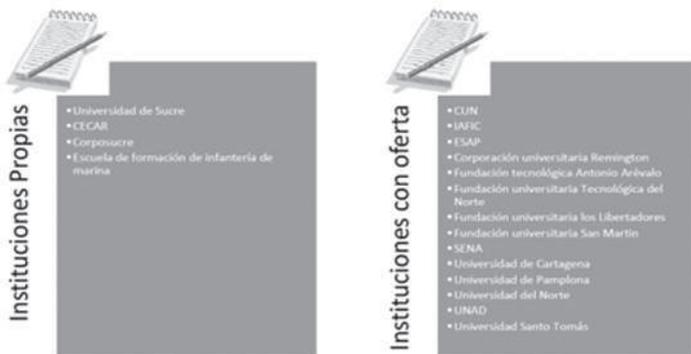


Gráfico 8. Instituciones de educación superior en Sucre. Elaboración propia.

Adicionalmente, el departamento de Sucre cuenta con el Servicio Nacional de Aprendizaje –SENA- y un centro de la innovación, la tecnología y los servicios administrado por el SENA. En cuanto a las instituciones de educación superior propias del departamento, dos de ellas son de carácter privado (CECAR y CORPOSUCRE) y dos son de carácter público (INFANTERÍA y UNISUCRE). Ninguna de estas instituciones está acreditada. Por otra parte, de los 76 centros de investigación y desarrollo tecnológico reconocidos por Colciencias desde el año 2009 al año 2013, el departamento de Sucre no posee ninguno.

Oferta académica del departamento de Sucre

La oferta académica en el departamento de Sucre se concentra en la Corporación Universitaria del Caribe – CECAR con 40 programas académicos y la Universidad de Sucre con 26 programas ofertados. Estas dos instituciones juntas conforman cerca del 60% de la oferta en el departamento. Ver Gráfico 9.

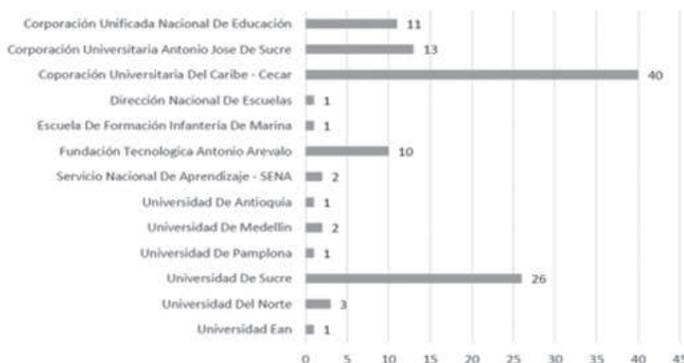


Gráfico 9. Oferta académica del departamento de Sucre. Elaboración propia

Por nivel de formación se tiene que del total de estudiantes en las instituciones de formación con presencia en el departamento, el 78.3%, adelantan estudios universitarios, 8.68% tecnológicos, 7% técnica profesional, sólo 0.30% maestrías y de doctorado ninguno, esto evidencia la poca oferta educativa que existe en programas de educación continuada a nivel de maestría y doctorados. Los programas de nivel de formación Técnica profesional, tienen presencia en 2 municipios, la formación tecnológica en 6, Universitaria 15, especializaciones 6 y maestrías 2, todas incluyendo la capital del departamento.

Un análisis de la población estudiantil por área de formación en la educación superior permite señalar una concentración importante en áreas económico-administrativas y ciencias sociales, mientras que las ingenierías tienen una menor participación y programas relacionados directamente con el potencial del departamento en lo relacionado al componente agrícola tienen una muy baja participación. Ver gráfico 10.

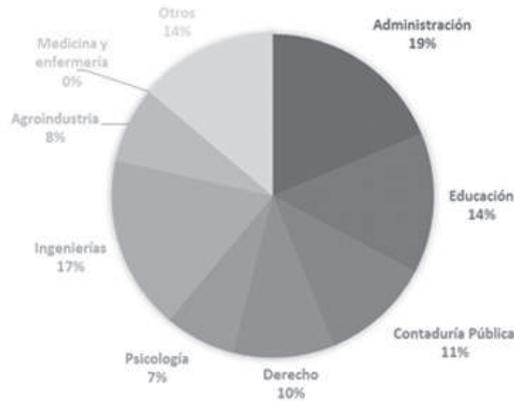


Gráfico 10. Población académica por áreas del departamento de Sucre. Elaboración propia

Dentro de los programas de ingeniería, los que tienen mayor demanda son la Ingeniería de Sistemas seguido por la Ingeniería Civil y la Ingeniería Industrial. En los programas asociados a la agroindustria se destacan la Ingeniería Agrícola y forestal, la ingeniería agroindustrial y de alimentos, la Zootecnia, Biología y Agronomía, es decir, existe una oferta de programas, pero no son atractivos para los posibles estudiantes.

Grupos de investigación

Sucre aporta un 0.58% de los grupos de investigación colombianos (22). El área de conocimiento que más grupos de investigación reconocidos por Colciencias posee son las Ciencias Naturales, seguido de las Ciencias Sociales, las Ciencias Médicas y de la salud, Ingeniería y Tecnología, Ciencias agrícolas y Humanidades en orden descendente. De estos grupos de investigación, se puede señalar que ninguno está categorizado en A, seis de estos son categoría B, 12 son categoría C y cuatro son categoría D.

Investigadores categorizados del departamento de Sucre

El departamento de Sucre tiene 35 de los 8280 investigadores evaluados en la convocatoria 693 realizada por Colciencias en el año 2014, es decir, Sucre aporta el 0.42% de los investigadores colombianos. De los 35 investigadores 5 son asociados y 30 Junior, se evidencia que no hay de grado senior y tampoco vinculados con doctorados, maestría o especialización. La producción de los investigadores de Sucre, está enfocada principalmente en productos de apropiación del conocimiento, y productos de formación del talento humano, iniciativas como nuevo conocimiento generado y desarrollo tecnológico e Innovación son pocos.

Producción científico-tecnológica

Para el año 2014, el departamento de Sucre sometió a evaluación en la convocatoria 693 de Colciencias un total de 851 productos Científicos y tecnológicos. Se identifica que la mayoría de la producción científica, a nivel de artículos investigación la gran mayoría son de calidad B y C, equivalente al 71%, solo el 28% están en las categorías A, la producción a nivel de productos solo se tiene 8 productos y son innovaciones de procedimientos 7 y 1 planta piloto, a nivel de tesis de maestría y pregrado la gran mayoría son de calidad B y solo el 14% son de calidad A con solo 48.

De igual forma Sucre reportó 356 productos de apropiación social del conocimiento, de los cuales 16 son documentos de trabajo con Calidad WP, 6 edición con Calidad ERL, 175 eventos científicos con Calidad A, 104 eventos científicos con Calidad B y 55 informes Finales de Investigación con Calidad IFI. En cuanto a la categoría discriminada, los investigadores de Sucre produjeron 33 artículos de investigación con Calidad A2, 66 artículos de investigación con Calidad B, 72 artículos de con Calidad C y ninguna patente de invención.

Infraestructura física y tecnológica del departamento de Sucre

- Laboratorios

Actualmente en el departamento de Sucre sus universidades y centros de educación superior cuentan con 71 laboratorios distribuidos en diferentes áreas que son: Salud, Ingeniería, Ciencias básicas, Contaduría y Agrícola,

los cuales 66 de estos están dedicado a servicios netamente académicos, y solo 5 están orientados a la investigación para el estudio de suelos y aguas, microbiología y biomédica, ninguno dedicado a la Innovación. Este panorama muestra que hay un bajo porcentaje de laboratorios en Sucre que se dedican a la investigación y desarrollo, otro factor determinante a la poca generación de conocimiento científico y/o productos.

- Dotación bibliográfica

Las tres principales universidades, presentes en la región tienen una dotación bibliográfica compuesta principalmente con libros y textos y tesis de grado.

- Bases de datos disponibles

Las bases de datos bibliográficas tienen una gran importancia en la actualidad, ya que constituyen una valiosa herramienta para el almacenamiento y procesamiento de la información. Son asimismo de acceso fácil, eficiente, oportuno y preciso a diferentes áreas del conocimiento. En el departamento de Sucre las principales Instituciones de Educación superior cuentan con acceso a 77 bases de datos, con diversidad de temas, estudiantes, docentes e investigadores tienen a su disposición fuentes de información por medio de la cual enriquecen sus proyectos y pueden generar conocimientos que aporten al crecimiento y desarrollo del departamento. Entre las principales bases bibliográficas se encuentran: Scopus, ScieceDirect, Proquest, Scielo, WoS y Vlex.

3.3 Análisis de capacidades de las instituciones de educación superior del departamento de Sucre

Teniendo en cuenta el objeto del estudio, se seleccionaron dos de las principales universidades del Departamento de Sucre, ubicadas en Sincelejo, centro que como capital lidera las funciones de intermediación como proveedor y demandante de bienes y servicios dentro de su jurisdicción; en cuanto al servicio de educación superior Sincelejo abarca la oferta para el Departamento, siendo la Universidad de Sucre (Pública) y la Corporación Universitaria del Caribe –CECAR– (Privada), las instituciones de educación superior con las más amplia oferta de carreras a nivel presencial y a distancia,

aspectos que las cataloga como las principales difusoras de conocimiento hacia su área de influencia.

- Capacidades stock de conocimiento

El stock de conocimiento se refiere a las habilidades encarnadas en el personal académico y a las formas codificadas de conocimiento, como artículos, informes, patentes, programas de software, métodos y técnicas de investigación. No obstante los indicadores de esta capacidad, en el ámbito de Tercera Misión propiamente dicho se concreta cuando tales capacidades son explotadas fuera del ámbito académico, dando lugar a múltiples mecanismos de vinculación con otros entornos (D'Este, Castro Martínez, & Molas-Gallart, 2009).

De acuerdo a lo anterior, a pesar que la universidad en el departamento de Sucre posee habilidades encarnadas en el personal académico, este conocimiento aún no revierte en indicadores de comercialización tecnológica, creación de empresas o consultorías. Esta situación es reconocida en entrevista concedida por personal de investigaciones de la Universidad de Sucre al manifestar “el problema es que los grupos de investigación solo son para investigar, publicar y socializar resultados, existe un problema grave que la Universidad de Sucre (sic) no ofrece consultorías ni asesorías para las empresas, lo cual es importante para Colciencias”.

- Capacidades de comercialización de infraestructura física

Se encuentra que tanto la Universidad de Sucre como la Corporación Universitaria del Caribe- CECAR cuentan con infraestructura física representada en laboratorios, salas para conferencias, instalaciones deportivas, pero sin explotación comercial.

Otras veces estas capacidades llegan a representar contrapartidas en convenios o proyectos público-privados, y su valor es tasado de acuerdo a precios del mercado local, a fin de establecer su contribución económica en un proyecto conjunto. No obstante, ambas universidades cuentan con dotaciones físicas importantes, pero asumen la subvención total de sus costos percibiendo muy pocos (prácticamente nulos) ingresos por la venta de servicios. La tabla 4 presenta el inventario de capacidades de infraestructura a nivel de laboratorios.

Tabla 4. Capacidades en infraestructura de laboratorios.

Laboratorios CERAR			
• Laboratorio de electrónica	• Laboratorio en procesos y productos	• Laboratorio en Psicología	
• Laboratorio de física	• Laboratorio en logística	• Laboratorio en Sistemas	
• Laboratorio de redes	• Laboratorio en Ciencias del Deporte	• Laboratorio Contable	
• Laboratorio en la salud ocupacional			
Laboratorio de UNISUCRE			
Sede Puerta Roja	Sede Ciencia de la Salud	Sede Ciencias Agropecuarias	
• Biología I	• Simulación Clínica	• Planta de Operaciones Unitarias	
• Biología II	• Multifuncional	• Nutrición Animal	
• Química I	• Anfiteatro	• Reproducción Animal	
• Química II	• Patología – Histología	• Lácteos y Alimentos	
• Fotoquímica	• Investigaciones Biomédicas	• Fauna Silvestre	
• Física		• Reproducción Acuática	
• Electrónica Básica			
• Electrónica de Control, Potencia y Automatización			
• Suelos y Aguas – Docencia y Extensión			
• Biotecnología			
• Cultivo de Tejidos Vegetales			
• Entomología			
• Hidráulica			
• Mecánica de Suelos y Pavimentos			
• Materiales y Estructuras			
• Topografía			
• Geomática			
• Maquinaria y Mecanización Agrícola			

Fuente: elaboración propia

3.3.1 Actividades a través de las cuales se amplían y desarrollan las capacidades existentes en la universidad

- Capacidades de investigación

En cuanto a los contratos de investigación y la Colaboración en investigación con entidades no-académicas, se trata de proyectos en los que el cliente cubre total o parcialmente los costos del proyecto, y en general, sus objetivos son específicos y están bien definidos por el cliente. Un aspecto muy importante a tomar en cuenta como indicadores, son las características de los organismos no-académicos involucrados como clientes de dichos contratos, por tanto se debe definir tipo de cliente (empresa pública, empresa privada, ONG's y tamaño de la empresa (número de empleados y país de origen) (D'Este et al., 2009).

Para los casos de estudio, se encuentra realización de contratos establecidos con organismos no-académicos durante el año 2015, los cuales se realizaron con base en contrapartidas representadas en especie y talento humano y sin fines de lucro.

El indicador movilidad de personal, está referido a que el personal universitario puede, a través de contratos temporales, ser empleado por empresas o la administración pública, permitiendo la transmisión de conocimientos y habilidades para su aplicación fuera del entorno académico. De la misma manera, científicos y técnicos industriales pueden trasladarse a la universidad para trabajar junto a investigadores académicos (D'Este et al., 2009). La Tabla 5 presenta los resultados para estos elementos analizados.

Tabla 5. Capacidades de investigación

CAPACIDADES		INDICADOR		Unisucre	CECAR
Contratos de Investigación	Investigación	Ingresos derivados de contratos de investigación/año			
		Tipo de Cliente	Empresa		
			Administración Pública		
			Otro		
		Tamaño de la Empresa	Número de empleados		
País					

Capacidades dinámicas en los entornos científico y tecnológico del departamento de sucre

CAPACIDADES		INDICADOR	Unisucre	CECAR		
Contratos de Investigación		Número de contratos establecidos con organismos no-académicos/año	6	5		
		Tipo de Cliente	Empresa	4	1	
			Administración Pública	2	3	
			Otro		1	
		Tamaño de la Empresa	Número de empleados			
			País			
		Número de contratos establecidos con organismos no-académicos/año	10	8		
Colaboración en investigación entidades no académicas	Investigación	Ingresos derivados de colaboraciones de investigación/año				
		Tipo de Cliente	Empresa			
			Administración Pública			
			Otro			
		Tamaño de la Empresa	Número de empleados			
			País			
				Número de contratos establecidos con organismos no-académicos/año		
		Tipo de Cliente	Empresa			
			Administración Pública			
			Otro			
Tamaño de la Empresa	Número de empleados					
	País					
Movilidad de personal		Número de investigadores universitarios empleados de forma temporal en organizaciones no-académicas (en el curso de un determinado año)	0	0		
		Número de empleados en organizaciones no-académicas que han sido contratados en forma temporal por departamentos universitarios en actividades de investigación o docencia/año	0	0		

Fuente: elaboración propia

Como se aprecia estos indicadores de tercera misión aún no se cumplen como papel que estén desempeñando las universidades para el

departamento de Sucre, esto se debe básicamente a la baja cualificación de las empresas del entorno, siendo la mayoría referida a pequeñas y medianas empresas, siendo sólo once las empresas grandes para la región.

- Capacidades de Docencia

Dentro de las capacidades de docencia, el estudio incluyó las prácticas en empresas, cursos y actividades de formación y alineamiento curricular (D'Este et al., 2009). Los resultados muestran que este tipo de actividades están ausentes dentro de las estrategias que podría implementar la universidad con el sector no académico, si bien no en el Departamento, debido a las pocas empresas, tampoco se ha pensado en realizar este tipo de actividades con empresas de otros departamentos con una mayor capacidad de absorción de conocimiento. De igual manera, no se encontró evidencia de una estrategia orientada a la identificación de demanda de las empresas en lo referido a contenidos académicos, debido a escasa capacidad de absorción o demanda de puestos de trabajo para un área en particular.

- Capacidades de difusión

En este grupo se encuentran las actividades relacionadas con participación en programas o redes sociales y la difusión no académica (D'Este et al., 2009). En cuanto a las redes sociales, el indicador recoge las actividades de comunicación con el entorno no-académico a través de interacciones personales entre el investigador universitario e individuos de entidades no-académicas, es decir, conferencias o seminarios donde la asistencia de personas de entidades no-académicas es mayoritaria. Por su parte la difusión no-académica, es aquella en que los resultados de la investigación se transmiten a través de medios no académicos: revistas especializadas, prensa, emisoras, medios audiovisuales, normas, entre otros. Si bien también en este caso el objetivo es la formación de redes, se diferencia del anterior en que aquí el canal de interacción con el potencial interesado no es a través de una relación personalizada. La Tabla 6 presenta los resultados para las instituciones analizadas.

Tabla 6. Capacidades de Difusión.

CAPACIDADES		INDICADOR	Unisucre	CECAR
Participación en programas o redes sociales		Nº de ocasiones en que el personal ha participado o asistido a conferencias no-académicas, aquellas en que la mayoría de los participantes no son académicos	0	0
		Nº de profesores que participan en programas de extensión	20	30
		Nº de entidades con las que se ha colaborado en programas de extensión, localización tipo (asociación, comunidad)	10	15
		Nº de personas que se han beneficiado de los programas de extensión	400	400
Difusión no-académicas	Difusión	Nº de contribuciones en publicaciones profesionales en las que no se exige una revisión por parte de pares	0	0
		Nº de ocasiones en que el personal ha aparecido en televisión o radio o participado en eventos de divulgación científica	50	0
		Nº de apariciones en prensa por parte del personal académico, como consecuencia de su contribución a la investigación o la docencia	0	0
		Nº de personas que asisten a jornadas de puertas abiertas, ferias, conferencias	0	0

Fuente: elaboración propia

La difusión no académica como actividad de tercera misión la cumplen las universidades a partir de medios de difusión de extensión social, siendo mayor la divulgación a partir de la universidad de Sucre, al contar con una frecuencia radial, a través de la cual alcanza públicos no-académicos, caso distinto de CECAR, quien participa más de seminarios y conferencias.

En el caso de la Universidad de Sucre, se realizó una entrevista con el personal relacionado a la difusión y comunicación, en la cual dejan conocer que la Universidad “está en la construcción de una plataforma para informar las actividades proyectos y resultados de los diferentes grupos de investigación y un portafolio, con el fin de que el ámbito internacional se conecte con la universidad, ya están trabajando en alianza con una universidad en México para conseguir esto, quieren que el entorno conozca

lo que hace la universidad”. En relación con la difusión científica, el personal que participó en las mesas de trabajo indicó que los principales medios de divulgación de los resultados de las investigaciones están fundamentados en lo clásico, que están saliendo en las diferentes categorías que existen, están disponibles para los empresarios, para la comunidad educativa o para quien desee acceder a ellos”.

Algunas de actividades desarrolladas en este sentido son las ponencias, a través de las cuales la universidad presenta el conocimiento adquirido o desarrollado mediante la actividad investigativa a la comunidad y las empresas tanto a nivel local como a nivel nacional, cuando un investigador necesita movilizarse la universidad lo apoya tanto a nivel económico como en permisos y otros requerimientos. Existe apoyo por parte de las universidades para incentivar la investigación, pero hace falta decisión por parte de los docentes y por parte de algunas facultades. Otro de los medios de socialización de resultados de investigación son las publicaciones científicas, que tal como se ha mencionado en apartados anteriores, es de muy baja frecuencia, siendo los artículos en revistas indexadas (categorías B y C), los más comunes, mientras que son muy escasos artículos publicados en journals de alta circulación y categorización a nivel internacional.

3.3.2 Procesos de cooperación entre actores del SRI

Las relaciones universidad-empresa tiene un nivel muy bajo, estando totalmente desconectados los procesos de investigación de las necesidades del entorno productivo. Esto se debe principalmente a baja capacidad de absorción de conocimiento por parte de un parque empresarial compuesto principalmente de pequeñas y medianas empresas.

Las divisiones administrativas a cargo de la dirección de la investigación en ciencia y tecnologías de las universidades, señalan que se contempla dentro del Plan estratégico de las Universidades la necesidad de afianzar las relaciones con el entorno, donde el sector empresarial juega un importante papel los estudiantes, egresados y docentes investigadores.

Al tratar de especificar y cuantificar la naturaleza de las relaciones Universidad y los demás actores del sistema regional de Innovación el Departamento de Sucre, se encuentra que éstos están referidos a actividades de primera misión, por lo que tienen un tinte netamente académico, en

cuanto se enfocan principalmente a actividades de extensión. El Gráfico 10 muestra el contexto de los procesos de cooperación Universidad- Empresa en el marco del Sistema Regional de Innovación.

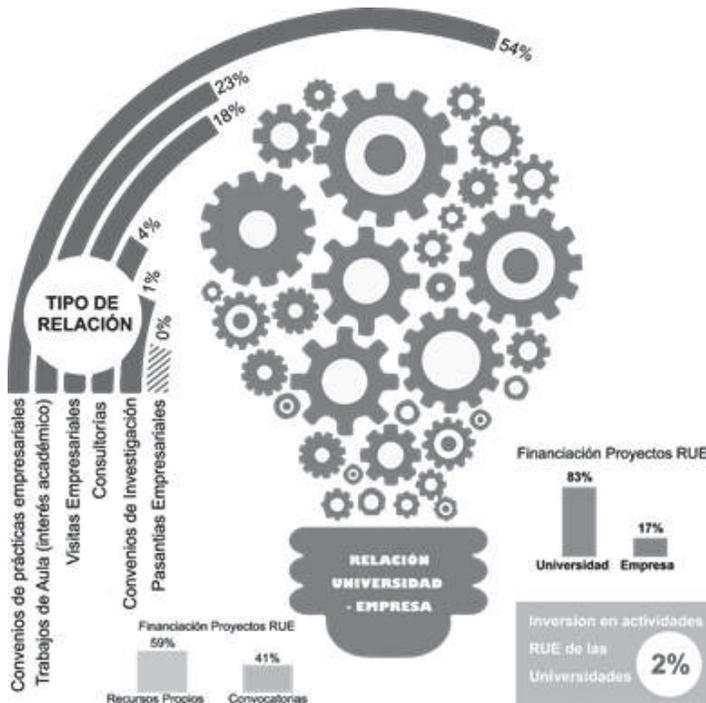


Gráfico 10. Contexto de las RUE en Sucre. Elaboración propia

3.4 El entorno tecnológico en el departamento de Sucre

Bajo la lógica planteada por Fernández de Lucio (2000), el entorno tecnológico agrupa a las empresas de bienes de equipo y de servicios avanzados para empresas, las de ingeniería y consultoría tecnológica, las de ensayos y de normalización y homologación y, por último a los centros tecnológicos y asociaciones empresariales de investigación. La función principal de estas entidades es, a partir de los conocimientos disponibles y generados en procesos de I+D, desarrollar “tecnologías” y servicios que ponen a disposición de las otras empresas productivas para que éstas puedan elaborar productos y servicios innovadores (Fernández de Lucio et al., 2000).

El PEDCTI (Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Sucre) señala que respecto al entorno tecnológico se

evidencia la falta de instituciones o centros dedicados a proveer los servicios asociados a este entorno. De igual manera, destaca la ausencia de investigación y desarrollo tecnológico en la empresa. Destaca que las empresas de Sucre no presentan utilización de deducciones tributarias por actividades o donaciones para CTel, ni aprovechamiento de la exención de IVA por importaciones para CTel (Matamoros Rodríguez & Arango Fonnegra, 2016).

El mismo documento indica que el coeficiente de invención en Colombia es muy bajo en el contexto internacional; alcanzó 0.4 patentes por 100.000 habitantes en 2011. De 167 patentes, 516 modelos de utilidad y 869 diseños industriales registrados por residentes en Colombia entre 2002 y 2011, ninguno se originó en Sucre. Entre 2002 y 2010 se contabilizaron artículos registrados en la Web of Science y en Scopus, que contribuyeron en más del 0.7% al total nacional. Entre 2002 y 2011, Sucre también registró 2 certificaciones de software; el mayor número se presentó en Bogotá, Antioquia y Valle, y el país totalizó 107 certificaciones.

Según el citado documento, se plantea el desarrollo de una estrategia de creación y fortalecimiento de capacidades de centros de desarrollo tecnológico y que se fundamenta en la necesidad de impulsar procesos de modernización, transferencia de tecnología e innovación en sectores y renglones productivos específicos. Esta orientación sectorial define, a su vez, la especialización de un centro de desarrollo tecnológico, lo cual implica que debe dotarse de un equipo de trabajo interdisciplinario para dar respuesta a los requerimientos de modernización, transferencia de tecnología e innovación del sector que representa.

En el departamento de Sucre solo es posible identificar dos entidades que presentan características como las señaladas con anterioridad: ParqueSoft Sucre, filial de ParqueSoft® que se constituye como uno de los principales proveedores de soluciones de conocimiento y tecnologías de la Información - TI, servicios profesionales relacionados e integrador de sistemas para el mercado de América Latina, <http://www.parquesoft.com/nosotros>; y la Corporación Incubadora de empresas de Sucre-INCUBAR Sucre, que señalan ser líderes en la región en metodologías de la aplicación en asesorías empresariales, en organización y reorientación en lo referente a la planeación y ejecución en planes de negocios productivos, <http://>

incubarsucre.blogspot.com.co/ pero que no operan desde hace cerca de tres años.

Otras instituciones o divisiones institucionales que podrían enmarcarse como una unidad de interfaz son Vicerrectoría de Ciencia, tecnología e Innovación de CECAR, la División de Investigaciones de la Universidad de Sucre (DIUS), y la Cámara de Comercio de Sincelejo (CCS) a través de la Comisión Regional de Competitividad. Destacando que, no están constituidas como unidades de interfaz, sino que dentro de sus funciones han asumido al menos una de las funciones identificadas para las EDI.

Teniendo en cuenta el contexto expuesto, se planteó el desarrollo de dos unidades de vigilancia tecnológica especializadas en dos sectores priorizados del departamento de Sucre. Una de ellas se orienta al sector Turismo del departamento y otra al sector materiales de construcción. A continuación, se presenta una descripción de cada una de ellas.

3.4.1 Modelo de vigilancia tecnológica para pymes del Golfo de Morrosquillo.

Considerando que el departamento de Sucre priorizó al sector turismo como un segmento estratégico y teniendo en cuenta una de las principales problemáticas del sector que es la falta de capacidades para definir estrategias, establecer alianzas para la innovación y hacer inteligencia de mercados. Se presenta el siguiente modelo de Vigilancia Tecnológica diseñado para las pymes de sector turístico del Golfo de Morrosquillo del departamento de Sucre (VigiTur).

El modelo propuesto está basado en el ciclo de vigilancia tecnológica y en el modelo de Colciencias – TRIZ XXI, articulado a la estrategia organizacional. El modelo está compuesto por cinco etapas en forma de espiral que se ejecutan de manera reiterativa según el ciclo de vigilancia tecnológica.

Fase I – Planeación

Durante la ejecución de esta fase se realiza la planeación del proceso de vigilancia, identificando las necesidades de las pymes y de definición de los factores críticos, con el fin de identificar nuevas potencialidades,

de igual manera se determina mediante el empleo de herramientas auto diligenciadas y la realización de actividades participativas el estado actual de cada una las fases del ciclo de vigilancia.

Fase II – Búsqueda de información

Se definen los objetivos de la búsqueda de información y se elabora la estrategia para precisar las necesidades, localizar la información y capturarla de una manera organizada. Para lo cual se realizan tareas como: organización de factores críticos de vigilancia, validación de expertos, selección de fuentes de información relevantes, formulación de ecuación de búsqueda y elaboración del corpus o registros realizados. Esta etapa requiere combinar conocimientos en vigilancia y habilidades técnicas para el manejo eficiente de herramientas informáticas, así como aprender y desarrollar competencias digitales de apoyo para gestionar la infoxicación o sobreinformación que emerge con Internet.

Fase III – Análisis de información

Se procesa y analiza la información encontrada; para ello, se combinan criterios de validación de la información obtenida, técnicas analíticas de información y herramientas informáticas especializadas que ayuden al equipo a seleccionar la información relevante según los objetivos de búsqueda. En esta fase, resultan de ayuda herramientas como: mapas tecnológicos, software de patentes, gestores bibliográficos, visualización de información o software integrales de vigilancia tecnológica.

Fase IV – Interpretación de información

Se elaboran los productos con los resultados obtenidos del proceso de vigilancia; una vez concretados los resultados y valorada su trascendencia, se han de generar los denominados productos de vigilancia tecnológica. Estos son soportes de información confeccionados con los resultados de información obtenidos del proceso de vigilancia tecnológica, y que conformarán el medio de difusión de éstos en la organización.

Productos:

- Boletín de oportunidades tecnológicas.
- Boletín o informe de vigilancia tecnológica

- Informes de prospectiva y tendencias.
- Estudios de patentes.
- Seguimiento del entorno.

Fase V – Comunicar información

Se comunican los resultados del proceso a las personas con responsabilidades pertinentes en la organización; el cual debe estar acompañado por una estrategia de comunicación interna eficaz y distribuida en toda la organización, que cubra las necesidades de información del personal y utilice los medios de comunicación más generalizados en la organización, abarcando tanto los informales como los formales. Además, el proceso de vigilancia tecnológica ha de contemplar un espacio para la participación de estas personas, ya que la comunicación es una consecuencia de un procedimiento llevado a cabo. El gráfico 11 presenta el modelo planteado.



Gráfico II. VigiTur Modelo de Vigilancia Tecnológica. Elaboración propia

La Asociación de Empresarios Turísticos del Golfo de Morrosquillo – ASETUR, será la responsable de llevar a cabo las actividades de vigilancia tecnológica basadas en el modelo propuesto.

3.4.2 Unidad de vigilancia tecnológica para el sector de materiales de construcción del departamento de Sucre.

En los últimos años se ha consolidado el mercado de construcción en el departamento y esto ha hecho que los actores locales hayan crecido a grandes ritmos y aparezcan nuevos emprendimientos en la fabricación de materiales de construcción. La minería, tradicional en la región también ha experimentado un proceso de crecimiento, y se han iniciado proyectos de exploración de nuevas aplicaciones y procesos de transformación para dar mayor valor agregado a los productos y servicios tradicionalmente desarrollados en el departamento. En este sentido, se han organizado más de 20 asociaciones mineras.

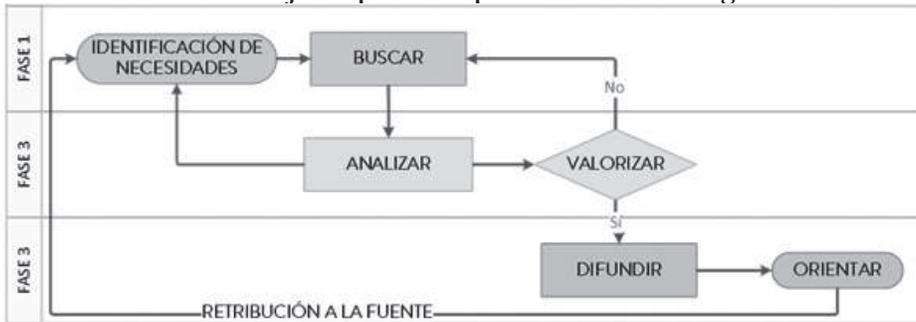
Aunque las empresas de servicios de construcción han crecido, el foco de este sector es la fabricación de materiales de construcción por su dinamismo, nuevos emprendimientos o inversiones llegadas a la región en los últimos años. El caso de construcción de edificaciones, aunque es un negocio que ha venido con fuertes crecimientos en la región por los desarrollos de los últimos años es una cadena que compite a nivel muy local y con poca masa crítica de agentes (Cluster Development, 2014).

El sector de materiales de construcción representa un comportamiento positivo de la demanda externa, y es considerado por Proexport como una de las oportunidades de exportación en al menos 8 estados de EEUU y países de la unión europea como Bélgica, Francia, Reino Unido y España. (PROEXPORT, 2014)

En la actualidad no existe una unidad a nivel departamental que se encargue de realizar procesos de vigilancia tecnológica y tampoco existe una adecuada articulación entre los actores del sistema regional de innovación tales como universidad, empresa y entidades gubernamentales. Sin embargo, proyectos como los de Formación de Alto Nivel financiado por el Fondo de Regalías, brindan las capacidades para dar soporte al sector de materiales de construcción, donde se forman magísteres en pro del fortalecimiento de sectores como éste, existen grupos de investigación en la universidad pública y privada, tanto en la ciudad de Sincelejo como en otras ciudades de la costa caribe colombiana que trabajan por el desarrollo de este sector.

A continuación, se presenta la estructura propuesta para la unidad de vigilancia tecnológica para el sector de materiales de construcción del departamento de Sucre. Inicialmente se indica el flujo de procesos (Gráfico 14) y posteriormente el modelo de gobernanza de los actores involucrados en el proceso (Gráfico 15).

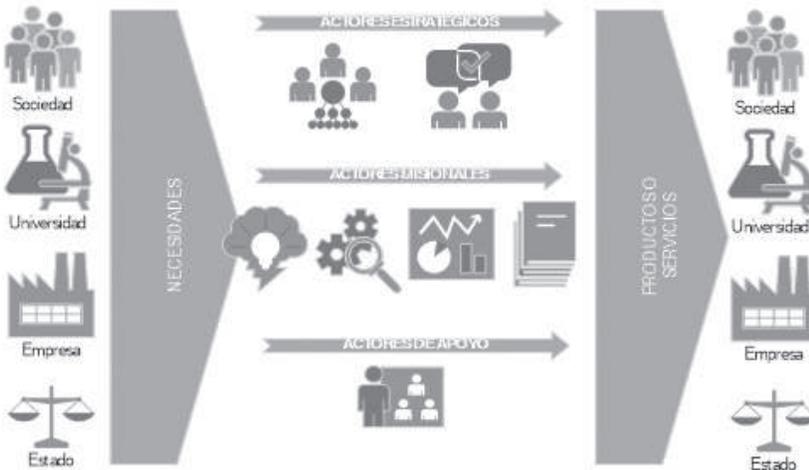
Gráfico 12. Flujo de procesos para la unidad de vigilancia.



Fuente: Elaboración propia

Este modelo propuesto establece a la universidad como el ente ejecutor y regulador de los procesos de vigilancia. En el Gráfico 13 se puede apreciar los elementos que conforman la unidad de vigilancia.

Gráfico 13. Modelo de gobernanza para la unidad de vigilancia.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7 se detallan los roles de cada uno de los actores involucrados en el proceso de vigilancia.

Tabla 7. Roles de los actores involucrados en la unidad de vigilancia.

Actores	Miembros	Funciones
Estratégicos	Vicerrectoría de CT+I	Encargados de la dirección de la unidad, la planeación de las actividades y objetivos, la financiación de los recursos necesarios y el control y verificación de los procesos.
Misionales	Vigía, Asistente, Expertos Temáticos, Propiedad Intelectual, Grupos de Investigación, Centros de desarrollo tecnológico.	Identificación de necesidades, búsqueda y procesamiento de la información, la valorización de la información y la legalidad de la propiedad intelectual.
Apoyo	Entidades estatales, Representantes de gremios, Unidades de Emprendimiento	Estas entidades podrán brindar apoyo a la unidad de tipo financiero, logístico, de capacitación, entre otras.

Fuente: elaboración propia