

GERARDO LUÍS ANGULO-CUENTAS, ERNESTO AMARÚ GALVIS-LISTA, MAYDA PATRICIA GONZÁLEZ-ZABALA, LIBARDO JOSÉ ESCOBAR TOLEDO,
CLAUDIA VANESSA FUENTES-CUADRADO, JAIRO ALBERTO BARRIOS VÁSQUEZ Y RAY JESÚS FANDIÑO GARCÍA

Medición de Capacidades de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Universidad del Magdalena 2014-2015



Catalogación en la publicación – Biblioteca Nacional de Colombia

Medición de capacidades de ciencia, tecnología e innovación para la Universidad del Magdalena / Gerardo Luis Angulo Cuentas ... [et al.]. – 1a. ed. -- Santa Marta : Universidad del Magdalena, 2018.
Recurso en línea

Incluye bibliografía.

ISBN 978-958-746-163-3 (digital)

1. Universidad del Magdalena - Investigaciones 2. Desarrollo científico y tecnológico - Universidad del Magdalena 3. Indicadores científicos - Universidad del Magdalena 4. Investigación científica 5. Productividad científica I. Angulo Cuentas, Gerardo Luis

CDD: 338.064 ed. 23

CO-BoBN- a1036631

Primera edición, noviembre de 2018

© UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

Editorial Unimagdalena
Carrera 32 No. 22 - 08 / bloque 8 - segundo piso
(57 - 5) 4217940 Ext. 1888
Santa Marta D.T.C.H. - Colombia
editorial@unimagdalena.edu.co
<https://editorial.unimagdalena.edu.co>

Rector: Pablo Vera Salazar
Vicerrector de Investigación: Ernesto Amarú Galvis Lista
Coordinador de Publicaciones y Fomento Editorial: Jorge Enrique Elías-Caro

Diseño editorial: Luis Felipe Márquez Lora
Diagramación: Jorge Mario Cabana Juvinao
Diseño de portada: Andrés Felipe Moreno Toro
Editor literario: Clinton Ramírez C.
Corrección de estilo: Gran Caribe, Pensamiento, Cultura, Literatura

Santa Marta, Colombia, 2018

ISBN: 978-958-746-163-3 (pdf)

Impreso y hecho en Colombia - Printed and made in Colombia
Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A.S. - Xpress Kimpres (Bogotá)

El contenido de esta obra está protegido por las leyes y tratados internacionales en materia de Derecho de Autor. Queda prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio impreso o digital conocido o por conocer. Queda prohibida la comunicación pública por cualquier medio, inclusive a través de redes digitales, sin contar con la previa y expresa autorización de la Universidad del Magdalena.

Las opiniones expresadas en esta obra son responsabilidad del autor y no comprometen al pensamiento institucional de la Universidad del Magdalena, ni generan responsabilidad frente a terceros.

DATOS AUTORES

Gerardo Luis Angulo Cuentas: Ingeniero Industrial, Magister en ingeniería Industrial, PhD en Ingeniería, Gestión y desarrollo tecnológico. Profesor Titular de la Universidad del Magdalena. Estructurador de Proyectos CTI validado por COLCIENCIAS e Investigador Asociado reconocido por la misma institución. Ha dirigido varios proyectos de investigación en la industria y ha sido ponente en congresos internacionales sobre Gestión de la Innovación. Posee diversas publicaciones en revistas especializadas en gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, enfocadas en los últimos años a la Gestión y Transferencia de Conocimiento y Tecnología. Ha sido asesor en prospectiva en diversas instituciones. Fue decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Magdalena. Cofundador del Centro de Innovación y Emprendimiento de la Unimagdalena el cual dirige en la actualidad.

Ernesto Amarú Galvis-Lista: Ingeniero de Sistemas, Magister en Informática, PhD en Ingeniería, Sistemas y Computación. Profesor Titular de la Universidad del Magdalena. Categorizado por COLCIENCIAS como Investigador Asociado. Líder del grupo de investigación Desarrollo y Gestión de Tecnologías para las Organizaciones y la Sociedad – DYGTON reconocido por COLCIENCIAS. Ha dirigido varios proyectos de investigación y desarrollo y ha sido ponente en congresos internacionales sobre Gestión del Conocimiento. Posee diversas publicaciones en revistas especializadas en gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, enfocadas en los últimos años a la Gestión y Transferencia de Conocimiento y Ciencias de la Información. Fue decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Magdalena. Actualmente se desempeña como Vicerrector de Investigación de la Universidad del Magdalena y miembro de los Consejos Académico y Superior de la misma institución.

Mayda Patricia González-Zabala: Ingeniera de Sistemas, Magister en Informática, PhD en Ingeniería, Sistemas y Computación. Profesora Titular de la Universidad del Magdalena. Categorizado por COLCIENCIAS como Investigadora Junior. Integrante del grupo de investigación Desarrollo y Gestión de Tecnologías para las Organizaciones y la Sociedad – DYGTON de la Universidad del Magdalena. Ha dirigido varios proyectos de investigación y desarrollo. Ha sido jurado en comités

de evaluación de trabajos de grado relativos a perfiles de la actividad científica. Ha sido ponente en congresos internacionales sobre indicadores de Ciencia y Tecnología y de Gestión Tecnológica. Posee diversas publicaciones en revistas especializadas en gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Actualmente es miembro del Consejo de Programa de Ingeniería de Sistema.

Libardo José Escobar-Toledo: Ingeniero Industrial y estudiante de la Especialización en Gerencia de Proyectos de Ingeniería. Adscrito al Grupo de Investigación de Nuevos Materiales de la Universidad del Magdalena y vinculado como Profesional de Vigilancia Científica y Tecnológica a la misma institución. Ha dirigido trabajos de investigación, y se ha desempeñado como líder de investigación en la Construcción del Plan Prospectivo para el desarrollo de la CTI (Ciencia, Tecnología e Innovación) de la Universidad del Magdalena. Tiene más de 2 años de experiencia relacionada con el cálculo de indicadores bibliométricos y patentométricos y producto de ello ha participado en conferencias nacionales e internacionales.

Claudia Vanessa Fuentes-Cuadrado: Ingeniera Industrial, Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo y Magister en Project Managment; perteneciente al grupo de investigación de Nuevos Materiales de la Universidad del Magdalena y vinculada a la misma institución como Profesional de Vigilancia Científica y Tecnológica. Fue Joven Investigador e Innovador, y líder de investigación en la Construcción del Plan Prospectivo para el desarrollo de la CTI (Ciencia, Tecnología e Innovación) de la Universidad del Magdalena. Se encuentra validada por Colciencias como estructuradora de proyectos de CTI, y ha realizado ponencias a nivel internacional y nacional de análisis bibliométricos y patentométricos.

Jairo Barrios-Vásquez: Ingeniero Industrial, estudiante la Especialización en Gerencia de Proyectos de Ingeniería de la Universidad del Magdalena. Estructurador de proyectos de CTI (Ciencia, Tecnología e Innovación) validado por Colciencias. Se ha desempeñado como Joven Investigador e Innovador en la Universidad del Magdalena, y como líder de investigación en la Construcción del Plan Prospectivo para el desarrollo de la CTI de la misma institución. Se encuentra vinculado como investigador al Grupo de Investigación de Nuevos Materiales de la Universidad del Magdalena, y ha realizado ponencias a nivel internacional y nacional de análisis bibliométricos y patentométricos.

Ray Jesus Fandiño-García: Profesional en Negocios Internacionales, se ha desempeñado como líder de investigación en la Construcción del Plan Prospectivo para el desarrollo de la CTI (Ciencia, Tecnología e Innovación) de la Universidad del Magdalena. Ha dirigido trabajos de investigación enfocados a la patentometría y cienciometría. Cuenta con experiencia en indicadores bibliométricos, perfiles científicos y patentométricos, así como el análisis de tendencias, y con ello ha participado en conferencias nacionales e internacionales. Adscrito al grupo de Investigación de Nuevos Materiales de la Universidad del Magdalena y desarrolla actividades en la misma institución como Profesional de Vigilancia Científica y Tecnológica.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	8
2. INSUMO	16
2.1. RECURSOS ECONÓMICOS.....	16
2.1.1. GASTO EN ACTI.....	16
2.2. RECURSOS ESTRUCTURALES Y RELACIONALES	32
2.2.1. NÚMERO DE UNIDADES ORGANIZATIVAS PARA ACTI	32
2.2.2. NÚMERO DE PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR OFERTADOS.....	41
2.2.3. NÚMERO DE CONVENIOS DE COLABORACIÓN PARA ACTI	52
2.3. RECURSOS FÍSICOS Y TECNOLÓGICOS.....	62
2.3.1. NÚMERO DE LABORATORIOS PARA ACTI.....	62
2.3.2. NÚMERO DE PUESTOS DE TRABAJO EN LOS LABORATORIOS PARA ACTI	70
2.3.3. NÚMERO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA ACTI	79
2.3.4. ÁREA DE LOS ESPACIOS UTILIZADOS PARA ACTI	90
2.3.5. NÚMERO DE RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS PARA ACTI.....	99
2.3.6. NÚMERO DE COMPUTADORES PARA ACTI.....	104
2.3.7. NÚMERO DE LICENCIAS DE SOFTWARE PARA ACTI.....	108
2.4. RECURSOS HUMANOS	115
2.4.1. NÚMERO DE PERSONAS DEDICADAS A I+D	115
2.4.2. NÚMERO DE PERSONAS DEDICADAS A INNOVACIÓN.....	122
2.4.3. NÚMERO DE PERSONAS DEDICADAS A ENSEÑANZA Y FORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA (EFCT)	130
2.4.4. NÚMERO DE PERSONAS DEDICADAS A SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECONOLÓGICOS (SCT).....	140

2.5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL CÁLCULO DE LAS CAPACIDADES DE CTI EN LA DIMENSIÓN INSUMO.....	149
3. PROCESO	151
3.1. PERSONAL PARA ACTI EN FORMACIÓN	
3.1.1. NÚMERO DE ESTUDIANTES EN PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	151
3.2. RELACIONES CON EL ENTORNO.....	165
3.2.1. NÚMERO DE EVENTOS DE MOVILIDAD PARA ACTI	165
3.3. PROYECTOS	176
3.3.1. NÚMERO DE PROYECTOS DE CTI	176
3.4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL CÁLCULO DE LAS CAPACIDADES DE CTI EN LA DIMENSIÓN PROCESO	194
4. RESULTADO	196
4.1. PRODUCTOS	196
4.1.1. NÚMERO DE PRODUCTOS DE I+D	196
4.1.2. NÚMERO DE PRODUCTOS PARA LA ENSEÑANZA Y FORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA.....	203
4.1.3. NÚMERO DE PRODUCTOS DE INNOVACIÓN	209
4.1.4. NÚMERO DE PRODUCTOS DERIVADOS DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS.....	213
4.2. PERSONAL FORMADO PARA ACTI.....	218
4.2.1. NÚMERO DE GRADUADOS DE PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	218
4.3. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	223
4.3.1. NÚMERO DE SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS OFERTADOS.....	223
4.3.2. NÚMERO DE EVENTOS DE CTI ORGANIZADOS POR LA UNIVERSIDAD	234
4.3.3. NÚMERO DE ASISTENTES A EVENTOS DE CTI ORGANIZADOS POR LA UNIVERSIDAD	241
4.4. RECURSOS ECONÓMICOS.....	248
4.4.1. INGRESOS POR TRANSFERENCIA DE PRODUCTOS DE CTI	248
4.4.2. INGRESOS POR PRESTACIÓN DE SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS	250
4.5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL CÁLCULO DE LAS CAPACIDADES DE CTI EN LA DIMENSIÓN RESULTADO	252

5. DISPONIBILIDAD DE INSUMOS	254
5.1. RECURSOS ECONÓMICOS.....	254
5.1.1. PORCENTAJE DE GASTO EN ACTI EN RELACIÓN CON EL PRESUPUESTO TOTAL	254
5.1.2. PROPORCIÓN DE GASTO EN ACTI POR PERSONAS DEDICADAS A ACTI	263
5.2. RECURSOS FÍSICOS Y TECNOLÓGICOS.....	275
5.2.1. PROPORCIÓN DE PERSONAS DEDICADAS A ACTI POR LABORATORIO PARA ACTI	275
5.2.2. PROPORCIÓN DE PERSONAS DEDICADAS A ACTI POR PUESTOS DE TRABAJO EXISTENTES EN LABORATORIOS PARA ACTI.....	281
5.2.3. PROPORCIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIOS PARA ACTI POR PERSONAS DEDICADAS A ACTI	287
5.2.4. PROPORCIÓN DE PERSONAS DEDICADAS A ACTI POR ÁREA DE LOS ESPACIOS UTILIZADOS PARA ACTI.....	291
5.2.5. PROPORCIÓN DE COMPUTADORES PARA ACTI POR PERSONAS DEDICADAS A ACTI.....	295
5.3. RECURSOS HUMANOS	299
5.3.1. PORCENTAJE DE PERSONAS DEDICADAS A ACTI EN RELACIÓN CON EL TOTAL DE PERSONAL.....	299
5.4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL CÁLCULO DE LAS CAPACIDADES DE CTI EN LA DIMENSIÓN DISPONIBILIDAD DE INSUMOS	304
6. PRODUCTIVIDAD	306
6.1. PRODUCTIVIDAD DE RECURSOS HUMANOS	306
6.1.1. PROPORCIÓN DE PRODUCTOS DE CTI POR PERSONA DEDICADAS A ACTI, EN RELACIÓN CON EL TOTAL DE PERSONAL ..	306
6.1.2. PROPORCIÓN DE PRODUCTOS DE CTI POR UNIDAD ORGANIZATIVA.....	314
6.2. RELACIONES CON EL ENTORNO.....	329
6.2.1. PROPORCIÓN DE EVENTOS DE MOVILIDAD PARA ACTI POR PERSONAS DEDICADAS A ACTI.....	329
6.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL CÁLCULO DE LAS CAPACIDADES DE CTI EN LA DIMENSIÓN PRODUCTIVIDAD	334

7. IMPACTO	336
7.1. IMPACTO ACADÉMICO	336
7.1.1. NÚMERO DE CITACIONES A PRODUCTOS DE CTI INDEXADOS EN ISI Y SCOPUS.....	336
7.1.2. PROPORCIÓN DE CITACIONES POR PRODUCTOS DE CTI INDEXADOS EN ISI Y SCOPUS	343
7.2. RECONOCIMIENTO EXTERNO.....	348
7.2.1. PREMIOS POR CTI OTORGADOS POR OTRAS ORGANIZACIONES.....	348
7.2.2. POSICIÓN DE LA UNIVERSIDAD EN RANKINGS DE CTI.....	350
7.2.3. CÁLCULO DE RANKINGS DE CTI DE UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	356
7.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL CÁLCULO DE LAS CAPACIDADES DE CTI EN LA DIMENSIÓN IMPACTO	360
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES	362
REFERENCIAS	365
AGRADECIMIENTOS	369
LISTADO DE TABLAS	370
LISTADO DE FIGURAS	379

1. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta la medición de capacidades de Ciencia, Tecnología e Innovación – CTI de la Universidad del Magdalena para el periodo 2014 - 2015. Con esta medición se pretende brindar insumos que permitan conocer el estado de la Institución, como también la comprensión, análisis y evaluación de las acciones y actividades científicas, tecnológicas y de innovación realizadas en el desarrollo de las funciones misionales. Lo anterior se constituye como el punto de partida para definir acciones y políticas orientadas al fortalecimiento institucional.

Hacer mediciones sobre las actividades de CTI en Colombia no es una tarea fácil, debido a que no existe un acuerdo claro sobre qué comprenden dichas actividades (Lucio, 2003). En el plano internacional, se cree conveniente que las autoridades encargadas de compilar y comunicar estadísticas relativas a la ciencia y la tecnología se guíen por criterios uniformes en materia de definiciones, clasificaciones y presentación de datos, a fin de mejorar la comparabilidad internacional. La Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, reunida en París a finales de 1978, en su 20ª reunión aprobó, a manera de recomendación a sus estados miembros, la “Recomendación sobre la normalización internacional de las estadísticas relativas a la ciencia y la tecnología” (UNESCO, 1978). En dicho documento se definen como Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT) todas aquellas actividades sistemáticas que están estrechamente relacionadas con la producción, la promoción, la difusión y la aplicación de los conocimientos científicos y técnicos, en todos los campos de la ciencia y la tecnología. Además, se precisan tres tipos de Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT), a saber: 1) la investigación científica y el desarrollo experimental [I+D], 2)

la Enseñanza y Formación Científica y Técnica [EFCT], y 3) los Servicios Científicos y Tecnológicos [SCT]. Más tarde, estas actividades terminarían delineando los aspectos de los manuales de Frascati (OCDE, 2002, 2015) y Oslo (OCDE, 2005), los cuales también incluirían a las actividades relacionadas a la innovación [N].

La medición de los resultados de las instituciones que realizan actividades de CTI se ha convertido en una industria en sí misma (Leydesdorff, 2008). Tradicionalmente, la producción científica en los diferentes niveles se centra en indicadores basados en aspectos como los artículos publicados en revistas, el factor de impacto de las mismas y las citas que reciben dichos artículos (Santori et al., 2008; Franceschini & Maisano, 2011a, 2011b). Por otra parte, se están incrementando los estudios que evalúan y comparan la producción científica (publicaciones) y de innovaciones tecnológicas (patentes) como los estudios hechos en China (Wang & Guan, 2010) y Noruega (Klitkou & Gulbrandsen, 2009), que definen modelos enfocados en los productos. Una visión alternativa (basada en el concepto de Capital humano en Ciencia y Tecnología) la proponen Bozeman, Dietz, y Gaughan (2001), presentando un modelo que se destaca por las siguientes características: a) presta menos atención a los productos discretos y los resultados inmediatos de los proyectos y programas científicos, y se enfoca en las trayectorias profesionales de los científicos y su habilidad sostenida para contribuir y mejorar sus capacidades; b) abarca no solo habilidades innatas de los individuos, sino también el conocimiento tácito de los investigadores, conocimiento del oficio y su saber hacer; c) incluye el capital social que los científicos construyen continuamente en el proceso de creación de conocimiento (la creación de conocimiento no es ni un evento solitario ni singular). En suma, este modelo plantea que es esta noción ampliada de “capital humano”, cuando se combina con una red de capital social productivo, la que permite a los investigadores crear y transformar el conocimiento y las ideas en formas que no serían posibles sin estos recursos. Inspirados en los planteamientos de Bozeman, Dietz y Gaughan (2001), la Universidad Nacional de Colombia (2009, p. 42) propone un modelo de medición de

capacidades de investigación que tiene como objetivos: a) identificar las capacidades y competencias de la Institución en términos de investigación para dar respuesta a las necesidades del entorno; y b) fortalecer las capacidades de gestión de la investigación, con miras a obtener insumos que faciliten el proceso de diseño y seguimiento de políticas en investigación. Rivera-Torres (2011), también inspirándose en Bozeman, Dietz y Gaughan (2001), desarrolló un modelo más extenso donde describe una batería de indicadores con el objetivo de caracterizar a comunidades académicas a partir de la medición de sus capacidades de investigación desde el enfoque de Capital Intelectual.

La medición de capacidades de ciencia, tecnología e innovación de la Universidad del Magdalena corresponde a la implementación de un modelo propio y es el resultado de un proceso participativo de investigación realizado en el marco del proyecto “Construcción del Plan Prospectivo para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en la Universidad del Magdalena” (Angulo-Cuentas, 2014), el cual tuvo, en su primera fase, la conceptualización del modelo de medición (González-Zabala, Galvis-Lista & Angulo-Cuentas, 2017), así como la definición de los indicadores (Galvis-Lista, González-Zabala & Angulo-Cuentas, 2017) y los instrumentos de medición (Angulo-Cuentas, González-Zabala & Galvis-Lista, 2017). Adicionalmente, la definición de indicadores se complementó con una revisión de medición de capacidades de CTI en los países CIVETS (Angulo-Cuentas, Fuentes-Cuadrado & Charris-Polo, 2018). Este modelo de medición está constituido por seis dimensiones, 18 categorías y 44 indicadores (Tabla 1), los cuales fueron determinados después de realizar la revisión sistemática y el análisis de referentes de evaluación de CTI (Tabla 2). Este permitió la definición de un modelo de medición preliminar, el cual fue validado por expertos de Iberoamérica y de la Universidad del Magdalena, logrando así realizar ajustes y proponer el modelo de medición final que se presenta en el libro “Propuesta de Medición de Capacidades de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Universidad del Magdalena”, y que guía el cálculo de los indicadores que se muestran en este documento.

Tabla 1. Dimensiones y categorías de clasificación de capacidades de CTI

Dimensión	Descripción	Categoría	Indicadores
Insumo	Concentra los indicadores que buscan medir los elementos requeridos para la realización de ACTI, tales como los recursos económicos, estructurales y relacionales, físicos y tecnológicos, y los recursos humanos.	Recursos Económicos	Gasto en ACTI
		Recursos Estructurales y Relacionales	Número de redes de ACTI a las que se pertenece
			Número de unidades organizativas para ACTI
			Número de programas de educación superior ofertados
			Número de convenios de colaboración para ACTI
			Número de organizaciones con las que se realiza colaboración para ACTI
		Recursos Físicos y Tecnológicos	Número de laboratorios para ACTI
			Número de puestos de trabajo en laboratorios para ACTI
			Número de equipos de laboratorio para ACTI
			Área de los espacios utilizados para ACTI
			Número de recursos bibliográficos para ACTI
			Número de computadores para ACTI
			Número de licencias de software para ACTI
		Recursos Humanos	Número de personas dedicadas a I+D
			Número de personas dedicadas a Innovación
			Número de personas dedicadas a enseñanza y formación científica y tecnológica
Número de personas dedicadas a prestación de servicios científicos y tecnológicos			

Dimensión	Descripción	Categoría	Indicadores
Proceso	Agrupa indicadores que miden las actividades orientadas a la transformación de insumos en productos, tales como los proyectos, las relaciones con el entorno, y la formación de personal en CTI.	Proyectos	Número de proyectos de CTI
		Personal para ACTI en Formación	Número de estudiantes en programas de educación superior
		Relaciones con el Entorno	Número de eventos de movilidad para ACTI
Resultado	Mide los resultados obtenidos en las actividades de CTI, tales como productos, el personal formado para ACTI, los recursos económicos obtenidos, y la transferencia de conocimiento.	Productos	Número de productos de I+D
			Número de productos para la enseñanza y formación científica y tecnológica
			Número de productos de innovación
			Número de productos derivados de la prestación de servicios científicos y tecnológicos
		Personal Formado para ACTI	Número de graduados de programas de educación superior
		Transferencia de Conocimiento	Número de servicios científicos y tecnológicos ofertados
			Número de eventos de CTI organizados por la universidad
			Número de asistentes a eventos de CTI organizados por la universidad
		Recursos Económicos	Ingresos por transferencia de productos de CTI
			Ingresos por prestación de servicios científicos y tecnológicos

Dimensión	Descripción	Categoría	Indicadores
Disponibilidad de insumos	Agrupa indicadores que miden las actividades orientadas a la transformación de insumos en productos, tales como los proyectos, las relaciones con el entorno, y la formación de personal en CTI.	Recursos Económicos	Porcentaje de gasto en ACTI en relación con el presupuesto total
			Proporción de gasto en ACTI por personas dedicadas a ACTI
		Recursos Físicos y Tecnológicos	Proporción de personas dedicadas a ACTI por laboratorio para ACTI
			Proporción de personas dedicadas a ACTI por puestos de trabajo existentes en laboratorios para ACTI
			Proporción de equipos de laboratorio para ACTI por personas dedicadas a ACTI
			Proporción de personas dedicadas a ACTI por área de los espacios utilizados para ACTI
		Recursos Humanos	Proporción de computadores para ACTI por personas dedicadas a ACTI
Recursos Humanos	Porcentaje de personas dedicadas a ACTI en relación con el total de personal		
Productividad	Concentra los indicadores que miden la capacidad de trabajo para realizar las ACTI. En detalle, se evalúa la productividad de los recursos financieros, de los recursos humanos y de las relaciones con el entorno.	Productividad de Recursos Humanos	Proporción de productos de CTI por persona dedicadas a ACTI
			Proporción de productos de CTI por unidad organizativa de ACTI
			Proporción de productos de CTI por proyecto de ACTI
		Relaciones con el Entorno	Proporción de eventos de movilidad para ACTI por personas dedicadas a ACTI
Impacto	Incluye los indicadores orientados para medir los efectos de los resultados de ACTI, visibles en el impacto académico y los reconocimientos externos.	Impacto Académico	Número de citaciones a productos de CTI indexados en ISI, SCOPUS y Google Scholar
			Proporción de citaciones por producto de CTI indexados en ISI, SCOPUS y Google Scholar
		Reconocimiento Externo	Premios por CTI otorgados por otras organizaciones
			Posición de la universidad en rankings de CTI

Tabla 2. Manuales de referencia para la construcción de capacidades de CTI

Grupo	Manual	Descripción
Manuales de la familia Frascati	Manual de Frascati (OCDE, 2002)	Establece normas para la medición de la Investigación y Desarrollo experimental (I+D) a través de encuestas.
	Manual de Camberra (OCDE, 1995)	Es una guía para la recolección e interpretación de datos sobre I+D.
	Manual de Balanza de Pagos Tecnológica (Fondo Monetario Internacional, 2009)	Ofrece una metodología estándar para realizar las encuestas y la recolección de datos del comercio de tecnología.
	Manual de Patentes (OMPI, 2007)	Proporciona información sobre datos de patentes que son utilizados en la medición de ciencia y tecnología, la construcción de indicadores de la actividad tecnológica y la interpretación de datos relacionados con patentes.
Manuales de innovación	Manual de Oslo (OCDE & Eurostat, 2005)	Presenta los lineamientos para la recolección e interpretación de información concerniente a la innovación tecnológica.
	Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe: manual de Bogotá. (Jaramillo, H., Lugones, F., & Salazar, M., 2000)	Se basa en el manual de Oslo y establece las pautas para la normalización y construcción de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe.
Otros manuales	Manual de Santiago (RICYT, 2007)	Propone la medición de la intensidad y de las características de la internacionalización de la ciencia y la tecnología a nivel nacional o de organizaciones que realicen I+D en países iberoamericanos.
	Manual de Antigua - (RICYT & OEI, 2015)	Establece una metodología y recomendaciones prácticas para la implementación de encuestas nacionales de percepción pública de ciencia y tecnología.
	Manual de Buenos Aires – Avance (OEI & Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva - República Argentina, 2009)	Es un documento de avance que se orienta a la construcción de indicadores de carreras de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación en Iberoamérica.
	Recomendación relativa a la Normalización Internacional de las Estadísticas de Ciencia y Tecnología (Unesco, 1978)	Propone un modelo estadístico orientado a la normalización de datos de actividades de I+D, Enseñanza y Formación Científica y Técnica; y Servicios Científicos y Técnicos.

Para realizar la medición de capacidades de CTI de la Universidad, fue indispensable la colaboración y el compromiso de las diferentes dependencias que la componen, quienes suministraron los datos requeridos para el cálculo de los indicadores, por lo tanto, la información que se presenta está basada en los datos oficiales que maneja la institución. Así mismo, su cálculo se realizó considerando las fórmulas definidas por el equipo investigador, las cuales se ajustan a criterios matemáticos y estadísticos que garantizan la rigurosidad y la pertinencia de la información.

Los indicadores que se presentan se constituyen como el punto de partida, es decir, la línea base con la cual la Universidad puede hacer seguimiento a las dinámicas de la institución en materia de CTI, y poder hacer proyecciones hacia donde se quiere llegar.

Este libro está organizado en seis capítulos, alineados con las dimensiones presentadas en la Tabla 1. El primero se orienta a los indicadores de insumo, el segundo a los indicadores de proceso, el tercero a los de resultado. En los capítulos cuatro y cinco se presentan los indicadores de dimensión de disponibilidad de insumos y productividad. Finalmente, el capítulo seis presenta los indicadores de la dimensión de impacto.

2. INSUMO

En este capítulo se presenta la medición de indicadores asociados a la dimensión de insumo, los cuales buscan medir los elementos requeridos para realizar actividades y adquirir capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación. Específicamente, de acuerdo con el modelo de medición propuesto, los indicadores calculados (Tabla 1– Dimensión de Insumo) se agrupan en las categorías de: recursos económicos, los cuales se asocian a los capitales que son destinados y ejecutados para la realización de las ACTI; recursos estructurales y relacionales, donde se miden aspectos de la estructura organizativa y relacional, además de la oferta y la demanda de los programas de formación; recursos físicos y tecnológicos donde se evalúa la infraestructura dedicada a ACTI como laboratorios, equipos, etc.; y la categoría de recursos humanos que se asocia al talento humano capacitado para realizar ACTI.

2.1. RECURSOS ECONÓMICOS

2.1.1. GASTO EN ACTI

Este indicador mide cuánto gasta la Universidad en la ejecución de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI). Los datos para el cálculo fueron suministrados por el grupo de presupuesto de la Universidad del Magdalena. Gasto en ACTI también tiene en cuenta varias desagregaciones que proporcionan información en más detalle, tales como las fuentes de financiación, ya sea internas o externas; las actividades desarrolladas que corresponden a la desagregación por clasificación ACTI y el campo de conocimiento según la clasificación de la OCDE.

A continuación, se muestran los resultados del indicador con sus respectivas desagregaciones en las tablas y figuras.

Figura 1. Gasto en ACTI por fuente de financiación (2014-2015).

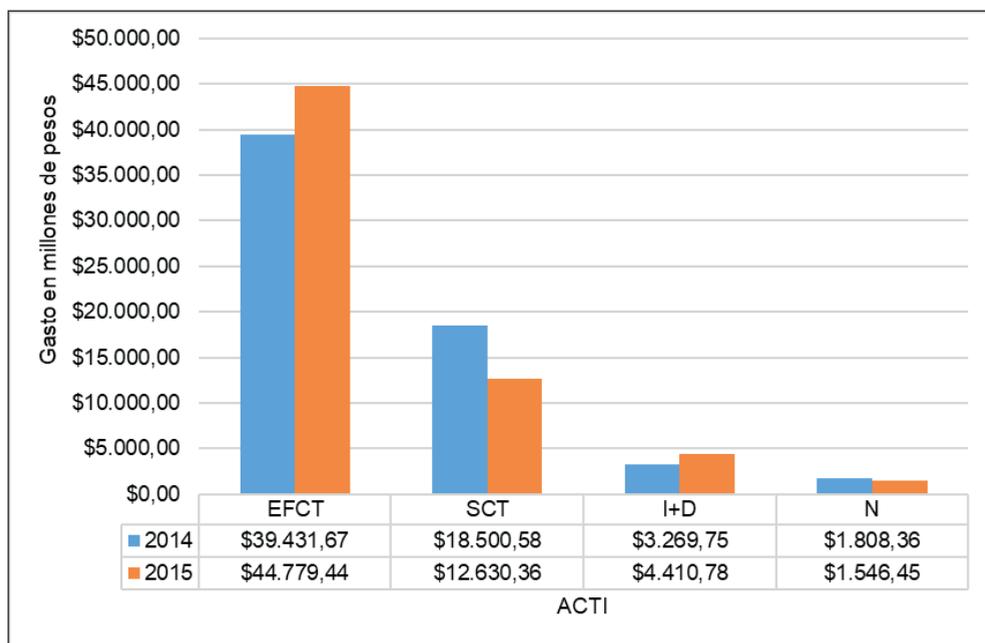


Fuente: Grupo de presupuesto de la Universidad del Magdalena. Fecha de toma de datos: 08/03/2016. Metodología: Cálculo equipo Plan CTI

La Universidad del Magdalena en el periodo 2014-2015 tuvo un gasto total de \$126.377.382.528,41 COP en la ejecución de ACTI. Específicamente, para el año 2014 se gastaron \$63.010.350.201,74 COP y en el 2015, \$ 63.367.032.326,67 COP. Respecto al origen de estos recursos, en el año 2014 el 28,9 % y en el año 2015 el 20,8 % proviene de fuentes externas, mientras que en el 2014 y el 2015 la Universidad financió el 71,1 % y el 79,2 % respectivamente (Figura 1).

Con los valores mostrados en la Figura 2, se evidencia que las ACTI en las que gasta la institución se distribuyeron en 66,6 % a Enseñanza y Formación Científica y Tecnológica (EFCT), 24,6 % a Servicios Científicos y Tecnológicos (SCT), 6,1 % a Investigación y Desarrollo Experimental (I+D) y 2,7 % a Innovación (N). En los rubros EFCT e I+D el gasto aumentó para el año 2015 con respecto al año anterior; incrementando en un 13,6 % para EFCT y 34,9 % para I+D; mientras que en SCT y N el gasto en el 2015 disminuyó en 31,7 % y 14,5 % respectivamente.

Figura 2. Gastos en ACTI en millones de pesos (2014-2016)^{a,b}.



Fuente: Grupo de presupuesto de la Universidad del Magdalena. Fecha de toma de datos: 08/03/2016. Metodología: Cálculo equipo Plan CTI. ^a Rubros en pesos corrientes. ^b Hace referencia a las actividades de EFCT (Enseñanza y Formación Científica y Tecnológica), SCT (Servicio Científicos y Tecnológicos), I+D (Investigación y Desarrollo Experimental) y N (Innovación)

Tabla 3. Gasto por clasificación ACTI nivel 1 y 2, y por fuente de financiación en millones de pesos (2014-2015)^{a,b}

ACTI	ACTI Nivel 2	2014			2015			Total
		Externa	Interna	Total 2014	Externa	Interna	Total 2015	
EFCT	Enseñanza	\$11,22	\$33.930,46	\$33.941,68	\$322,49	\$37.789,88	\$38.112,37	\$72.054,05
	Formación	\$26,70	\$126,55	\$153,25	\$16,20	\$480,72	\$496,92	\$650,17
	Supervisión de estudiantes	\$0,00	\$142,37	\$142,37	\$0,00	\$92,83	\$92,83	\$235,20
	Actividades de apoyo	\$42,35	\$5.152,01	\$5.194,36	\$20,00	\$6.057,32	\$6.077,32	\$11.271,68
	Total EFCT	\$80,27	\$39.351,40	\$39.431,67	\$358,69	\$44.420,74	\$44.779,44	\$84.211,10

Medición de Capacidades de Ciencia, Tecnología e Innovación
para la Universidad del Magdalena 2014-2015

ACTI	ACTI Nivel 2	2014			2015			Total
		Externa	Interna	Total 2014	Externa	Interna	Total 2015	
I+D	Ampliación de conocimientos del profesorado universitario	\$18,14	\$516,07	\$534,22	\$11,78	\$624,12	\$635,90	\$1.170,11
	Desarrollo Experimental	\$123,31	\$1,42	\$124,73	\$50,29	\$0,00	\$50,29	\$175,02
	Divulgación de la I+D	\$0,00	\$142,58	\$142,58	\$5,87	\$202,33	\$208,19	\$350,77
	I+D interna	\$231,67	\$623,32	\$854,99	\$396,19	\$795,76	\$1.191,95	\$2.046,93
	Investigación aplicada	\$289,08	\$49,73	\$338,82	\$35,68	\$41,71	\$77,39	\$416,21
	Investigación básica	\$113,42	\$97,45	\$210,87	\$48,11	\$28,56	\$76,68	\$287,55
	Actividades de apoyo	\$89,46	\$842,74	\$932,20	\$342,03	\$1.559,26	\$1.901,29	\$2.833,49
	No clasificado	\$78,27	\$53,08	\$131,35	\$223,78	\$45,32	\$269,10	\$400,45
Total I+D	\$943,35	\$2.326,40	\$3.269,75	\$1.113,73	\$3.297,06	\$4.410,78	\$7.680,53	
N	Innovación de Mercadotecnia	\$0,00	\$4,42	\$4,42	\$0,00	\$3,98	\$3,98	\$8,40
	Innovación de Organización	\$0,37	\$967,13	\$967,50	\$0,00	\$883,76	\$883,76	\$1.851,26
	Innovación de Proceso	\$0,15	\$277,66	\$277,81	\$0,00	\$271,61	\$271,61	\$549,42
	Innovación de Producto	\$51,84	\$233,53	\$285,37	\$19,57	\$244,00	\$263,57	\$548,94
	Actividades de apoyo	\$54,19	\$219,06	\$273,25	\$21,66	\$101,88	\$123,54	\$396,80
	Total N	\$106,55	\$1.701,80	\$1.808,36	\$41,23	\$1.505,22	\$1.546,45	\$3.354,81
SCT	Asesoría y Consultoría	\$10.831,95	\$1.063,90	\$11.895,85	\$6.515,63	\$418,25	\$6.933,88	\$18.829,73
	Compra de bienes de equipos directamente vinculados a la SCT	\$1.090,61	\$27,51	\$1.118,13	\$454,93	\$9,77	\$464,69	\$1.582,82
	Recogida de datos de interés general	\$3.130,12	\$4,06	\$3.134,18	\$3.531,66	\$0,00	\$3.531,66	\$6.665,84
	Otras actividades de SCT	\$0,00	\$37,79	\$37,79	\$5,60	\$50,00	\$55,60	\$93,39
	Actividades de apoyo	\$2.014,68	\$299,96	\$2.314,63	\$1.173,62	\$470,91	\$1.644,53	\$3.959,16
	Total SCT	\$17.067,36	\$1.433,22	\$18.500,58	\$11.681,43	\$948,93	\$12.630,36	\$31.130,94
Total	\$18.197,54	\$44.812,81	\$63.010,35	\$13.195,08	\$50.171,95	\$63.367,03	\$126.377,38	

^a Rubros en pesos corrientes

^b Hace referencia a las actividades de EFCT (Enseñanza y Formación Científica y Tecnológica), SCT (Servicio Científicos y Tecnológicos), I+D (Investigación y Desarrollo Experimental), N (Innovación)

Fuente: Grupo de presupuesto de la Universidad del Magdalena.

Fecha de toma de datos: 08/03/2016

Metodología: Cálculo equipo Plan CTI

Observando los gastos de manera específica, en la Tabla 3 se muestra que dentro de las actividades de Enseñanza y Formación Científica y Tecnológica (EFCT) se gastó el 85,6 % de los rubros en actividades de enseñanza, 13,4 % en actividades de apoyo, 0,8 % para la formación y el 0,3 % a la supervisión de estudiantes, en los años 2014 y 2015.

Continuando con las actividades de EFCT, el gasto en formación para el 2015 fue aproximadamente más del triple de lo gastado en el año 2014. La supervisión de estudiantes, aunque representa una baja participación dentro del gasto en EFCT, se ejecutó en el asesoramiento de los trabajos de grados como tesis, trabajos finales de los diplomados e informes de prácticas profesionales de los estudiantes de pregrado.

Para los Servicios Científicos y Tecnológicos (SCT) se encontró que el mayor gasto, que corresponde al 60,5 %, estuvo representado en asesoría y consultoría (para el periodo 2014 hubo mayor ejecución en este rubro con respecto al 2015). Estos corresponden a los servicios profesionales para realizar actividades dentro de los proyectos en convenio con entidades externas, y de extensión y proyección social. Dentro de los Servicios Científicos y Tecnológicos (SCT) se evidenciaron también gastos destinados para actividades de apoyo (12,7 %) y compra de bienes de equipos directamente vinculados a la SCT (5,1 %).

En relación con Investigación y Desarrollo Experimental (I+D), del gasto ejecutado el 5,4 % fue en investigación aplicada, 3,7 % en investigación básica y 2,3 % en desarrollo experimental. Por otro lado, I+D Interna representa una gran proporción de gasto con el 26,7 % que corresponden a la compra de bienes y equipos para la I+D; en esta misma ACTI se presenta el gasto en ampliación del conocimiento de profesores (estudios de Maestrías, Doctorados y Especialidades Médicas) donde los gastos fueron del 15,2 %. La mayor inversión dentro de las actividades de I+D fue para las actividades de apoyo con el 36,9 % del presupuesto; estas corresponden a actividades de logística, administrativas, de coordinación, financieras u otras actividades de soporte; también incluyen principalmente actividades de gestión, estrategias de investigación y la revisión del estilo de las publicaciones de I+D. Dentro de las actividades que no fue posible clasificar (categoría no clasificado) se destacan especialmente los rubros de beca-pasantía de los programas de jóvenes investigadores.

El gasto en las actividades de Innovación (N) estuvo representado principalmente en innovación de organización (55,2 %), innovación de proceso (16,4 %) e innovación de producto (16,4 %). Para las innovaciones de proceso y producto no fue muy variable el gasto entre el 2014 y 2015; mientras que para la innovación de organización se evidenció que en el 2015 disminuyó 8,7 % respecto al 2014. Esto se debe a que para el año 2014 se tuvo mayor ejecución en los planes de acción para la nueva sede de la biblioteca, y en la acreditación y mejoramiento continuo de los procesos institucionales.

Tabla 4. Gastos por clasificación ACTI en millones de pesos (2014-2015) ^{a,b,c}

ACTI	ACTI Nivel 2	ACTI Nivel 3	2014	2015	Total
EFCT	Enseñanza	Doctorado	\$19,25	\$41,26	\$60,52
		Maestría	\$62,12	\$154,70	\$216,82
		Especialización	\$210,75	\$230,73	\$441,48
		Pregrado	\$31.197,35	\$32.710,41	\$63.907,77
		No Clasificado	\$2.452,21	\$4.975,27	\$7.427,47
	Total Enseñanza	\$33.941,68	\$38.112,37	\$72.054,05	
	Formación	Cursos de remozamiento o perfeccionamiento	\$136,20	\$435,69	\$571,89
		Cursos prácticos de corta duración de interés general	\$17,05	\$61,23	\$78,28
		Total Formación	\$153,25	\$496,92	\$650,17
	Supervisión de estudiantes	Docencia a alumnos de nivel 6 (ISCED 2011)	\$142,37	\$92,83	\$235,20
		Total Supervisión de estudiantes	\$142,37	\$92,83	\$235,20
	Actividades de apoyo	Doctorado	\$64,21	\$42,15	\$106,35
		Maestría	\$15,77	\$10,00	\$25,77
		Especialización	\$24,48	\$0,00	\$24,48
		Pregrado	\$4.122,42	\$5.640,95	\$9.763,36
		No Clasificado	\$967,49	\$384,23	\$1.351,71
	Total Actividades de apoyo	\$5.194,36	\$6.077,32	\$11.271,68	
Total EFCT			\$39.431,67	\$44.779,44	\$84.211,10
I+D	Ampliación de conocimientos del profesorado universitario	Asistencia a eventos científicos de corta duración	\$274,42	\$225,86	\$500,28
		Comisiones de estudio	\$108,52	\$157,86	\$266,37
		Participación en reuniones y misiones	\$151,28	\$252,18	\$403,46
		Total Ampliación de conocimientos del profesorado universitario	\$534,22	\$635,90	\$1.170,11
	Desarrollo Experimental	Desarrollo Experimental	\$124,73	\$50,29	\$175,02
Divulgación de la I+D	Divulgación de la I+D	\$142,58	\$208,19	\$350,77	

Medición de Capacidades de Ciencia, Tecnología e Innovación
para la Universidad del Magdalena 2014-2015

ACTI	ACTI Nivel 2	ACTI Nivel 3	2014	2015	Total
I+D	I+D interna	Compra de bienes de equipo directamente vinculados a la I+D	\$854,99	\$1.191,95	\$2.046,93
		Total I+D interna	\$854,99	\$1.191,95	\$2.046,93
	Investigación Aplicada	Investigación aplicada	\$338,82	\$77,39	\$416,21
	Investigación Básica	Investigación básica	\$210,87	\$76,68	\$287,55
	Actividades de apoyo	Actividades de apoyo	\$932,20	\$1.901,29	\$2.833,49
	No clasificado	No Clasificado	\$131,35	\$269,10	\$400,45
	Total I+D		\$3.269,75	\$4.410,78	\$7.680,53
N	Innovación de Mercadotecnia	Aumentar la visibilidad o la exposición de los productos	\$4,42	\$3,98	\$8,40
		Total Innovación de Mercadotecnia	\$4,42	\$3,98	\$8,40
	Innovación de Organización	Mejorar la calidad de los bienes y servicios	\$477,17	\$380,76	\$857,93
		Mejorar la capacidad en cuanto a las tecnologías de la información	\$490,32	\$503,01	\$993,33
		Total Innovación de Organización	\$967,50	\$883,76	\$1.851,26
	Innovación de Proceso	Mejorar la calidad de los bienes y servicios	\$277,81	\$271,61	\$549,42
		Total Innovación de proceso	\$277,81	\$271,61	\$549,42
	Innovación de Producto	Aumentar la gama de bienes y servicios	\$249,85	\$118,88	\$368,73
		Mejorar la calidad de los bienes y servicios	\$5,17	\$27,89	\$33,06
		Preparación del mercado para las innovaciones de producto	\$30,35	\$116,80	\$147,15
		Total Innovación de producto	\$285,37	\$263,57	\$548,94
	Actividades de Apoyo	Actividades de apoyo	\$273,25	\$123,54	\$396,80
	Total N		\$1.808,36	\$1.546,45	\$3.354,81
SCT	Asesoría y Consultoría	Asesorar a clientes, a otras secciones de una organización o a usuarios independientes	\$11.894,87	\$6.933,88	\$18.828,75
		Estudios de viabilidad, que cabría calificar de investigaciones técnicas, relativos a proyectos de ingeniería	\$0,98	\$0,00	\$0,98
		Total Asesoría y Consultoría	\$11.895,85	\$6.933,88	\$18.829,73
	Compra de bienes de equipo directamente vinculados a la SCT	Compra de bienes de equipo directamente vinculados a la SCT	\$1.118,13	\$464,69	\$1.582,82
	Recogida de datos de interés general	Inventarios relativos a los suelos, los vegetales, los peces, la flora y la fauna	\$94,59	\$918,64	\$1.013,23
		Las estadísticas de producción, distribución y consumo	\$2.006,95	\$2.581,95	\$4.588,90
		Las estadísticas sociales y culturales	\$352,06	\$0,00	\$352,06
		Levantamientos topográficos, geológicos e hidrológicos	\$680,57	\$31,07	\$711,64
		Total Recogida de datos de interés general	\$3.134,18	\$3.531,66	\$6.665,84

ACTI	ACTI Nivel 2	ACTI Nivel 3	2014	2015	Total
SCT	Otras actividades de SCT	Asistencia médica especializada	\$37,79	\$55,60	\$93,39
		Total Otras actividades de SCT	\$37,79	\$55,60	\$93,39
	Actividades de apoyo	\$2.314,63	\$1.644,53	\$3.959,16	
	Total SCT		\$18.500,58	\$12.630,36	\$31.130,94
Total			\$63.010,35	\$63.367,03	\$126.377,38

^a Rubros en pesos corrientes

^b Hace referencia a las actividades de EFCT (Enseñanza y Formación Científica y Tecnológica), SCT (Servicio Científicos y Tecnológicos), I+D (Investigación y Desarrollo Experimental), N (Innovación)

^c No clasificado: hace referencia a los gastos que no suministran suficiente información para clasificarlo en una categoría o subcategoría ACTI.

Fuente: Grupo de presupuesto de la Universidad del Magdalena.

Fecha de toma de datos: 08/03/2016

Metodología: Cálculo equipo Plan CTI

En la Tabla 4 se observa que la formación dentro de las actividades de EFCT se dividió en dos categorías: una correspondiente a cursos prácticos de corta duración orientados específicamente a estudiantes, como por ejemplo diplomados, talleres, congresos, seminarios, entre otros, teniendo un gasto del 0,1 % del total de EFCT; y otra, correspondiente a cursos de remozamiento o perfeccionamiento orientados a los docentes, administrativos e investigadores de la Universidad, para adquirir capacidades y habilidades en áreas de interés con un gasto del 0,7 % del total de EFCT.

En las actividades de enseñanza se evidencia que el mayor gasto se destina para el pregrado (75,9 % del gasto en EFCT) y en la categoría no clasificado, que corresponde a rubros destinados a gastos en enseñanza donde no existía suficiente información para clasificarlos en algún nivel de formación (8,8 % del gasto en EFCT). Las actividades de apoyo hacen referencia a las actividades administrativas, dotación e infraestructura, y actividades de gestión para la EFCT (13,4 % del gasto en EFCT).

Por otro lado, se identificó el gasto en SCT para la actividad de recogida de datos de interés general que representa el 21,4 % del total de gasto en SCT. El mayor gasto en SCT se evidencia en el ACTI nivel 3 de estadísticas de producción, distribución y consumo, el cual fue desarrollado por la institución, particularmente en la recolección, sistematización y análisis de datos de la actividad pesquera (14,7 % del gasto en SCT). Así mismo, se encontró gasto en actividades de inventarios de suelos, vegetales, peces, flora y fauna, caracterizado por la ejecución de proyectos relativos a la

diversificación de pesquerías y aspectos biofísicos de las microcuencas del Distrito de Santa Marta (3,3 % del gasto en SCT).

Seguido, está el gasto en la actividad de levantamientos topográficos, geológicos e hidrológicos (2,3 % del gasto en SCT), que se refiere a la capacidad institucional en la definición de rondas hídricas y el ordenamiento turístico de playas; y por último, las estadísticas sociales y culturales (1,1 % del gasto en SCT), que solo tuvieron desarrollo presupuestal para el 2014, y se deben concretamente a la prestación del servicio para la toma de datos dentro del convenio con el ICBF No. 195/2014 (“Implementar la modalidad familias con bienestar para activar capacidades individuales y colectivas de familias vulnerables identificadas por el ICBF a través de interacciones de aprendizaje - educación, facilitación y apoyo terapéutico, así como gestiones de inclusión social”).

La actividad de asistencia médica especializada representó un 0,3 % del gasto en SCT. Esta hace referencia a los servicios profesionales en odontología, medicina, enfermería y psicología para el desarrollo de jornadas de salud dentro de los proyectos de extensión solidaria y educación continua.

La I+D interna evidenciada en la compra o adquisición de bienes y equipos tuvo un aumento considerable del 39,4 % para el periodo 2015, con respecto al año anterior. Dicha adquisición de bienes estuvo directamente relacionada con el desarrollo de las actividades de los grupos de investigación, proyectos de investigación y el acondicionamiento en infraestructura de las dependencias y áreas destinadas a la investigación.

Continuando con las actividades de I+D, se tiene que, dentro del rubro de ampliación de conocimiento del profesorado, el 42,8 % de los rubros se destinó para la asistencia a eventos científicos de corta duración como seminarios, congresos, eventos, entre otros, por parte de la planta docente. El 34,5 % para la gestión de la I+D está representado en asistencia de docentes a reuniones, mesas y jornadas de trabajo, asambleas y otras actividades de gestión. El 22,8 % restante se destinó para comisiones de estudios. Por otro lado, el gasto en la divulgación de la I+D (4,6 % del total de gasto en I+D) se dio mayoritariamente en la divulgación a través de ponencias de resultados de investigaciones; el resto de gasto en divulgación fue a través de publicaciones científicas como libros, revistas, boletines u otras obras, y la revisión por parte de pares de estas publicaciones.

Con relación a las actividades de innovación (N) se encontró que dentro de las innovaciones de organización y de procesos se destaca el gasto en mejoramiento de la capacidad en cuanto a tecnologías de la información (29,6 % del gasto en N), tales como herramientas TIC y adecuación y dotación de laboratorios y salas especializadas. En innovación de procesos (16,4 % del gasto en N) se destaca la adquisición de equipos para el emprendimiento universitario que también fortalece la innovación de productos (16,4 % del gasto en N). Esta última estuvo principalmente dirigida a innovaciones artísticas y culturales, y a estudios de factibilidad y viabilidad para la nueva sede de aulas de la Universidad. Aunque la innovación en mercadotecnia corresponde al 0,3 % del gasto en innovación, se evidenció en actividades como la promoción de eventos culturales a través del proyecto Fortalecimiento del Sistema de Museos, por medio de páginas web y revistas.

Tabla 5. Gastos en ACTI por campo de conocimiento según la clasificación de la OCDE en millones de pesos (2014-2015) ^{a,b,c}

Área OCDE	Sub área OCDE	Disciplina OCDE	2014	2015	Total
Ciencias Agrícolas	Agricultura, Silvicultura y Pesca	Agricultura	\$14,01	\$35,77	\$49,78
		Agronomía	\$1.636,41	\$1.827,83	\$3.464,24
		Ciencias del suelo	\$56,19	\$45,42	\$101,61
		Forestal	\$1,64	\$0,00	\$1,64
		Horticultura y viticultura	\$0,65	\$0,00	\$0,65
		Pesca	\$4.429,87	\$5.153,30	\$9.583,16
		Protección y nutrición de las plantas	\$8,13	\$29,92	\$38,05
		Ciencias Animales y lechería	\$15,46	\$0,00	\$15,46
		Otras Ciencias Agrícolas	\$415,83	\$603,75	\$1.019,57
		Ciencias Agrícolas interdisciplinar	\$158,34	\$0,00	\$158,34
	Total Ciencias Agrícolas	\$6.736,52	\$7.695,98	\$14.432,50	
Ciencias Médicas y de Salud	Ciencias de la Salud	Abuso de sustancias	\$0,96	\$0,00	\$0,96
		Ciencias del Cuidado de la Salud y Servicios (Administración de Hospitales, financiamiento)	\$60,50	\$43,28	\$103,78
		Ciencias del Deporte	\$35,62	\$23,35	\$58,97
		Ciencias Socio Biomédicas (Planificación Familiar, Salud Sexual, Efectos políticos y sociales de la investigación Biomédica)	\$4,70	\$3,12	\$7,82
		Enfermería	\$895,78	\$916,57	\$1.812,35
		Epidemiología	\$11,94	\$14,51	\$26,45
		Medicina Tropical	\$8,24	\$12,13	\$20,37
		No clasificado	\$0,00	\$89,72	\$89,72
		Nutrición y Dietas	\$0,00	\$1,20	\$1,20
		Parasitología	\$5,05	\$0,12	\$5,17
		Políticas de Salud y Servicios	\$0,00	\$13,42	\$13,42
		Salud Ocupacional	\$2,35	\$14,62	\$16,98
		Salud Pública	\$1,14	\$1,84	\$2,98

Medición de Capacidades de Ciencia, Tecnología e Innovación
para la Universidad del Magdalena 2014-2015

Área OCDE	Sub área OCDE	Disciplina OCDE	2014	2015	Total
Ciencias Médicas y de Salud	Medicina Básica	Anatomía y Morfología	\$2,31	\$7,92	\$10,23
		Farmacología y Farmacia	\$6,22	\$4,60	\$10,82
		Genética humana	\$0,00	\$3,30	\$3,30
		Neurociencias	\$0,82	\$0,00	\$0,82
	Medicina Clínica	Anestesiología	\$0,00	\$0,58	\$0,58
		Cardiovascular	\$0,00	\$4,60	\$4,60
		Cirugía	\$0,00	\$2,90	\$2,90
		Cuidado crítico y de Emergencia	\$0,00	\$2,37	\$2,37
		Dermatología y Enfermedades Venéreas	\$0,00	\$0,58	\$0,58
		Geriatría	\$0,90	\$0,00	\$0,90
		Medicina complementaria (sistemas alternativos)	\$0,00	\$7,79	\$7,79
		Medicina General e Interna	\$29,48	\$2,32	\$31,80
		Obstetricia y Ginecología	\$31,52	\$5,52	\$37,04
		Odontología, Cirugía Oral y Medicina Oral	\$2.754,82	\$2.528,73	\$5.283,56
		Oncología	\$0,00	\$10,20	\$10,20
		Otorrinolaringología	\$0,00	\$1,16	\$1,16
Pediatría	\$66,64	\$375,84	\$442,48		
Medicina clínica interdisciplinar	\$0,00	\$15,00	\$15,00		
Otras Ciencias Médicas	Forensicas	\$6,20	\$0,00	\$6,20	
Ciencias médicas y de salud interdisciplinar	Ciencias médicas y de salud interdisciplinar	\$111,06	\$156,01	\$267,07	
No clasificado	No clasificado	\$4.430,67	\$4.678,28	\$9.108,95	
Total Ciencias Médicas y de Salud			\$8.466,92	\$8.941,59	\$17.408,52
Ciencias Naturales	Ciencias Biológicas	Biología (Teórica, Matemática, Criobiología, Evolutiva)	\$2.074,98	\$2.339,71	\$4.414,70
		Biología Marina y del Agua	\$167,53	\$159,64	\$327,16
		Botánica y Ciencias de las Plantas	\$5,68	\$5,31	\$10,99
		Conservación de la Biodiversidad	\$129,78	\$121,42	\$251,19
		Ecología	\$1,20	\$17,50	\$18,70
		Genética y Herencia	\$45,57	\$42,37	\$87,94
	Ciencias de la Tierra y Medioambientales	Zoología, Ornitología, Entomología, Ciencias Biológicas del Comportamiento	\$140,98	\$127,48	\$268,46
		Ciencias del Medio Ambiente	\$213,18	\$69,55	\$282,73
		Meteorología y Ciencias Atmosféricas	\$0,41	\$0,00	\$0,41
		Mineralogía	\$0,00	\$13,16	\$13,16
	Ciencias Físicas	Oceanografía, Hidrología y Recursos del Agua	\$200,97	\$823,33	\$1.024,30
		Física Atómica, Molecular y Química	\$15,27	\$0,00	\$15,27
		Física de la Materia	\$35,00	\$10,09	\$45,09
	Ciencias Químicas	Física de Plasmas y Fluidos	\$0,00	\$5,21	\$5,21
		No clasificado	\$13,12	\$31,68	\$44,80
	Computación y Ciencias de la Información	Ciencias de la Computación	\$9,05	\$3,40	\$12,45
	Matemáticas	Estadísticas y Probabilidades (Investigación en Metodologías)	\$38,57	\$26,13	\$64,69
		Matemáticas Aplicadas	\$48,80	\$16,35	\$65,15
		Matemáticas Puras	\$5,61	\$8,24	\$13,85
	Ciencias naturales interdisciplinar	Ciencias naturales interdisciplinar	\$2,19	\$0,00	\$2,19
	No clasificado	No clasificado	\$12,55	\$0,00	\$12,55
Total Ciencias Naturales			\$3.160,43	\$3.820,55	\$6.980,98

Medición de Capacidades de Ciencia, Tecnología e Innovación
para la Universidad del Magdalena 2014-2015

Área OCDE	Sub área OCDE	Disciplina OCDE	2014	2015	Total
Ciencias Sociales	Ciencias de la Educación	Educación Especial (Para estudiantes dotados y aquellos con dificultades de aprendizaje)	\$0,72	\$0,00	\$0,72
		Educación General (Incluye Capacitación, Pedagogía)	\$2.191,96	\$2.734,78	\$4.926,74
	Ciencias Políticas	Administración Pública	\$5,92	\$10,47	\$16,39
		Ciencias Políticas	\$17,11	\$7,69	\$24,79
	Derecho	Derecho	\$1.128,59	\$1.539,13	\$2.667,72
	Economía y Negocios	Economía	\$1.232,01	\$1.324,25	\$2.556,26
		Negocios y Management	\$4.409,40	\$3.581,35	\$7.990,75
		No clasificado	\$970,21	\$918,61	\$1.888,83
	Geografía Social y Económica	Ciencias Ambientales (Aspectos Sociales)	\$13,39	\$0,00	\$13,39
		Estudios Urbanos (Planificación y Desarrollo)	\$14,95	\$12,71	\$27,66
		Geografía Económica y Cultural	\$25,70	\$1,60	\$27,30
		Planificación del Transporte y Aspectos Sociales del Transporte	\$2,30	\$7,00	\$9,30
	Periodismo y Comunicaciones	Bibliotecología	\$55,21	\$0,00	\$55,21
		Medios y Comunicación Social	\$9,36	\$20,42	\$29,78
		Periodismo	\$147,58	\$0,00	\$147,58
	Psicología	Psicología (incluye relaciones hombre-máquina)	\$1.271,07	\$1.359,67	\$2.630,74
		Antropología	\$647,16	\$688,86	\$1.336,02
	Sociología	Etnología	\$33,45	\$1,54	\$34,99
		Temas especiales (Estudio de Género, Temas Sociales, Estudios de la Familia, Trabajo Social)	\$5.213,61	\$5.640,88	\$10.854,48
	Otras Ciencias Sociales	Ciencias Sociales, Interdisciplinaria	\$2,45	\$47,92	\$50,37
Total Ciencias Sociales			\$17.392,15	\$17.896,87	\$35.289,03
Humanidades	Arte	Arte	\$712,68	\$380,75	\$1.093,44
		Artes de la Representación (Musicología, Ciencias del Teatro, Dramaturgia)	\$22,23	\$30,63	\$52,86
		Diseño Arquitectónico	\$6,43	\$8,38	\$14,81
		Diseño Industrial y otros diseños	\$0,70	\$0,00	\$0,70
		Estudios de Cine, Radio y Televisión	\$727,28	\$983,15	\$1.710,43
	Historia y Arqueología	Arqueología	\$24,54	\$0,00	\$24,54
		Historia	\$88,94	\$0,00	\$88,94
	Idiomas y Literatura	Estudios Generales del Lenguaje	\$285,80	\$64,90	\$350,71
		Estudios Literarios	\$27,09	\$3,92	\$31,01
		Idiomas Específicos	\$72,05	\$259,58	\$331,63
Otras Humanidades	Literatura Específica	\$22,00	\$9,45	\$31,45	
	Otras Humanidades	\$642,17	\$27,46	\$669,63	
Total Humanidades			\$2.631,93	\$1.768,22	\$4.400,14
Ingeniería y Tecnología	Ingeniería Ambiental	Ingeniería Ambiental y Geológica	\$595,31	\$694,22	\$1.289,54
		Ingeniería del Petróleo (Combustibles, Aceites), Energía y Combustibles	\$0,22	\$1,71	\$1,93
	Ingeniería Civil	Ingeniería Civil	\$2.959,21	\$2.013,35	\$4.972,57
		Ingeniería Estructural y Municipal	\$1,82	\$0,00	\$1,82
	Ingeniería de los Materiales	Ingeniería Mecánica	\$7,24	\$2,26	\$9,50
	Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática	Ingeniería de Sistemas y Comunicaciones	\$1.363,96	\$1.504,60	\$2.868,56
		Ingeniería Eléctrica y Electrónica	\$720,28	\$892,62	\$1.612,91
Ingeniería Mecánica	Robótica y Control Automático	\$18,19	\$18,58	\$36,77	
Ingeniería Mecánica	Ingeniería Mecánica	\$40,13	\$56,39	\$96,52	

Área OCDE	Sub área OCDE	Disciplina OCDE	2014	2015	Total
Ingeniería y Tecnología	Otras Ingenierías y Tecnologías	Alimentos y Bebidas	\$3,75	\$6,85	\$10,60
		Ingeniería Industrial	\$905,86	\$1.076,59	\$1.982,45
		Otras Ingenierías y Tecnologías	\$277,52	\$199,81	\$477,33
	No clasificado	No clasificado	\$1.498,69	\$1.740,18	\$3.238,87
	Total Ingeniería y Tecnología		\$8.392,18	\$8.207,16	\$16.599,34
No Clasificado	No clasificado	No clasificado	\$16.230,22	\$15.036,66	\$31.266,88
Total			\$63.010,35	\$63.367,03	\$126.377,38

^a Rubros en pesos corrientes

^b Interdisciplinar: corresponde a los rubros que son destinados para diferentes áreas, subáreas o disciplinas OCDE.

^c No clasificado: Hace referencia a los rubros que por presentación de la información no fue posible clasificarlos en alguna área, subárea o disciplina OCDE.

Fuente: Grupo de presupuesto de la Universidad del Magdalena.

Fecha de toma de datos: 08/03/2016

Metodología: Cálculo equipo Plan CTI

Haciendo referencia al gasto en ACTI discriminado por área de conocimiento según clasificación OCDE, en la Tabla 5 se muestra que el área de Ciencias Sociales es donde se destinan los recursos en mayor proporción (27,9 % del gasto en ACTI), seguido de las áreas de Ciencias Médicas y de Salud (13,8 % del gasto en ACTI), e Ingeniería y Tecnología (13,1 % del gasto en ACTI); mientras que el gasto en el área de Humanidades fue el de menor proporción (3,5 % del gasto en ACTI). El gasto para el año 2015 en la mayoría de las áreas OCDE aumentó con respecto al 2014, a excepción del área de Humanidades y el área de Ingeniería y Tecnología donde se evidencia una disminución del gasto en el 2015. El gasto no clasificado representa el 24,7 % del gasto en ACTI. Gran parte de este rubro hace referencia, principalmente, al pago constitutivo de los salarios de los docentes cuya dependencia adscrita como fuente financiación no suministró suficiente información para clasificarlo dentro de un área OCDE.

En el área de Ciencias Agrícolas, las disciplinas que mayor gasto representan son las de Pesca y Agronomía, con el 66,4 % y 24,0 % respectivamente. También, se evidenciaron rubros destinados para proyectos pesqueros como por ejemplo el Sistema del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC) y para las actividades de la granja experimental. Es importante aclarar que la categoría que agrupa otras ciencias agrícolas y que también evidencia alto gasto, corresponde a las actividades de maricultura y acuicultura desarrolladas en la institución.

Para el área de Ciencias Médicas y de Salud, el mayor gasto está representado en las disciplinas de odontología y enfermería, con el 30,4 % y 10,4 % respectivamente. La subárea de Medicina Básica representa el menor gasto dentro de esta área (0,1 % del gasto en Ciencias Médicas y de Salud).

En el área de Ciencias Naturales se destacan como las subáreas de mayor proporción las Ciencias biológicas, Ciencias de la Tierra y Medioambientales, y Matemáticas, con el 77,1 %, 18,9 % y el 2,1 % respectivamente. En las Ciencias Biológicas se destacan las disciplinas de Biología (Teórica, Matemática, Criobiología, Evolutiva); Biología Marina; Zoología, Ornitología, Entomología; y Ciencias Biológicas del Comportamiento. Para las Ciencias de la Tierra y Medioambientales, aproximadamente el 77,6 % del gasto en esta subárea lo representa la disciplina de Oceanografía, Hidrología y Recursos del Agua. Una de las principales actividades en la ejecución de este rubro fue el convenio desarrollado durante el año 2015 para la evaluación de aspectos biofísicos y socioeconómicos de las microcuencas del Distrito de Santa Marta que involucra actividades relativas a las Ciencias del Medio Ambiente y la Oceanografía, Hidrología y Recursos del Agua. Por otro lado, en la subárea de Matemáticas, sobresalen las disciplinas Matemáticas Aplicadas, Estadísticas y Probabilidades (investigación y metodología), y Matemáticas Puras.

En el área de Ciencias Sociales se destacan las disciplinas Temas Especiales, Negocios y Management, Educación General (incluye Capacitación, Pedagogía) y Psicología (incluye relaciones hombre-máquina), con el 30,8 %, 22,6 %, 14,0 % y 7,5 % del gasto en el área respectivamente. El alto gasto en temas especiales se refleja en los convenios con el ICBF para la atención integral de las familias en situación de vulnerabilidad.

En el área de Humanidades, las disciplinas de Estudios de Cine, Radio y Televisión; Arte; y otras Humanidades, concentran el mayor gasto, con el 38,9 %, 24,9 % y 15,2 % respectivamente. En otras Humanidades se ubican los rubros de proyectos de patrimonio cultural de los municipios del departamento del Magdalena.