

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES

MAESTRIA EN CREATIVIDAD E INNOVACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES



IMPACTO DE LAS POLÍTICAS PUBLICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN EN LA COMPETITIVIDAD, COMO PARTE DE UNA ESTRATEGIA
PARA LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS SECTOR TIC
DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN

Preparado por

Sandra Inés Monsalve Muñoz

Medellín, Colombia

2017

IMPACTO DE LAS POLÍTICAS PUBLICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN EN LA COMPETITIVIDAD, COMO PARTE DE UNA ESTRATEGIA
PARA LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS SECTOR TIC
DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN

SANDRA INÉS MONSALVE MUÑOZ

Proyecto de Grado

Maestría en Creatividad e Innovación en las Organizaciones

Cuarta Cohorte

Director

JUAN MANUEL MONTES HINCAPIÉ



Universidad Autónoma de Manizales

Enero de 2017

Manizales – Colombia

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Medellín, Enero De 2017

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no habría sido posible sin el apoyo de muchas personas que estuvieron presentes en el momento adecuado, a las que agradezco profundamente por hacer parte del desarrollo de este trabajo y de mi vida.

Le agradezco al profesor Investigador Juan Manuel Montes por su interés en dirigir mi trabajo de grado, por su acompañamiento, confianza, colaboración y apoyo en mi proceso de realización del proyecto de investigación.

A mis amigos y compañeros de trabajo quienes apoyaron mi esfuerzo con su confianza, tiempo y disposición.

A mi amigo William German Zapata por la mejor de su energía y empeño, sus ideas, sus aportes siempre tan oportunos para ayudarme a avanzar cada día en alcanzar este logro.

Y a mi familia mi mamá y mi Papá por su amor, lucha y dedicación constante y sin medida, por querer darme lo mejor del mundo así implique sacrificios, a mis hermanos, a mi esposo y mis hijos por su paciencia y tiempo.

INDICE DE CONTENIDO

NOTA DE ACEPTACIÓN.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
INDICE DE CONTENIDO	5
INDICE DE GRAFICOS	8
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCION.....	12
CAPITULO I: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACION	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	19
OBJETIVOS	20
Objetivo General.....	20
Objetivos Específicos	20
ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	21
JUSTIFICACIÓN	21
CAPÍTULO II: REFERENTE TEÓRICO	24
ANTECEDENTES	24
MARCO TEÓRICO.....	25
Ciencia, Tecnología e Innovación y Empresa.....	25
Sector Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC):.....	33
Política Pública en Ciencia Tecnología e innovación.....	34

Políticas públicas Ciencia, Tecnología e Innovación en Europa, América Latina, Colombia y Medellín.....	39
Elementos claves para la medición del impacto de las políticas públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación a partir de la revisión teórica - Práctica.....	44
CAPITULO III: ESTRATEGIA METODOLOGICA	47
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	47
FASES DE LA INVESTIGACIÓN	47
POBLACIÓN Y MUESTRA.....	47
SELECCIÓN Y ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO	48
RECOLECCIÓN DE DATOS.....	50
CAPITULO IV: RESULTADOS OBTENIDOS	52
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	52
CAPITULO V: PROPUESTA METODOLOGICA PARA LA MEDICIÓN DEL IMPACTO DE LAS POLÍTICAS PUBLICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA COMPETITIVIDAD, COMO PARTE DE UNA ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS SECTOR TIC DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN	65
CAPITULO VI: CONCLUSIONES.....	68
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES.....	70
REFERENCIAS	72
Fuentes Bibliográficas.....	72
Anexo 1 ENCUESTA	

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 1: LA EMPRESA TRABAJÓ CON UN PROYECTO DE INNOVACIÓN	51
GRAFICO 2: LA EMPRESA DESARROLLÓ ALGUNA INNOVACIÓN.....	51
GRAFICO 3: INTRODUCCION DE INNOVACIONES DE PRODUCTO.....	52
GRAFICO 4: LA EMPRESA INTRODUJO INNOVACIONES DE SERVICIO.....	52
GRAFICO 5: INTRODUCCION DE INNOVACIONES EN PROCESO EN ELMERCADO.....	53
GRAFICO 6: PERSONAL EN ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN.	54
GRAFICO 7: TIPOS DE FORMACION REALIZADAS EN LAS EMPRESAS	54
GRAFICO 8: DEDICACION DE PROFESIONALES A ACTIVIDADES DE INNOVACION EN LAS EMPRESAS.....	55
GRAFICO 9: INVERSIÓN EN INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS.....	55
GRAFICO 10: VALORACION DE INGRESOS GENERADOS POR LOS PRODUCTOS DESARROLLADOS (O MEJORADOS).....	56
GRAFICO 11: VALORACION DE INSTRUMENTOS DE INNOVACIÓN.....	57
GRAFICO 12: VALORACION DE OBSTÁCULOS DE INNOVACIÓN.....	58
GRAFICO 13: CONOCIMIENTO DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS.....	59
GRAFICO 14: PROGRAMAS QUE CONOCEN DE LA POLITICA PÚBLICA DE LA ALCALDIA DE MEDELLIN.....	60
GRAFICO 15: PROGRAMAS EN QUE PARTICIPAN LAS EMPRESAS DE LA POLITICA PÚBLICA DE LA ALCALDIA DE MEDELLI.....	60
GRAFICO 16: PROGRAMAS IMPLEMENTADOS POR LAS EMPRESAS DE LA POLITICA PÚBLICA DE LA ALCALDIA DE MEDELLIN.....	61

GRAFICO 17: APOYO RECIBIDO A TRAVES DE LOS PROGRAMAS IMPLEMENTADOS POR LAS EMPRESAS DE LA POLITICA PÚBLICA DE LA ALCALDIA DE MEDELLIN.....	61
GRAFICO 18: VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACION POR LAS EMPRESAS DE LA POLITICA PÚBLICA DE LA ALCALDIA DE MEDELLIN.....	62
GRAFICO 19 RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACION POR LAS EMPRESAS DE LA POLITICA PÚBLICA DE LA ALCALDIA DE MEDELLIN.....	62
GRAFICO 20 CAPACIDADE DE INNOVACION DE LAS EMPRESAS.....	63

RESUMEN

Este estudio muestra los resultados obtenidos de la investigación titulada “Impacto de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación en la competitividad, como parte de una estrategia para la gestión de la innovación en las empresas sector TIC (tecnologías de la información y las telecomunicaciones), del Municipio de Medellín” como caso de estudio. En este sentido se muestra información relevante de los esfuerzos realizados en esta materia en los últimos años y como estos se han implementado e incorporado o no en las capacidades de innovación de las empresas, con el fin de orientar la toma de decisiones de los entes gubernamentales, para la retroalimentación de las políticas públicas en un contexto de priorización de recursos limitados y la identificación de instrumentos eficaces para evaluar el impacto de las políticas públicas y el diseño de estas.

ABSTRACT

This study shows the results obtained from the research entitled "Impact of the public policies of science, technology and innovation on competitiveness, as part of a strategy for the management of innovation in companies ICT sector (information technology and telecommunications), Of the Municipality of Medellin" as case study. In this sense, it is shown relevant information of the efforts in this area in the last years and how they have been implemented and incorporated not in the innovation capacities of the companies, in order to guide the decision making of the provincial governments, Para The feedback of public policies in a context of prioritization of limited resources and the identification of effective instruments to evaluate the impact of public policies and their design.

INTRODUCCION

En la actualidad nuestro país hace un esfuerzo relevante para que la Ciencia, la Tecnología y la Innovación se constituyan en los grandes potencializadores del desarrollo económico como un proceso de ampliación de oportunidades, para disminuir los índices de pobreza y aumentar la competitividad de la región. Para ello ha adelantado una serie de políticas para promover un entorno favorable y adecuado a las realidades y perspectivas de estas, tratando de posibilitar un acercamiento a los beneficios esperados.

No obstante estos esfuerzos realizados, Colombia mantiene posiciones secundarias, y en el mejor de los casos, intermedias, en las diferentes clasificaciones internacionales de avances en Ciencia, Tecnología e Innovación - CTI, muy por debajo de países en el ámbito latinoamericano; lo que evidencia, que aunque hemos crecido en cuanto a capacidades en CTI, aún nos cuesta medir los impactos esperados al interior de las empresas desde lo científico y tecnológico; y muy especialmente, el efecto sobre su competitividad. En este sentido en Medellín y Antioquia en materia de CTI, no hay un sistema efectivo de medición de los impactos logrados con las estrategias hasta ahora establecidas implementadas a partir de las políticas públicas de la Ciudad.

La presente investigación se fundamenta en medir el impacto de las políticas públicas orientadas a CTI, adelantadas localmente con el fin de aportar al conocimiento actual, en cuanto a la valoración de los resultados y la retroalimentación de las políticas diseñadas.

La investigación se centra en estos objetivos: a) Identificar el marco conceptual de las políticas públicas en CTI, b) Identificar las políticas públicas nacionales, del Departamento de Antioquia y del Municipio de Medellín en CTI para el fomento de la competitividad de las empresas, c) Identificar las capacidades competitivas de las empresas del sector de las TIC en el marco de una estrategia para la gestión de la innovación, d) Identificar el impacto de las políticas en CTI sobre la competitividad de las empresas del sector TIC, en el ámbito de una estrategia para la gestión de la innovación, e) Proponer una estrategia para la medición del impacto de las políticas públicas en CTI en la competitividad de las empresas del sector TIC del Municipio de Medellín.

El documento presenta, inicialmente una contextualización de la investigación en la que se plantea la descripción de la problemática existente, se plantean: la pregunta de investigación, los objetivos y la justificación de la investigación. En el desarrollo del marco teórico se describen los diferentes conceptos en relación a la CTI, describiendo las capacidades de innovación de las empresas, el concepto y el ciclo de la política pública que se tendrán en cuenta a lo largo del trabajo.

Se realizó una revisión de algunos modelos de innovación que han servido de referencia para el diseño de políticas públicas de CTI, permitiendo conocer desde sus interrelaciones, estructuras y objetivos la comprensión del diseño, formulación, implementación y evaluación de políticas.

Seguidamente se hace un breve recuento de las principales políticas de CTI, en los ámbitos Internacional y nacional: Europa, Latinoamérica, Colombia y Medellín, mostrando un panorama que evidencia el desarrollo de diferentes instrumentos de política pública ya implementados que pueden servir de experiencia para la Ciudad, puesto que reflejan algunos resultados que se pueden utilizar para la evaluación de las políticas públicas y de los instrumentos ya implementados en la región.

Basada en esta revisión, se presenta un análisis de las capacidades de innovación que presentan las empresas del sector de las TIC en el Municipio de Medellín, entendiendo su situación actual, sus condiciones y capacidades internas y externas, además de los factores que obstaculizan la innovación; al igual que los resultados de la implementación o no, de las políticas públicas de la Alcaldía de Medellín.

Finalmente, se presenta una propuesta de estrategia para la medición del impacto de las políticas públicas en CTI en la competitividad de las empresas del sector TIC del municipio de Medellín, en el marco de una estrategia para la gestión de la innovación, para contar con una mayor articulación, coordinación y conocimiento para mejorar aplicación de las políticas públicas, realizar las correcciones necesarias a la política pública y en ciencia tecnología e innovación.

CAPITULO I: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACION

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Desarrollo Basado en el Conocimiento es un proceso de ampliación de oportunidades, para disminuir los índices de pobreza y aumentar la competitividad de un país. Este reto debe ser asumido por los diferentes actores de la sociedad a través de estrategias y medios que faciliten la reflexión y toma de decisiones que permitan tangibilizar los resultados en la disminución de brechas de pobreza.

Tal como lo plantea Pineda, S.L. (2012), pocos académicos y tomadores de decisión política están en discrepancia con la idea de que la innovación es un motor clave para la construcción de economías competitivas basadas en el conocimiento. En consecuencia, los países se han orientado cada vez más hacia la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación, como palanca para alcanzar objetivos de desarrollo económico, tecnológico y social.

El crecimiento del comercio e inversión exterior, la globalización de la competencia, la integración de mercados supranacionales y la creciente productividad en todos los sectores han llevado a que los países para ser competitivos y tener un desarrollo sostenible impulsen en todos los niveles las actividades relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación.

Para la OCDE, (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), en su informe de Perspectivas Económicas para América Latina del 2012, plantea la innovación como un compromiso necesario para generar un crecimiento sostenible e inclusivo, esto a través de la transformación y diversificación de la estructura productiva, aumentando las exportaciones de productos con más contenido tecnológico mejorando su posicionamiento en las cadenas globales de valor. Estos elementos son claves para dinamizar la productividad, generar empleos de calidad y desarrollar sistemas económicos más equitativos.

La acción del Estado en diversos campos es fundamental para alcanzar mayores niveles de productividad y competitividad, el gasto del sector privado en I+D así como el desarrollo de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación estarán por debajo del óptimo, si se deja actuar solo al mercado. La literatura económica reconoce tres fallas del mercado que pueden conducir a niveles de inversión en ACTI (Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación) inferiores a lo óptimo:

El conocimiento como bien público: El hecho de que un empresario no se pueda apropiarse de todos los resultados de la inversión en generación de conocimiento, desestimula la inversión.

La tecnología es claramente un bien afectado por debilidades en la información y los obstáculos para introducción al mercado – dado que los costos e infraestructura necesarios no siempre están al alcance de todos.

La incertidumbre acerca de los costos y beneficios de la investigación y sus resultados. Esta incertidumbre reduce y en algunos casos elimina la inversión en ACTI (Actividades de ciencia, tecnología e innovación).

Desde la economía colombiana, el país y la región han avanzado en el fortalecimiento de un entorno cada vez más favorable para promover la ciencia, la tecnología y la innovación como pilares del desarrollo económico y social. El documento “Balance y Desafíos en Áreas Estratégicas - Componente: Ciencia, Tecnología e Innovación” realizado en 2010 por la Corporación Andina de fomento CAF y Fedesarrollo, presenta algunas de las políticas públicas adelantadas para impulsar el tema en Colombia. A continuación se enuncian algunas estrategias importantes a nivel nacional y local.

En el documento Visión Colombia II Centenario: 2019, Titulada “Fundamentar el Crecimiento y el Desarrollo Social en la Ciencia, la Tecnología e Innovación”, dirigida por el Departamento Nacional de Planeación en el 2006, se plasmó la ciencia, la tecnología y la innovación como factores claves para aprovechar las ventajas comparativas de Colombia transformándolas en ventajas competitivas, que contribuyeran al logro de una economía que garantice un mayor nivel de bienestar para los ciudadanos.

El Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, Estado Comunitario: desarrollo para todos; estableció la ciencia, la tecnología y la innovación como una de las dimensiones especiales del desarrollo, con estrategias para el fortalecimiento del sistema nacional de innovación.

El Plan nacional de desarrollo 2010-2014, “Prosperidad para todos” definió la innovación como uno de los pilares para el crecimiento económico sostenible, la sostenibilidad y la competitividad del país en el largo plazo.

El Conpes 3527 Política Nacional de Competitividad y Productividad, aprobado en el 2008 establece el fomento a la ciencia, la tecnología y la innovación como uno de los cinco pilares para la política de competitividad.

La Ley 1286 de 2009; por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, que transforma a Colciencias en Departamento Administrativo y fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia.

El Conpes 3582, “Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de 2009”, es un documento que contiene la política del Estado colombiano para incrementar las capacidades del país en esta materia, y por esa vía generar desarrollo económico y social basado en el conocimiento.

En el ámbito local, la ciudad de Medellín en el marco de los esfuerzos nacionales para promover el desarrollo científico y tecnológico, ha venido adelantando un proceso de transformación económica y cultural, esperando pasar de un modelo tradicional basado en manufacturas y explotación de recursos naturales, a un modelo basado en el conocimiento, la diferenciación, el valor agregado y la competitividad. Para ello, el camino escogido se estructura a partir de tres componentes basales: la Educación, Emprendimiento y CTI.

Sin embargo, pese a estas acciones, el país continúa en posiciones bajas en comparación con otros países, lo que muestra que aún no ha logrado traducir las capacidades en ciencia, tecnología e innovación en las que ha ido avanzando en los resultados que se quieren.

Mientras los países desarrollados dirigen a ciencia y tecnología, más del 2% de su Producto Interno Bruto - PIB, Colombia difícilmente ha logrado invertir solo el 0.37%, donde para Antioquia, la cifra baja al 0.27% del PIB Departamental para el año 2007.

Según Pineda, S.L. (2012),

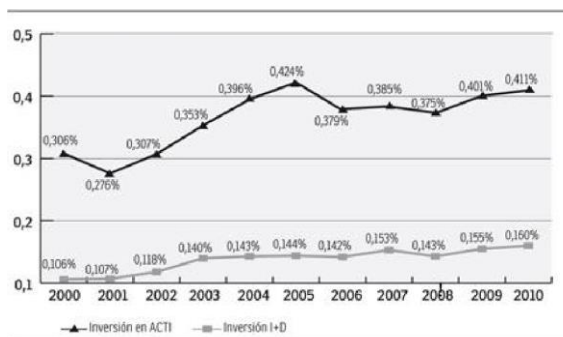
Esta situación la ahonda el hecho de que Colombia no dispone de una masa representativa de investigadores. Un estudio sobre la educación avanzada realizado por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCYT, calculaba que para 2006 sólo el 0,45 por ciento de su población estaba dedicado a la investigación. De acuerdo con los registros de investigadores de Colciencias, denominado CvLAC; de cerca de 34.000 profesionales, sólo el 9 por ciento cuenta con formación doctoral y el 28 por ciento con nivel de maestría.

Por ello, no sorprende que Colombia tenga tan sólo 5,8 investigadores con maestría y la mitad, o sea 2,9 investigadores con doctorado, por cada 100.000 habitantes. De las mujeres, que representan el 40 por ciento de estos actores, sólo un porcentaje del 6 tiene título doctoral, mientras que 11 de los hombres que están en esta base de datos alcanzan ese nivel de

formación. Las capacidades nacionales en Ciencia y Tecnología (C&T) se reflejan de manera principal en los grupos de investigación existentes y en los resultados de su actividad.

Al investigar en detalle estas cifras, la situación se hace más evidente al encontrar que cerca del 70% de los doctorados y maestrías se concentran en temas de investigación en ciencias sociales, económicas y contables, el 17% a programas en ciencias de la salud, y solo 13% en ciencias de la ingeniería. Estudios de referenciación (benchmarking) a nivel internacional estiman que si el 10% de los estudiantes hicieran carreras de ingeniería, el porcentaje de crecimiento de la economía de los países aumentaría en un 0.5% cada año (Business Week, 1994).

Según la clasificación de los investigadores realizada por Colciencias, de acuerdo con el nivel educativo alcanzado y la productividad académica, el 48% de los investigadores que conforman los grupos de investigación registrados y clasificados, es de categoría D; el 24 por ciento de categoría C; el 16 de categoría B; mientras que el 6,7 y el 15 por ciento fueron clasificados respectivamente en las categorías A y A1. La siguiente gráfica presenta los datos desglosados. Hay que tener de presente que los grupos de investigación de más alto nivel caen en la categorías A1, A y B, es decir, dan cuenta del 28 por ciento; mientras el 72 está en las categorías C y D.



Fuentes: OCyT, DANE-EDIT II y EDIT III, Universidad Nacional de Colombia
Cálculos: OCyT

Grupos de investigación según clasificaciones Colciencias y OCyT®



Fuente: GrupLAC, corte marzo 2011
Cálculos: OCyT

La mayoría de investigadores activos tiene entre 30 y 40 años de edad. En un 64 por ciento son hombres, de los cuales alcanza un nivel de formación de maestría el 43 por ciento. Apenas el 26 por ciento del total de investigadores activos tiene título de doctorado y sólo un 28 alcanza el nivel de pregrado: los llamados jóvenes investigadores.

En Colombia, las actividades de investigación se realizan principalmente en las universidades. En efecto, el 89% de los investigadores corresponde a empleados de universidad, mientras tan solo un 5 a empresas gubernamentales, 4% a empresas privadas, y un 2 a organizaciones no gubernamentales sin ánimo de lucro.

Según la Segunda Encuesta Nacional de Innovación (EDIT II, 2006), una baja proporción del personal ocupado en la industria se ubica en áreas de investigación y desarrollo (1%), Ingeniería (1%) y diseño (1%). Así, de un total de más de medio millón de personas que se ocupan en la industria manufacturera, algo más de seis mil empresas encuestadas realizan estas actividades.

Estos datos son representativos de la situación de las políticas en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación del pasado, y que se espera que tengan un giro de 180 grados, por dos factores cruciales, que son: Por una parte, la aprobación de la Ley 1286 de 2009, que le asigna un papel más estratégico a Colciencias al convertirlo en Departamento Administrativo adscrito a la Presidencia de la República, con independencia y presupuesto propio; por la otra, la reforma a la Ley de Regalías, que les asigna un 10% de los recursos a programas estratégicos de ciencia, tecnología e innovación, algo más de 500 millones de dólares al año.

En un estudio publicado por el Ministerio de Comercio, industria y turismo - MCIT, las exportaciones Nacionales se concentran básicamente en bienes primarios y recursos naturales, siendo muy baja la participación de exportaciones de productos con algún grado de tecnología; hecho que se presenta igualmente en Antioquia. Para el 2009, en Colombia se tenían valores de exportaciones de recursos primarios y naturales, aproximados del 70,9%, frente a los que constituían algún grado tecnológico, de apenas el 23,5%.

Bajo este contexto, en Medellín y Antioquia, se tiene una conciencia cada vez mayor sobre la oportunidad de mejorar la productividad y competitividad a partir de actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTi), así como sobre la necesidad de desarrollar dinámicas de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) articuladas, donde los actores establezcan consenso y ordenen sus acciones en función de objetivos de desarrollo que impacten a toda la región.

Esta situación lleva a que sea requerida la articulación del Estado con las instancias que juegan un rol en la puesta en marcha de políticas y estrategias para el desarrollo de la CTi, lo cual ha obtenido respuesta concreta en los últimos años en acciones tales como la definición de la Agenda de Innovación y Desarrollo Tecnológico para Medellín y Antioquia (2004), la conformación del Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología – CODECyT, el diseño y propuesta del Esquema Funcional para la Innovación y el Desarrollo Tecnológico, y

recientemente el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín (2011 – 2021) donde se plantea una cartera de proyectos técnicos y oportunidades de negocios emergentes del conocimiento alrededor de los clústeres estratégicos de Salud, Energía y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). (Adaptado a partir del Plan Regional de Competitividad en CTi para Antioquia, (2008)).

Se resalta la consideración del sector de las TIC dentro de los sectores considerados estratégicos para alcanzar las metas de competitividad planteadas por Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín (2011 – 2021), consideración relevante ya que el desarrollo y crecimiento económico, en las últimas décadas vienen estrechamente relacionados con las TIC, herramientas estratégicas porque denotan altos niveles de innovación, generando incrementos en la productividad, reducción de costos, nuevos modelos de negocio y de acceso a otros mercados que conllevan a la competitividad.

Este sector es fundamental para potenciar la economía por su desarrollo en sí mismo y por soportar transversalmente a los otros sectores. Además apoya el avance de la estrategia de avanzar hacia una economía del conocimiento.

Finalmente, Aunque existen algunas estrategias en Medellín y Antioquia en materia de Ciencia, tecnología e innovación, no hay un sistema efectivo de medición de los impactos logrados con las estrategias hasta ahora establecidas, y teniendo en cuenta que debe haber un engranaje entre lo estratégico (políticas), lo táctico (instrumentos y mecanismos que operacionalizan las políticas) y lo operativo (los actores que aprovechan los mecanismos para ejecutar las políticas), situación que no se está presentando, se hace necesario determinar el impacto de las políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación, en la competitividad, como parte de una estrategia para la gestión de la innovación, enfocados en la pequeñas y medianas empresas del sector de las TIC, que adquieren connotaciones importantes en el contexto de la economía Antioqueña.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el impacto de las políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación, en la competitividad, como parte de una estrategia para la gestión de la innovación en las empresas sector TIC del Municipio de Medellín?

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar el impacto de las políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación, en la competitividad, como parte de una estrategia para la gestión de la innovación en las empresas del sector TIC del Municipio de Medellín.

Objetivos Específicos

Objetivos Específicos

- Identificar el marco conceptual de las políticas públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Identificar las políticas nacionales, del departamento de Antioquia y del Municipio de Medellín en Ciencia, Tecnología e Innovación para el fomento de la competitividad de las empresas.
- Identificar las capacidades de innovación de las empresas del sector de las TIC en el marco de una estrategia para la gestión de la innovación.
- Identificar el impacto de las políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación sobre la competitividad de las empresas del sector TIC, en el ámbito de una estrategia para la gestión de la innovación.
- Proponer una estrategia para la medición del impacto de las políticas públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación en la competitividad de las empresas del sector TIC del Municipio de Medellín, en el marco de una estrategia para la gestión de la innovación.

ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se desarrolla para el periodo 2004 – 2011, en una muestra de empresas del Sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) del Municipio de Medellín.

JUSTIFICACIÓN

Nuestro país ha adelantado desde hace algún tiempo esfuerzos importantes para promover la ciencia, la tecnología y la innovación como motores del desarrollo y crecimiento económico tal como lo plantean diferentes perspectivas teóricas y conceptuales y como lo han realizado algunos países como Finlandia, Israel, Singapur entre otros, que han logrado incrementar sus niveles de competitividad, la cual se ve reflejada en un conjunto de instituciones, políticas y factores que mejoran el nivel de productividad y que de alguna forma generan la posibilidad de que las futuras generaciones satisfagan sus propias necesidades de manera sostenible.

Colombia se ubica en el puesto 68 entre 142 países estudiados por el Foro Económico Mundial en el informe del Índice de Competitividad Global 2011-2012.

Posición que no ha variado mucho en los últimos años, en el reporte 2007–2008, se encontraba en la posición 69 entre 131 naciones estudiadas. Esta posición se ve afectada, entre otros factores, por el bajo nivel en el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación, componente que se construye a partir de siete indicadores: 1) capacidad para la innovación; 2) calidad de las instituciones de investigación científica; 3) gasto privado en investigación y desarrollo (I+D); 4) colaboración universidad-industria para I+D; 5) protección de la propiedad intelectual; 6) disponibilidad de ingenieros y científicos, y 7) el número de patentes de utilidad otorgadas por millón de habitantes.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2010–2014 reconoce que la inversión en actividades relacionadas con la innovación es baja si se compara con otros países, y que esta se ha mantenido estancada durante los últimos años, en el 2010, el país realizó una inversión de 0,16% del PIB en I+D y de 0,41% en Actividades Científicas Tecnológicas y de Innovación (ACTI), entre las que se encuentran la enseñanza y la formación científica y tecnológica.

Por lo anterior, el medir el impacto y contar con información relevante de los esfuerzos realizados en esta materia es de gran utilidad para la toma de decisiones de los entes gubernamentales, para la retroalimentación de las

políticas públicas en un contexto de priorización de recursos limitados. Además de formar recursos humanos con potencialidades en la administración y formulación de políticas en CTI.

De la misma forma, la investigación aquí planteada es importante y debe ser realizada teniendo en cuenta varios puntos de vista, así:

- De acuerdo a la revisión de antecedentes preliminar, en el país son escasas las investigaciones sobre la evaluación de impactos de políticas públicas en el tema, que permitan identificar instrumentos eficaces para evaluar los impactos de las políticas públicas y diseño de estas.
- La investigación tendrá como localización geográfica la ciudad de Medellín debido a que es una de las capitales en donde en mayor medida y más rápido, se ha logrado la implementación de las políticas públicas sobre Ciencia, Tecnología e Innovación.
- La investigación se realizará en el sector de las TIC ya que este representan un papel cada vez más protagonista en el impulso y desarrollo de las economías y las sociedades modernas, por su doble faceta de instrumento para la creación de riqueza en un contexto de economía del conocimiento y de motor de desarrollo de la Sociedad de la Información (SI), las empresas son cada vez más conscientes de la importancia de las TIC para mejorar su competitividad. La necesidad de dinamizar el trabajo diario desde un punto tecnológico impulsa la demanda de infraestructuras especializadas para la expansión de las empresas.

Este sector es considerado estratégico en el desarrollo de un modelo de economía del conocimiento y determinante para lograr la visión del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011 – 2021 Medellín como la ciudad líder en innovación y negocios de América Latina.

Esta investigación es importante porque.

- Al estado, le dará herramientas que le permitirán evaluar el impacto de sus políticas, que le permitan redefinir y ajustar sus nuevas políticas. La investigación planteada dará luces para que si es del caso, se realicen los ajustes necesarios a las políticas institucionales sobre Ciencia, Tecnología e Innovación implementadas en Medellín y en algún caso a nivel nacional.
- A las empresas, les va a permitir conocer el impacto de la implementación de las políticas públicas como aporte a la productividad y competitividad

empresarial, además de contar con un marco de referencia de las políticas públicas y su eficiencia de acuerdo a la empresa.

- Para la industria y la economía del país, les permitirá contar con instrumentos de medición de las políticas públicas y unas políticas más ajustadas al desarrollo propio de la región.

CAPÍTULO II: REFERENTE TEÓRICO

ANTECEDENTES

Existen pocas investigaciones sobre la evaluación de impactos de la política pública en los temas de ciencia, tecnología e innovación. De acuerdo a la revisión se encontró, que se han realizado evaluaciones de impacto pero dirigido a la evaluación de Programas de Innovación, tal como lo presento Colciencias en el mes de febrero del 2013, “estudios de evaluación de impacto de los proyectos de ciencia, tecnología e innovación financiados por Colciencias entre 1999 - 2005”, desarrollado por el grupo de investigación Economía, Políticas Públicas y Ciudadanía del Centro de Investigaciones para el Desarrollo (CID) de la Universidad Nacional. El ejercicio consistió en medir la efectividad de los impactos de las inversiones en investigación, desarrollo e innovación para realizar recomendaciones de política, especialmente en aspectos relacionados con la orientación de los instrumentos actuales de financiamiento y el reconocimiento de la importancia de incrementar este tipo de inversión para impulsar el desarrollo económico y social. Dentro de las recomendaciones presentadas se destaca que el aprendizaje que se ha dinamizado por estos estudios, debe enfocarse a fortalecer un pensamiento estratégico en la política e instrumentos de apoyo a la innovación. Se cuenta con un acervo muy grande de información que es preciso seguir aprovechando para estudios análogos y derivados de los realizados.

De igual forma, el BID, en aras de evaluar la aplicación de los programas y acciones de ciencia, tecnología e innovación publicó la guía metodológica para evaluar el impacto de los programas de ciencia, tecnología e innovación. El cual pretende facilitar el diálogo entre especialistas del tema y expertos en evaluación de impacto, proveyendo a los primeros con una revisión sencilla de los métodos de evaluación y a los últimos con una visión de los retos y temas concretos asociados a la evaluación de este tipo de programas.

El Banco Interamericano de Desarrollo-BID, en el 2009 publicó el Inventario de instrumentos y modelos de políticas de ciencia, tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe, en la que presenta una aproximación a la evaluación del impacto de los instrumentos de políticas de ciencia, tecnología e innovación, en ella reconoce la ausencia de información sobre estos instrumentos en los distintos países y la falta de una metodología normalizada para la descripción de los mismos en sistemas electrónicos o publicaciones oficiales.

MARCO TEÓRICO

Ciencia, Tecnología e Innovación y Empresa

Las dinámicas actuales del mercado y la economía mundial, han llevado a que muchos países en desarrollo, se enfrenten al reto del desarrollo y la globalización. Bajo este contexto la ciencia, la tecnología y la innovación en los últimos tiempos han venido tomando un papel relevante en las políticas de gobierno, considerada como un mecanismo indispensable para lograr un desarrollo sostenible. En este sentido existen diversas definiciones básicas para comprender la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, como elementos claves de política pública en el desarrollo de una economía.

Investigación: Indagación original y planificada que persigue descubrir nuevos conocimientos y una superior comprensión en el ámbito científico o tecnológico. La investigación se divide en investigación básica y la investigación industrial o aplicada (AENOR 2006).

Desarrollo Tecnológico: Aplicación de los resultados de la investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, para la fabricación de nuevos materiales, productos, para el diseño de nuevos procesos, sistema de producción o de prestación de servicios, así como la mejora tecnológica sustancial de materiales, productos, procesos o sistemas preexistentes (AENOR 2006).

Innovación: Existen muchas definiciones de Innovación, sin embargo el objetivo común es crear ventajas competitivas, porque aunque existen innovaciones que surgen de la genialidad o de un cambio de ideas, la mayoría son la respuesta a la búsqueda de oportunidades. Por esta razón se enfatiza en el uso de una definición más rigurosa que denota la identificación de opciones de mercado nuevas que proporcionen ventajas competitivas, cambios transformadores por las que el mercado esté dispuesto a pagar.

Innovación, desde el punto de vista económico, el concepto de innovación fue desarrollado por Schumpeter (1883-1950); para este autor existe un estado de estancamiento empresarial, que denomina como el circuito económico y uno de crecimiento, que llama la evolución, el paso del estancamiento a la evolución se efectúa por medio de las innovaciones, las cuales se constituyen en el motor del desarrollo. De esta manera otorga a la innovación un espacio privilegiado en la estrategia empresarial y en las políticas públicas.

Desde el punto de vista empresarial, El Manual de Frascati (Organisation for Economic Cooperation and Development [OCDE], 2003), describe la innovación tecnológica como el conjunto de etapas científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales, incluyendo las inversiones en nuevos conocimientos, que llevan o que intentan llevar a la implementación de productos y de procesos nuevos o mejorados.

El Manual de Oslo (Organisation for Economic Cooperation and Development [OCDE], 2005), define la innovación como la *“introducción de un producto (bien o servicio), ya sea nuevo o significativamente mejorado, un proceso, un nuevo método de comercialización o una nueva metodología organizativa- en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar del trabajo o las relaciones exteriores”* El manual distingue cuatro tipos de innovación: las de producto, proceso, mercadotecnia y organización, Esta definición resalta que a diferencia de una invención, la introducción en el mercado es lo que realmente distingue a una innovación y por ello el interés de la política nacional en promover la innovación para fortalecer la competitividad del país.

El Manual de Bogotá, realizado por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) Organización de Estados Americanos (OEA) y COLCIENCIAS en 2001 hizo la formulación conceptual de los procesos de desarrollo tecnológico e innovación en América Latina y el Caribe, inspirado en el Manual de Oslo, trata de acercarlo a realidades de la región, para abordar las características particulares que asumen las actividades de innovación en países como Colombia. Se presentan así los siguientes conceptos, que parten de sus reflexiones sobre la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico y sobre la actividad innovadora en los países en desarrollo:

Innovación:

“Innovación Tecnológica en Productos y Procesos: Comprende los productos y procesos implementados tecnológicamente nuevos, como también las mejoras tecnológicas de importancia producidas en productos y procesos. Cuando se refiere a producto tecnológicamente nuevo es aquel cuyas características tecnológicas o usos son significativamente diferentes de los productos existentes, y producto tecnológicamente mejorado aquel producto existente cuyo desempeño ha sido mejorado o perfeccionado en gran medida, innovación en procesos como la adopción de métodos de producción nuevos o mejorados sustancialmente. Estos métodos pueden implicar cambios en equipos, u organización de la producción, o una combinación de ambos cambios, o bien provenir del uso de conocimientos nuevos.”

“Innovación Organizacional: Cambios en formas de organización y gestión del establecimiento; cambios en la organización y administración del proceso productivo, incorporación de estructuras organizativas modificadas

significativamente e implementación de orientaciones estratégicas corporativas nuevas o sustancialmente modificadas.”

“Innovación en comercialización: Comercialización de nuevos productos. Nuevos métodos de entrega de productos. Cambios en el empaque y embalaje.”

Estas definiciones involucran los esfuerzos que realizan los países en desarrollo para el mejoramiento de capacidades científicas y tecnológicas e introduce el concepto, el de Gestión de la Innovación: Que comprende el llamado “Esfuerzo Tecnológico” donde incluye las actividades y acciones encaminadas a incorporar en la práctica nuevos conocimientos que lleven a un cambio tecnológico en la empresa y en su desempeño.

Lo anterior, nos lleva a tener en cuenta las capacidades de innovación de la empresa, que hacen referencia al conjunto de habilidades y conocimientos que tienen las organizaciones para obtener competitividad en un mercado determinado, (Robledo 2010) y específicamente las capacidades de innovación tecnológica definidas como “La gran variedad de conocimientos y habilidades que las empresas necesitan para poder adquirir, asimilar, utilizar, adaptar, cambiar y crear tecnología”(Ernst, Ganiatsos, Mytelka, 1998) (citado por Robledo 2010) como un factor importante para poder responder a los retos del mercado.

Robledo (2010), propone la clasificación de las Capacidades de Innovación Tecnológica a partir del modelo utilizado por Wang, Lu & Chen, en las siguientes categorías:

Capacidad de Direccionamiento Estratégico: Es la capacidad de una empresa de identificar las fortalezas y debilidades internas y externas oportunidades y amenazas, formular planes de acuerdo con la visión y misión empresarial y ajustar el plan para su implementación. Dicha habilidad se evidencia en el entendimiento por parte de la alta dirección de sus competencias básicas y los objetivos tecnológicos, la conexión entre la estrategia tecnológica y la estrategia del negocio, el desarrollo de un sistema avanzado para la toma de decisiones, la posesión de un espíritu emprendedor e intenso respecto a la innovación, la aceptación del riesgo, la comprensión y el conocimiento de la posición de la competencia, la industria tecnológica y las tendencias de la misma, así como, una preocupación por enfatizar en los valores del conocimiento (Guan & Ma, 2003; Yam et al., 2004; Cheng et al, 2006).

Capacidad de I+D: Se refiere a la habilidad de una firma para integrar la estrategia de I+D, implementar proyectos, gestionar el portafolio de proyectos y adquirir experiencia en I+D (Guan & Ma, 2003; Yam et al., 2004; Cheng et al, 2006). Esta capacidad posibilita la ampliación de las tecnologías existentes y genera nuevas tecnologías o mejora la función de

I+D. Se relaciona con el porcentaje de investigadores empleados en general, la tasa de éxito de los productos de I+D, la autogeneración de productos innovadores, el número de patentes y la intensidad de I+D (Wan, Lu & Chen, 2007).

Capacidad de producción: Se refiere a la habilidad para transformar los resultados de I+D en productos o mejoras en la calidad de los mismos, de tal manera que cumplan con las necesidades del mercado y que puedan ser fabricados de acuerdo con los requerimientos de diseño. Esta se relaciona con aspectos tales como la producción tecnológica avanzada, el nivel de calidad de los productos, el éxito de la comercialización, la cualificación del personal de producción y el tiempo de ciclo del producto (Guan & Ma, 2003; Yam et al., 2004; Cheng et al., 2006; Wan, Lu & Chen, 2007).

Capacidad de mercadeo: Son las habilidades de la empresa para publicitar y vender los productos sobre la base del entendimiento de las necesidades de los consumidores, la posición de la competencia, los costos, los beneficios, la aceptación de la innovación. Esta capacidad proviene de: la comprensión de los segmentos del mercado, un seguimiento de la situación del mercado, el control y gestión de la red de distribución, el servicio posventa y asistencia tecnológica, la entrega confiable y a tiempo, la mejora de la marca y la reputación de la empresa (Guan & Ma, 2003; Yam et al., 2004).

Capacidad de asignación de recursos: Es la habilidad para adquirir y asignar apropiadamente capital, experiencia y tecnología en procesos de innovación (Guan & Ma, 2003; Yam et al., 2004; Cheng et al., 2006). Se asocia básicamente con la capacidad de recaudación de fondos, óptima asignación del capital, intensidad del ingreso de capital y retorno de la inversión (Wan, Lu & Chen, 2007).

Capacidad de aprendizaje: Está en la habilidad de una firma para identificar, asimilar y explotar el conocimiento del entorno. Dicha capacidad se asocia con: el monitoreo sistemático de las tendencias tecnológicas; el desarrollo de habilidades para la reingeniería, la asimilación y absorción del conocimiento; la re-innovación para enfrentar el mercado internacional; la transformación del aprendizaje constructivo a partir de experiencias pasadas para reconocer el ambiente y orientar sus estrategias de I+D; la importancia brindada al aprendizaje y a la preservación del conocimiento explícito y tácito (Cheng et al., 2006; Guan y Ma, 2003; Yam et al., 2004).

Capacidad de organización: Se refiere a la capacidad de una empresa para asegurar mecanismos de organización y armonía, cultivando la cultura organizacional y la adopción de buenas prácticas de gestión. El desarrollo de dicha capacidad proviene de la habilidad de la compañía para ajustar su

estructura organizacional a los nuevos proyectos de innovación, la coordinación y armonización entre las funciones de las áreas de I+D, mercadeo y producción para el desarrollo de los productos, el flujo de información que se establezca con los clientes y proveedores; así como, el aprendizaje de las mejores prácticas de la competencia y del entorno (Guan & Ma, 2003; Yam et al., 2004; Cheng et al., 2006).

Estas capacidades están enmarcadas en las siguientes variables (Robledo 2010):

Capacidad de I+D y Aprendizaje Tecnológico

Intensidad de I+D:	Personal con Ph.D. y M.Sc.
	Métodos y herramientas de I+D
Procesos de I+D:	Intensidad de la relación con otras instituciones de I+D, alianzas, convenios y participación en redes
	Intensidad de la relación entre distintas dependencias de la organización
Productos de I+D y aprendizaje tecnológico:	Rendimiento de la I+D
	Patentes y Registros
	% de utilización de la tecnología adquirida
	Inversión en capacitación en nuevas tecnologías
Aprendizaje de nuevas tecnologías:	Dominio del inglés
	Aprendizaje por compra de infraestructura tecnológica
	Aprendizaje por transferencia de tecnología

Capacidad de Dirección Estratégica

Estrategia de innovación:	Presencia de la innovación en la estrategia Nivel de exigencia de los objetivos estratégicos de innovación
Análisis prospectivo y estratégico de la tecnología:	Aplicación de técnicas de análisis prospectivo de la tecnología Vigilancia Tecnológica Evaluación y selección de tecnologías y proyectos estratégicos
Cultura y valores de la dirección:	Nivel de aceptación del riesgo y tolerancia al fracaso Clima laboral Esquemas de incentivo y reconocimiento a la innovación

Capacidad de Fabricación

Metodologías y tecnologías avanzadas de fabricación:	Nivel de actualización de la tecnología Nivel de profundidad
Certificaciones:	Certificaciones ISO, IEC Nivel de CMMI®
Talento Humano:	Personal profesional y técnico con certificaciones

Participación del personal de fabricación en las decisiones y procesos de innovación

Capacidad de Mercadeo

Posicionamiento en el mercado:	Participación en el mercado nacional
	% de producción exportado
Mercados de nuevos productos y versiones :	Relación con clientes para el desarrollo de productos
	Participación del personal de mercadeo en las decisiones y procesos de innovación
	% de crecimiento de las ventas del producto líder
Estrategia de Mercadeo:	Rapidez para satisfacer las necesidades del mercado con nuevos productos
	Conocimiento de las tendencias y necesidades del mercado
	Benchmarking con los productos de la competencia
Recursos de mercadeo y ventas:	Participación de nuevos productos en las ventas
	Presupuesto de mercadeo
	Personal de mercadeo y ventas

Capacidad de Gestión de Recursos

Acceso a recursos financieros:	Acceso a crédito bancario
	Acceso a recursos de capital
	Participación de capital extranjero en el capital social

Acceso a financiación de fomento gubernamental

Nivel de crecimiento: Crecimiento de ventas
Crecimiento de utilidades

Personal: Brecha entre el personal requerido y el contratado
Nivel de rotación de empleados

El Manual de Bogotá (2001), menciona que a mayores capacidades corresponderán mayores posibilidades de aprovechamiento de oportunidades, lo que induce a pensar en la necesidad de que las empresas deben lograr mantener niveles adecuados de capacidades de innovación que las lleven con el tiempo a la acumulación de estas, mejorando su desempeño competitivo y sus resultados económicos.

Sector Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC):

En la Tercera Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe realizada en 2010 por la CEPAL define Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como “herramientas estratégicas para el desarrollo cuya adopción impulsa la innovación, el crecimiento económico y la inclusión social”. De igual forma señala “Las TIC son una importante fuente de generación de información y conocimiento y, como tal, se han constituido en pilares fundamentales para el desarrollo económico y social. Los constantes avances de estas tecnologías promueven innovaciones en todos los ámbitos de la economía y la sociedad, que se traducen en beneficios ligados no solo al crecimiento económico, sino también a la inclusión social, al facilitar la prestación de servicios como educación, salud y gestión gubernamental.”

En la revisión realizada en el marco del Plan de Ciencia Tecnología e Innovación de Medellín (2009) se encontró que en Colombia el sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha venido presentando un crecimiento importante tanto desde el punto de vista del número de empresas que la componen, como en la penetración de las tecnologías en los diferentes ámbitos de la actividad empresarial y social en el país, sin embargo, aún es incipiente y su efecto sobre la competitividad del país es bajo.

La concentración del mercado en pocas empresas es un aspecto innegable dentro de la evolución del sector. En particular, las empresas del departamento de Antioquia tienden a que sus estructuras organizacionales y operativas, migren a modelos de negocios con estándares de talla mundial.

En particular, la ciudad de Medellín alberga no solo número importante de empresas del subsector de telecomunicaciones y software en Colombia, sino que sus estructuras organizacionales, operativas y sus modelos de negocios están migrando a estándares de talla mundial. Medellín cuenta con buena infraestructura tecnológica y notables esfuerzos en procesos de generación de contenidos, formación, apropiación y alfabetización en TIC dirigidos a diferentes sectores de la ciudad.

Dentro de la revisión en el sector de tecnologías de la información y telecomunicación en la ciudad de Medellín, se encuentran los servicios que prestan las empresas que conforman el sector estratégico, Diseño e implementación y configuración de plataformas para telecomunicaciones, Desarrollo e Integración de productos de software, Gerencia e integración IT,

Process Management (Outsourcing de BPO&O), Sistemas y administración de redes, Software colaborativo y herramientas para la gestión del conocimiento, Desarrollo de Aplicaciones y Middleware, Desarrollo de contenidos.

En el plan de desarrollo 2012-2015 se plantea la necesidad de seguir trabajando en las áreas de conectividad y acceso, divulgación y comunicación, uso y apropiación, y la innovación de productos y el desarrollo e integración institucional que posibiliten mejorar los estándares de integración de las TIC en la sociedad civil como soporte al buen gobierno, la competitividad y del desarrollo humano.

En este sentido, se denota el potencial de las empresas pertenecientes a este sector en sí mismo y de manera transversal como dinamizador y potencializador de otros sectores, de forma tal, que se ha entendido la importancia del apoyo para la incorporación y apropiación de las tecnologías de la información en el sector empresarial y por ello, se están planteando diferentes estrategias que han sido llevadas a política pública como Medellín Digital, Clúster Tic, Medellín Ciudad Inteligente.

Política Pública en Ciencia Tecnología e innovación

El desarrollo fundamentado en el la ciencia, tecnología y la innovación requieren del compromiso del estado actuando en conjunto con las empresas, las asociaciones, las universidades y otros agentes de los sistemas de innovación.

Es así como la intervención del Gobierno en forma de regulación e incentivos se justifica en el ámbito de la política de ciencia, tecnología e innovación por la existencia de fallas de mercado que ocasionan una subinversión de los agentes privados en actividades científicas, tecnológicas y de innovación. La literatura económica reconoce tres fallas del mercado que pueden conducir a niveles de inversión en ACTI (Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación) inferiores a lo óptimo:

- El conocimiento como bien público. El hecho de que un empresario no se pueda apropiar de todos los resultados de la inversión en generación de conocimiento, desestimula la inversión.
- La tecnología es claramente un bien afectado por debilidades en la información y los obstáculos para introducción al mercado – dado que los costos e infraestructura necesarios no siempre están al alcance de todos.

- La incertidumbre acerca de los costos y beneficios de la investigación y sus resultados. Esta incertidumbre reduce y en algunos casos elimina la inversión en ACTI (Actividades de ciencia, tecnología e innovación).

La Política Pública es según el Banco mundial (2011) un plan para alcanzar un objetivo de interés público, por medio de la aplicación de unos instrumentos (programas, estrategias, procedimientos, leyes, reglamentos) y la orientación de recursos, para generar una solución en respuesta a problemas públicos o áreas prioritarias, esta debe ser planificada y evaluada para medir el cumplimiento de los objetivos y el aprendizaje obtenido para su retroalimentación, tal como lo plantea el BID(1997) "Una política inteligente sería aquella que cumpla con los requisitos de ser específica, medible, precisa, realista y limitada en el tiempo". Aunque Roth (2007) plantea que la secuencia propuesta no corresponde a las descripciones de lo que ocurre en la realidad.

Roth (2007) plantea que las políticas públicas son "un conjunto conformado por uno o varios objetivos considerados necesarios o deseables y por medios y acciones que son tratados, por lo menos parcialmente, por una institución u organización gubernamental con el fin de orientar el comportamiento de actores individuales o colectivos para modificar una situación percibida como insatisfactoria o problemática."

Se pone de manifiesto elementos como las instituciones y organizaciones gubernamentales o gobierno, la problemática, el objetivo y el proceso, sin embargo las definiciones dejan de lado consideraciones que pasan en el mundo real, como es la búsqueda del bien común, la subjetividad y la temporalidad.

El ciclo de las políticas públicas (Roth 2007):

Fase de Identificación del problema: Es la primera etapa del proceso que consiste en identificar claramente la situación que se describe como problemática. Corresponde en esta fase determinar cuáles son las dimensiones del problema, a quienes está afectando, en qué medida los está afectando y cuál sería la evolución de esta situación de no realizarse alguna intervención. Evidentemente, no todos los problemas que se presentan en la realidad generan la formación de una política pública y por ello su materialización requiere de un actor individual o colectivo que se plantee la cuestión. La implementación de una política pública requiere, por lo tanto, que la situación identificada como problemática por los distintos actores sociales y políticos haya sido incorporada en la agenda del sistema político (agenda setting).

Fase de formulación de soluciones o acciones. Luego de la identificación del problema y de su incorporación en la agenda gubernamental, corresponde la

etapa de formulación de políticas o el desarrollo de los posibles cursos de acción. En esta parte del proceso la administración gubernamental procura disponer de un mejor nivel de conocimiento del problema y se especifican las alternativas, propuestas u opciones que se consideren más aceptables y pertinentes para hacer frente al problema. Asimismo, supone el establecimiento de metas y objetivos, la detección y generación de alternativas que permitan cumplir con tales objetivos, la valoración y comparación de alternativas y la selección de una opción o combinación de ellas. Finalmente, la decisión adoptada requiere de una declaración explícita o compromiso de ejecución de la política pública.

Fase de toma de decisiones: Es la etapa de legitimación de la política pública donde se decide el curso de acción gubernamental. Para que una política sea considerada como pública requiere haber sido generada por las instituciones de gobierno, es decir de una autoridad investida de poder público. En este punto los actores e instituciones de gobierno autorizados para tomar la decisión examinan las opciones de política pública con el objetivo de adoptar la más viable y pertinente.

Fase de implementación: Corresponde a la aplicación o puesta en práctica de la Política pública. Esta etapa implica la planificación y organización del aparato administrativo gubernamental y de los recursos humanos, financieros, materiales y tecnológicos destinados a alcanzar los objetivos establecidos por la política pública. Según Delgado Godoy... es la secuencia programada de acciones, de la que forman parte muchos actores y muchas operaciones, dirigida a producir con unos medios específicos los resultados esperados. Es un proceso de gran complejidad porque: por una parte, interviene una multitud de actores, cada uno de los cuales tiene sus propias perspectivas, actitudes e intereses, y cuyo grado de compromiso con los objetivos del proceso puede variar; por otra, hay una multitud de "puntos de decisión" (cada vez que se requiere un acto de acuerdo para que el programa siga adelante) y de "puntos muertos" (cada vez que se requiere que un actor por separado dé su aprobación).

Fase de evaluación. En esta etapa los actores sociales y políticos evalúan la solución adoptada con el fin de resolver el problema, así como los impactos causados por su implementación. A partir de la medición de los resultados consecuencias producidas por la política pública sobre el comportamiento de los distintos actores y en particular en relación al problema, se decide si se reinicia el ciclo reajustando la propuesta o se suprime su ejecución. La medición implica valoraciones respecto a los efectos de la política implementada (cumplimiento de compromisos, metas de gestión, resultados de impacto, rentabilidad social, entre otros).

En las políticas de Ciencia, Tecnología e innovación, el gobierno cumple un papel esencial en su estructuración y dinamización, puede ser a través de la participación activa o menos activa a través de sus instrumentos de regulación y

distribución, como las medidas de creación de infraestructura, de soporte financiero, de compras públicas, incentivos fiscales entre otras, tal como se evidencia en el éxito de países del sudeste asiático y otras economías de desarrollo. Bush, V. (1999), (citado por Alborno M. 2009), impulsaba la formulación de una política pública destinada a potenciar la ciencia, ya que era considerada como un motor relevante para la grandeza y el bienestar del país, por lo que el estado debería tener un papel central en la promoción de la actividad científica.

Entre los modelos de política científico - tecnológica que permite revisar este énfasis en el diseño y evaluación de política pública encontramos los siguientes modelos conceptuales.

En el modelo conceptual desarrollado por Jorge Alberto Sábato (1968) conocido como el Triángulo de Sábato, postula que para que realmente exista un sistema científico-tecnológico es necesario que el Estado (como diseñador y ejecutor de la política), la infraestructura científico-tecnológica (como sector de oferta de tecnología) y el sector productivo (como demandante de tecnología), estén relacionados fuertemente de manera permanentemente. “No basta con construir una vigorosa infraestructura científico tecnológica para asegurar que un país sea capaz de incorporar la ciencia y la técnica a su proceso de desarrollo: es menester, además, transferir a la realidad de los resultados de investigación, acoplar la infraestructura científico –tecnológica a la estructura productiva de la sociedad” (Sábato y Botana, 1968). Se plantea como cada vértice se constituye en centro de convergencia de relaciones con el objetivo básico de transformar en centros capaces de generar, incorporar y transformar demandas en un producto final que es la innovación científico–tecnológica, Sin embargo, realiza énfasis en el papel del estado como regulador de las acciones entre de otros agentes.

El modelo de Sistemas de Innovación que surge en los años 80 con Lundvall y Johnson, está compuesto por un conjunto de elementos que interactúan (el sector empresarial, el sector público, el sector financiero, centros de desarrollo tecnológico, el sector educativo) en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y de beneficio económico, el modelo sostiene que las innovaciones en las empresas se producen en un determinado contexto institucional y cultural y que las interacciones entre los actores son fundamentales en los procesos de innovación.

En esta medida el estado y las políticas públicas tratan de mejorar la organización y funcionamiento del conjunto del sistema de manera coordinada, entre dotación de infraestructuras, recursos humanos, capacidad tecnológica, los recursos financieros, la información y el conocimiento dentro del sistema.

El modelo de la Triple hélice se enfoca en las relaciones e interacciones mutuas entre las universidades y los entornos científicos como primera pala de la hélice,

las empresas e industrias como segunda pala y las administraciones o gobiernos como tercera pala. Atiende a las interacciones y comunicaciones entre actores e instituciones de las tres palas de la hélice, pues asume que la innovación surge de las interacciones mutuas entre ellas: el potencial para el conocimiento innovador, los recursos económicos y las posibilidades de mercado, y las normas e incentivos de las políticas públicas de innovación (Etzkowitz y Leydesdorff (1966)). Este modelo enfatiza en el papel de las universidades, utilizando el concepto de “universidad innovadora” que favorece la transferencia de conocimiento de la Universidad a los demás agentes.

La tesis de la Triple Hélice postula que la interacción universidad-industria-gobierno es la clave para mejorar las condiciones para la innovación en una sociedad basada en el conocimiento. Esto supone que la universidad juegue un importante papel como fuente de nuevo conocimiento y nueva tecnología, dada su función de principio generador de las economías del conocimiento.

En el Modelo Según M. Porter (1991), el éxito de las naciones proviene no de las ventajas comparativas por la posesión de factores sino de la ventaja competitiva por parte de las empresas, y esta depende de la capacidad de innovación y mejora, entonces es necesario crear condiciones para que ese comportamiento innovador surja y se mantenga permanentemente.

El entorno innovador (Diamante de Porter) está fundamentado en: Las condiciones de los factores, las condiciones de la demanda, los sectores conexos y de apoyo y la competitividad, estructura y estrategia de la empresa. En este modelo el gobierno debe enfocarse en potencializar las diferentes fuerzas y conocer bien la fase de desarrollo competitivo en que se encuentran para saber en cual se centra ya que su acción puede incidir positiva o negativamente, el papel del estado sería estimular e impulsar, potencializando las fuerzas del diamante.

En este sentido plantea algunos campos e instrumentos de política: Creación de factores como educación y formación, coherencia entre investigación y sistema productivo, infraestructura, capital, información, políticas orientadas a los mercados de factores y divisas, en condiciones de la demanda promover las compras oficiales, estimular la demanda innovadora, estructura del sector comprador, reglamentación de productos y procesos, en los sectores conexos y de apoyo promover la formación de clúster, política regional y en estructura y estrategia de la empresa promover la internacionalización, la inversión extranjera, la formación de nuevas empresas.

Políticas públicas Ciencia, Tecnología e Innovación en Europa, América Latina, Colombia y Medellín

Revisión de las Políticas Públicas en diferentes ámbitos regionales sobre la evolución de las políticas de innovación aplicadas en cada territorio.

Política de Innovación en Europa

En la evolución de su política se reconoce que hoy prevalece un modelo sistémico para promover la ciencia, la tecnología y la innovación (COM 2003). Existen varios estudios como es el Libro Blanco (European Commission, 1994) y el Libro Verde de Innovación (European Commission, 1995), como antecedentes que muestran la importancia de diseñar y aplicar políticas para promover la capacidad de innovación de las empresas. Basados en estos la Comisión Europea analizó el comportamiento e identificó los diferentes elementos, positivos y negativos, de los que depende la innovación en Europa, para formular propuestas de acción que permitieran fomentar e incrementar el nivel de innovación de la UE. De igual forma, un referente importante es el análisis de la paradoja europea, según la cual los países de la Unión Europea estarían caracterizados por ser líderes en la investigación a nivel académico pero carecerían de capacidades de transferencia de tecnología del sector público y al privado, generando así una brecha entre la excelencia en las capacidades científicas y una escasa competitividad tecnológica a nivel empresarial.

La política Europea se estructura en tres programas marco: Programa marco de Investigación y Desarrollo, Programa marco para la innovación y la competitividad, y programa de Innovación en políticas de cohesión.

Programa Marco de Investigación y desarrollo: Incluye líneas de acción en materia de cooperación, Ideas, personas y capacidades, cuyo objetivo tiene que ver con el apoyo a diferentes actividades de investigación en áreas como salud, Tic, seguridad y espacio, nano ciencias, energía entre otras, financiación de iniciativas de investigadores, fortalecimiento del potencial humano en investigación y tecnología, fortalecimiento de infraestructura de investigación.

Programa Marco de innovación y competitividad: Incluye líneas de acción en apoyo a la iniciativa empresarial y la gestión de la innovación, apoyo a la política en materia de las Tic, y energía inteligente, esto a través de acceso a financiación para la puesta en marcha y crecimiento de pymes, cooperación y actividades de innovación, mayor incorporación de las tic e inversión en las mismas, promoción de energías nuevas y renovables.

Programa innovación en las políticas de cohesión: Estrategia para desarrollar la innovación a nivel regional, favoreciendo la capacidad investigadora e innovadora que permita a las regiones mejorar su competitividad, a través de mejorar la transferencia de tecnologías e intercambio de conocimientos, difusión y penetración de las tic, acceso a financiación de empresas innovadoras.

Políticas de Innovación en América Latina

La CEPAL(2012) plantea que América Latina presenta un histórico rezago en ciencia, tecnología e innovación, que requiere de políticas públicas por parte de los Estados y un mayor compromiso del sector privado para fomentar el desarrollo de la economía de la región, precisa que es fundamental estimular las capacidades científicas y tecnológicas endógenas, incrementar la habilidad de transformar estos avances en oportunidades de negocio orientados a la competitividad y generar empleos de calidad tanto para atender a las demandas domésticas como al mercado internacional.

Teniendo en cuenta el desarrollo alcanzado por los países emergentes en Asia o países europeos se están generando nuevas formas de hacer política de CTI en América Latina, dando mayor impulso a las políticas de CTI a través de la creación de una nueva institucionalidad como el diseño de planes estratégicos, hay predominio de organismos públicos y escasa articulación entre el sector público y privado, por lo que en los últimos años se han promovido instrumentos para la promoción de la conformación de *clúster* y polos tecnológicos, se cuenta con programas para el fomento de la oferta en la formación del capital humano (apoyo a posgrados y doctorados, becas, etc.), los fondos de promoción y financiamiento de la investigación científica y tecnológica, promoción de la producción de nuevos bienes y servicios de alto valor agregado a través del impulso a la innovación y la competitividad de las empresas, países como Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México cuentan con políticas para la promoción de la financiación a través de capital de riesgo y capital semilla, como así también con mecanismos de incentivos fiscales a la I+D y la innovación. Se destaca además el caso de Brasil para la promoción de la transferencia de conocimiento y tecnología al sector productivo y los Fondos Sectoriales.

Políticas públicas Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y Medellín:

Desde la economía colombiana, el país y la región han avanzado en el fortalecimiento de un entorno cada vez más favorable para promover la ciencia, la tecnología y la innovación como pilares del desarrollo económico y social. Sin embargo, no se encuentra un estudio sobre la evolución de las políticas públicas

en innovación en el país y la región. Por lo que se han identificado algunas políticas públicas que permiten dar cuenta de este aprendizaje. Dentro de estas están las siguientes:

El documento “Balance y Desafíos en Áreas Estratégicas - Componente: Ciencia, Tecnología e Innovación” realizado en 2010 por la Corporación Andina de fomento CAF y Fedesarrollo, presenta algunas de las políticas públicas adelantadas para impulsar el tema en Colombia. A continuación se enuncian algunas estrategias importantes a nivel nacional y local.

En el documento Visión Colombia II Centenario: 2019, Titulada “Fundamentar el Crecimiento y el Desarrollo Social en la Ciencia, la Tecnología e Innovación”, dirigida por el Departamento Nacional de Planeación en el 2006, se plasmó la ciencia, la tecnología y la innovación como factores claves para aprovechar las ventajas comparativas de Colombia transformándolas en ventajas competitivas, que contribuyeran al logro de una economía que garantice un mayor nivel de bienestar para los ciudadanos.

El Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, Estado Comunitario: desarrollo para todos; estableció la ciencia, la tecnología y la innovación como una de las dimensiones especiales del desarrollo, con estrategias para el fortalecimiento del sistema nacional de innovación.

El Plan nacional de desarrollo 2010-2014, “Prosperidad para todos” definió la innovación como uno de los pilares para el crecimiento económico sostenible, la sostenibilidad y la competitividad del país en el largo plazo.

El Conpes 3527 Política Nacional de Competitividad y Productividad, aprobado en el 2008 establece el fomento a la ciencia, la tecnología y la innovación como uno de los cinco pilares para la política de competitividad.

La Ley 1286 de 2009; por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, que transforma a Colciencias en Departamento Administrativo y fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia.

El Conpes 3582 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de 2009, es un documento que contiene la política del Estado colombiano para incrementar las capacidades del país en esta materia y por esa vía generar desarrollo económico y social basado en el conocimiento.

Los principales organismos de formulación de políticas, dirección y coordinación en ciencia, tecnología e innovación son Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT) y COLCIENCIA, sus políticas promueven la generación de nuevo conocimiento científico básico y aplicado a través de la financiación de proyectos de investigación, el desarrollo de áreas tecnológicas estratégicas para el país, se

promueve la generación de nuevos productos y servicios de alto valor agregado, a través de fondos de promoción de la innovación y la competitividad de las empresas, capital de Riesgo, capital semilla, y otros instrumentos financieros de apoyo a la I+D y a la innovación, incentivos fiscales a la I+D y la innovación, se apoya la formación del recurso humano en ciencia, tecnología e innovación.

Según un estudio de consultoría realizado por Fedesarrollo “En materia de CTI en Colombia, las empresas, las Universidades y los Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico se comportan como compartimentos estancos con muy bajos niveles de articulación entre ellos. Igualmente, mientras las Universidades y los Centros se dedican a la I+D, las empresas lo hacen en innovación. Finalmente, las Universidades y los Centros tienen una alta dependencia financiera de los recursos públicos y especialmente de Colciencias.”

En el ámbito local, la ciudad de Medellín en el marco de los esfuerzos nacionales para promover el desarrollo científico y tecnológico, ha venido adelantando un proceso de transformación económica y cultural, esperando pasar de un modelo tradicional basado en manufacturas y explotación de recursos naturales, a un modelo basado en el conocimiento, la diferenciación, el valor agregado y la competitividad. Para ello el camino escogido se estructura a partir de tres componentes basales: la Educación, Emprendimiento y la Ciencia, Tecnología e Innovación. En coherencia con ello cuentan con los siguientes acuerdos:

Acuerdo 48 de 2010: Por el cual se establece en la ciudad el "DÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA" y se fijan medidas para institucionalizar con las universidades la semana de la investigación científica.

En la generación de una cultura de la innovación, se quiere que esta se convierta en algo comprensible, tangible y deseable, en una condición que la mayoría quiera y busca alcanzar. La innovación es una dinámica que no sólo debe buscarse y promoverse dentro de las empresas formalmente organizadas, sino que debe contar con una sociedad comprometida, que apoye con sus acciones y actitudes el cambio necesario que potenciará los valores vinculados a la innovación.

En este marco se institucionalizó un espacio de convergencia para la realización de actividades conducentes a la apropiación social del conocimiento científico y el realce del mérito de ciudad por su compromiso con la Ciencia, Tecnología e innovación- CTI.

Acuerdo 49 de 2010: Por medio del cual se autoriza al Municipio de Medellín para asociarse a la Corporación Ruta N Medellín, se autoriza el aporte a la Corporación Ruta N Medellín.

A través del Departamento Administrativo de Planeación y la Subdirección de Prospectiva de Ciudad, se desarrolló el Proyecto “Definición de un modelo integral

de contenidos que plasmados en un diseño de espacios físicos fortalezca las capacidades científicas y tecnológicas para la promoción del emprendimiento y la innovación”, lo que dio como producto principal, la Corporación Ruta N Medellín, que en noviembre del año 2009 se materializó como elemento fundamental en materia de la ciencia , tecnología e innovación para la competitividad.

Acuerdo 67 de 2010. Mejoramiento de los Entornos de Negocios-Incentivos tributarios.

Acuerdo sobre Incentivos tributarios, por medio del cual se conceden beneficios tributarios a las empresas de la cadena productiva de los Cluster en Medellín para los impuestos de industria y comercio y predial. El espíritu o fundamento del acuerdo de incentivos tributarios se condensa en el fomento de actividades hasta ahora escasas en la ciudad, el incremento y fortalecimiento de la capacidad de innovación del empresariado local en los sectores considerados estratégicos para Medellín y la creación de zonas empresariales cuyo común denominador sea el uso intensivo de conocimiento, de cara al equipamiento existente.

De otro lado, se pretende iniciar un proceso de avance tecnológico, tanto en tecnologías blandas como duras y así crear las condiciones que redundarían en el mejor aprovechamiento de las condiciones económicas actuales de Medellín, ciudad en la cual se ha experimentado un viraje en la vocación productiva.

Acuerdo 87 de 2010 sobre Medellín Ciudad Cluster: Coherente con la Política Nacional de Competitividad, y para garantizar la sostenibilidad y continuidad de Medellín ciudad Cluster en el tiempo, el concejal Bernardo Alejandro Guerra en conjunto con la Subdirección de Prospectiva de Ciudad lideran el proyecto de acuerdo mediante el cual se institucionaliza la estrategia clúster como una política de desarrollo empresarial e incremento de la competitividad basada en la articulación del tejido empresarial que, mediante un desempeño conjunto y asociativo, pueda incrementar los niveles de competitividad de las empresas; fundamentalmente las de los clúster consolidando estrategias para mejorar su capacidad de dinamizar el desarrollo económico regional.

Acuerdo 55 de 2011 sobre Desarrollo empresarial y Competitividad. Política pública de emprendimiento en la ciudad que pueda darle permanencia a los programas en aras de mejorar el desarrollo y la competitividad de los emprendedores de la Ciudad.

Acuerdo 24 de 2012 Adopción del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación Medellín 2011–2021 como política pública para el desarrollo de la innovación en la ciudad, incluye programas y proyectos en torno a dos objetivos estratégicos: desarrollo de nuevos negocios del conocimiento, que potencien los sectores Energía, Salud y TIC; así como el desarrollo de capacidades de innovación, con

las cuales se fortalezca y contribuya a la eficiencia y calidad del Sistema Regional de Innovación.

A través de las políticas públicas se ha dado impulso al desarrollo de nueva institucionalidad con el centro de innovación y negocios Ruta N y con la formulación del plan estratégico de ciencia tecnología e innovación, cuyas líneas de acción son Promover la vinculación de proyectos de CTI entre el sector académico y los sectores productivos y sociales, en especial en las tres cadenas productivas prioritarias salud, energía y TICS, el fomento de la CTI en los centros de investigación y desarrollo tecnológico, fundamentalmente asociándolos en proyectos con y para el sector productivo, la aceleración de empresas de base tecnológica para la producción de bienes y servicios con tecnología de punta, en especial asociados a las cadenas productivas prioritarias, el impulso la capacitación, especialización y actualización de recursos humanos, con programas de alto nivel en especial maestrías y doctorados en ingeniería y ciencias asociadas las cadenas productivas prioritarias y la promoción de la cultura de la innovación.

Elementos claves para la medición del impacto de las políticas públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación a partir de la revisión teórica - Practica.

Es preciso el desarrollo de la cultura de la evaluación y rendición de cuentas, en la medida en que el conocimiento es percibido como un valor estratégico, igualmente es debido a la búsqueda de eficiencia y a la necesidad de justificar la asignación de recursos públicos.

Según el manual de Bogotá (2001)

El seguimiento de los procesos innovativos debe apuntar no sólo a conocer las magnitudes (los aspectos cuantitativos), sino también las características (los aspectos cualitativos) de esos procesos, con el propósito de obtener evidencias respecto del sendero de desarrollo por el que transita una economía, aspecto que adquiere un enorme valor estratégico en la formulación de políticas.

Para valorar y medir el impacto de la innovación en el desempeño de la empresa se pueden utilizar varios indicadores:

Proporción de ventas y exportaciones por tecnologías de nuevos productos introducidos en el mercado en los últimos tres años (porcentaje ponderado por las ventas de las firmas). Se incluyen productos tecnológicamente nuevos comercializados en los últimos tres años; productos tecnológicamente mejorados comercializados durante los últimos tres años;

y productos que tecnológicamente no han cambiado, o sujetos solo a la diferenciación entre productos, y que han sido producidos con métodos de producción renovados durante los últimos tres años;

Resultados del esfuerzo innovador: las organizaciones tienen que evaluar el éxito del esfuerzo tecnológico con respecto a su desempeño en las ventas (locales o extranjeras), ganancias, acceso a nuevos mercados, participación en los mercados tradicionales. Su evaluación se lleva a cabo respecto a dos períodos, el del comienzo y el del final de los tres años evaluados, (es decir en los períodos t y $t-2$).

Uso de factores productivos: Se refiere a la forma en la que la innovación tecnológica en productos y procesos ha llevado a cambios en la función de producción a través del uso de los factores (uso de mano de obra, consumo de materias primas, materiales y energía, y la utilización de capital fijo).

Definición operacional de impacto: “Cambio o conjunto de cambios duraderos que se producen en la economía, la sociedad, la Ciencia, Tecnología e Innovación y el medio ambiente, mejorando sus indicadores, como resultado de la ejecución de acciones de I+D+i que introducen valor agregado a los productos, servicios, procesos y tecnologías.” Quevedo, v., chía, j. Y rodríguez batista, a. (2002); Midiendo el impacto.

Las fuentes de impacto sobre las cuales se debe efectuar monitoreo y seguimiento son:

- Impacto Real:
Resultados concluidos e introducidos
- Impactos Potenciales:
Resultados Concluidos y no introducidos,
Resultados en proceso de introducción,
Proyectos de I+D+i no introducidos

En un marco más práctico, al realizar una encuesta inicial a conocedores y expertos, desde el ámbito Universidad – Empresa – Estado (UEE), sobre su posición y conocimiento frente a la aplicación de políticas públicas en las empresas y estrategia de medición del impacto a través de las siguientes preguntas.

- Cuáles son las políticas públicas de CTI que más aplican (o influyen en) las empresas para mejorar su competitividad.

- Como piensa usted que sería la mejor forma (o estrategia) para medir el impacto de estas políticas públicas de CTI en la competitividad de las empresas.
- Cuáles son las ventajas de que el Estado pueda generar y aplicar políticas públicas de CTI para fomentar la competitividad de las empresas.

Se identificó:

Que las políticas más influyentes en el marco empresarial serían las dirigidas a mejoramiento de la productividad, acceso a recursos e incentivos tributarios y en menor medida cualificación del recurso humano de alto nivel, fomento de redes y promoción de innovación.

Que se debe definir una línea de base que permita evidenciar mejoramientos o cambios en ciertos factores de competitividad: duros (disminución de costos, aumento de productividad, incremento de las ventas, y blandos (nuevas habilidades y competencias adquiridas, inserción en redes de conocimiento, articulaciones con agentes del sistema regional de innovación, conocimiento y uso de los instrumentos públicos) y una evaluación de impacto (ex-post).

Que hay asuntos en los cuales sólo el estado puede propiciar, puesto que hay fallas de mercado o por inmadurez del mismo, que el estado debe trabajar para que la competitividad en las empresas se pueda dar.

Que si se plantean con coherencia en el tiempo (si trascienden gobiernos), las políticas pueden realmente tener impactos, puesto que las acciones de CTI son de mediano y largo plazo

CAPITULO III: ESTRATEGIA METODOLOGICA

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación propuesta para el estudio, es una investigación de tipo cuantitativo, mediante la que se busca describir las características de las empresas pertenecientes al sector TIC de la ciudad de Medellín y mediante la que se busca explorar cuál fue el impacto que tuvieron las diferentes políticas públicas implementadas por la alcaldía de Medellín en términos de Ciencia, Tecnología e Innovación durante el periodo comprendido entre el 2004 y 2011, a nivel de resultados concluidos e introducidos e impactos potenciales sobre mejoramiento de las capacidades de innovación de las empresas, el incremento de sus productos en el mercado nacional y la elevación de su eficiencia económica y calidad de su producción.

FASES DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó de la siguiente forma:

Se hizo referencia a la identificación de las diferentes políticas identificadas en algunas economías, aquellas implementadas a nivel local en relación a las capacidades de innovación que debe desarrollar las empresas, esto para identificar el efecto producido por la implementación de las políticas públicas, teniendo en cuenta el marco conceptual previamente identificado, sobre las políticas públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación en el Municipio de Medellín durante el periodo 2004-2011.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Universo o Población objetivo: Empresas radicadas en el municipio de Medellín sujetas (o "beneficiarias") de las políticas públicas en Ciencia, Tecnología e

Innovación (CTI) en competitividad implementadas por la alcaldía de Medellín durante el periodo comprendido entre el 2004 y 2011.

Muestra: No obstante al iniciar el proceso de investigación se planteó la necesidad de implementar un muestreo aleatorio y probabilístico para poder realizar inferencias sobre toda la población beneficiaria de las políticas de la alcaldía en términos de Tecnología, desarrollo e innovación, luego de revisar el Marco Muestral suministrado por la Cámara de Comercio de Medellín y de aplicar una prueba piloto que tenía como finalidad, tanto corroborar que el marco muestral estaba actualizado y cubría toda la población, así como la idoneidad del instrumento de medición, se encontró que la información suministrada por la cámara de comercio no se correspondía con la realidad, puesto que sólo 30 de las 141 empresas listadas por la entidad resultaron accesibles y/o contaban con información suficiente para responder la encuesta, por lo que resultó necesario recurrir a un diseño muestral No-probabilístico (o de conveniencia) que permitiera obtener información de los elementos muestrales accesibles en el momento de realizar la investigación.

SELECCIÓN Y ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO

El cuestionario utilizado en la encuesta se desarrolló a partir de las Encuestas Nacionales de Innovación aplicadas en los países de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Uruguay; formuladas por la CEPAL y registrados en el portal: <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getprod.asp?xml=/iyd/noticias/paginas/8/31428/P31428.xml&xsl=/iyd/tpl/p18f.xsl&base=/iyd/tpl/top-bottom.xsl>, cuyo fin es el de "ofrecer información organizada y relevante para la formulación e implementación de políticas de CyT en los países de la región." Este referenciación se ajustó a las necesidades de información que se requería consultar sobre las capacidades empresariales, de igual forma se adiciono un el componente sobre las políticas públicas y su implementación. Cabe señalar, que una vez se elaboró el cuestionario, éste se validó mediante el criterio de expertos y mediante una prueba piloto consistente en 10 encuestas virtuales que posteriormente fueron incluidas en la muestra.

Anexo 1. Encuesta políticas

Empresas Cluster TIC en el territorio de Medellín

Grandes Empresas: 2 encuestas

- Grandes (2)

Empresas Medianas: 15 encuestas

- Medianas (15)

Empresas pequeñas: 13 encuestas

- Pequeñas (13)



En total se realizaron **30 encuestas telefónicas.**

RECOLECCIÓN DE DATOS

Entrevista telefónica con aplicación de un cuestionario estructurado cuya duración es inferior a los 30 minutos. Se concertó cita con cada uno de los responsables de las áreas de CTI en las treinta empresas incluidas en la muestra y posteriormente se procedió con las entrevistas telefónicas, realizando la totalidad (100%) de las encuestas.

Empresas contratantes	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALEZ/ALCALDÍA DE MEDELLÍN
Investigadora	SANDRA INÉS MONSALVE MUÑOZ
Título investigación	IMPACTO DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA COMPETITIVIDAD, COMO PARTE DE UNA ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS SECTOR TIC DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN
Naturaleza del estudio	Cuantitativo
Técnica	Encuesta Telefónica con cuestionario estructurado, con cita previa.
Población objetivo	Empresas pertenecientes al sector TIC del Municipio de Medellín y que durante el periodo 2004 - 2011 resultaron sujetas a las políticas públicas de la Alcaldía de Medellín en materia de ciencia, tecnología e innovación.
Cobertura geográfica	Municipal
Unidad maestra	Empresas pertenecientes al clúster TIC (listado de la CCM).
Elemento de observación	Teniendo como referencia el marco muestral (base de datos provista por la CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN) se entrevistó al representante del área de Investigación, Desarrollo e Innovación ante la Cámara, o la

	persona que éste delegara, con capacidad de responder las preguntas sobre la aplicación de la ciencia, tecnología e innovación en la empresa.
Marco maestral	Base de datos conformada por 141 empresas que a octubre de 2013, se encontraban registradas en el clúster de Tic del municipio de Medellín.
Muestreo	Probabilístico no probabilístico, según criterio razonado de autoridades, estratificado según los tamaños de las empresas.
Nivel de confianza y margen de error	No aplica.
Factor de Expansión	No aplica.
Periodo trabajo de campo	Del 10 de agosto de al 9 de septiembre de 2013

CAPITULO IV: RESULTADOS OBTENIDOS

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Actividades de Innovación

P1. ¿La empresa trabajó con un proyecto de Innovación?

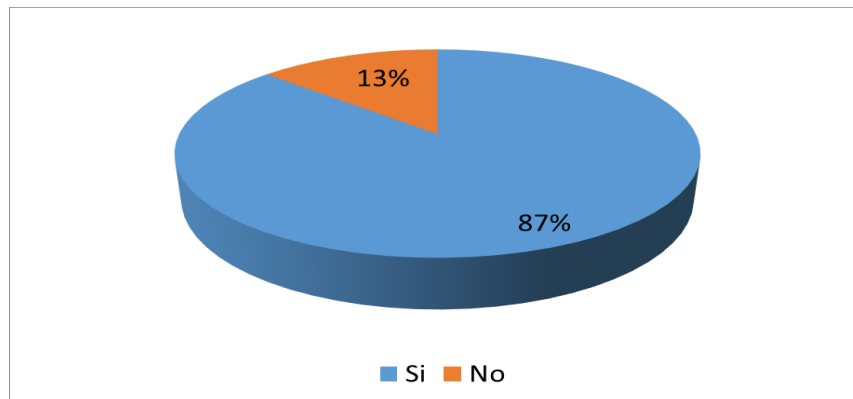


GRAFICO 1: LA EMPRESA TRABAJÓ CON UN PROYECTO DE INNOVACIÓN

P2. ¿La empresa desarrolló alguna innovación?

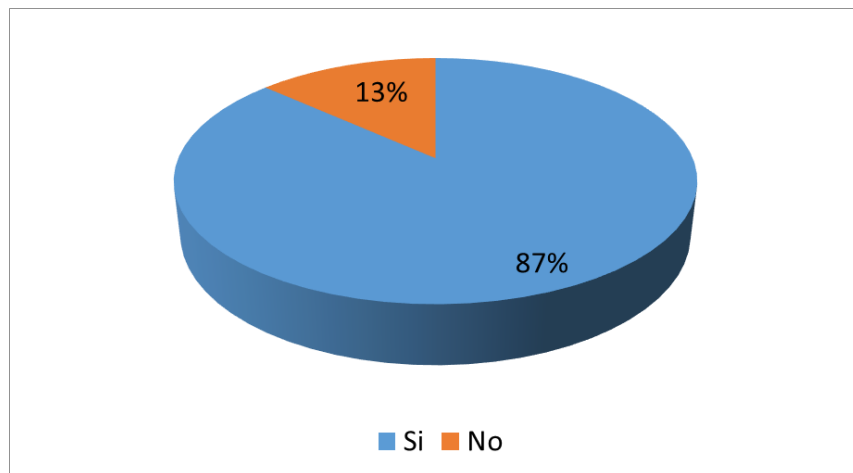
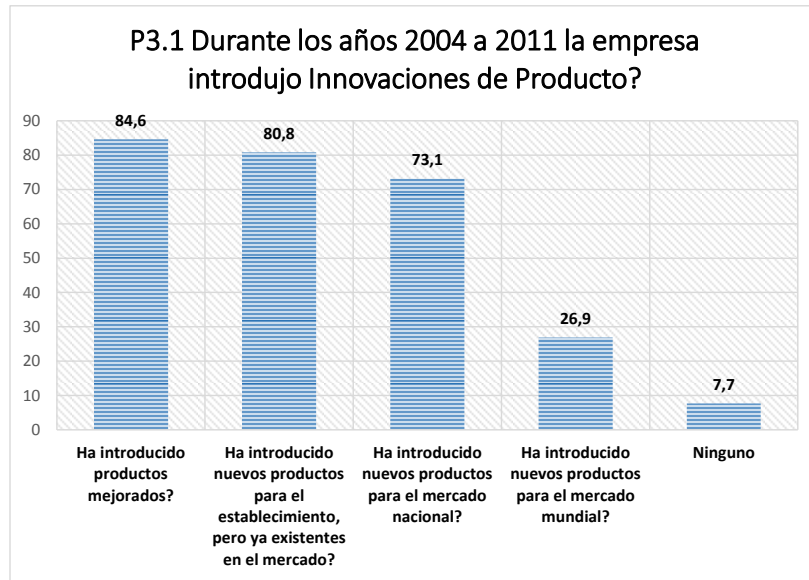


GRAFICO 2: LA EMPRESA DESARROLLÓ ALGUNA INNOVACIÓN

Una alta proporción de las empresas incluidas en el estudio manifestó, o bien haber trabajado en un proyecto de innovación durante el último año o bien haber desarrollado alguna innovación (87%).

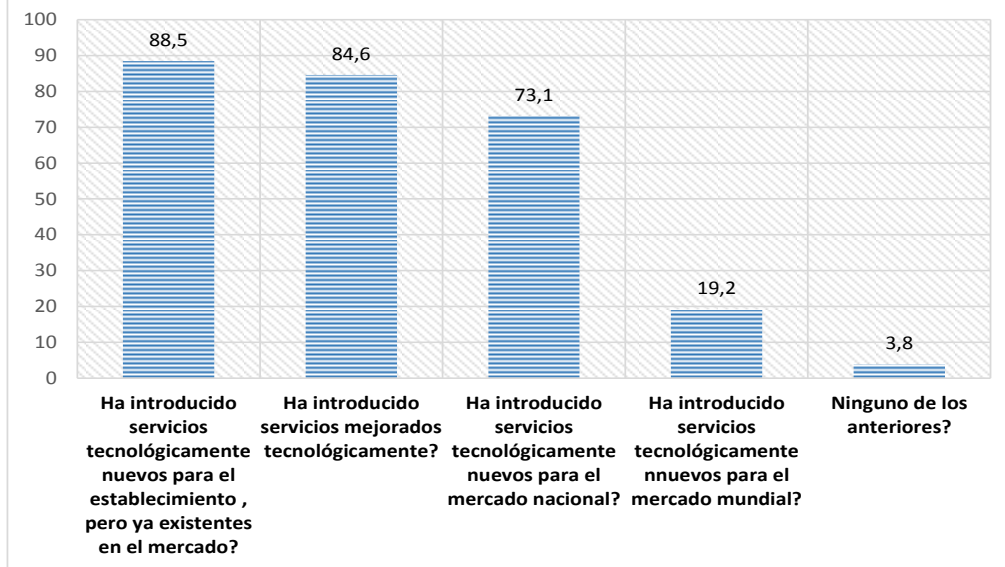
GRAFICO 3: INTRODUCCION DE INNOVACIONES DE PRODUCTO



Entre las empresas "innovadoras", se encontró que estas consideran que sus innovaciones durante el último año consistieron fundamentalmente en Haber introducido productos mejorados (84.6%), el haber introducido productos nuevos para sus establecimientos (80.8%) y el haber introducido productos nuevos para el mercado nacional (73.1%).

GRAFICO 4: LA EMPRESA INTRODUJO INNOVACIONES DE SERVICIO

P3.2 Durante los años 2004 a 2011 la empresa introdujo Innovaciones de Servicio?



En relación a sus servicios, la mayoría dijo que sus innovaciones consistieron en Haber introducido servicios tecnológicamente nuevos para el establecimiento (88.5%) o haber introducido servicios mejorados tecnológicamente (84.6%).

P3.3 ¿Durante los años 2004 a 2011 la empresa introdujo Innovaciones de Proceso?

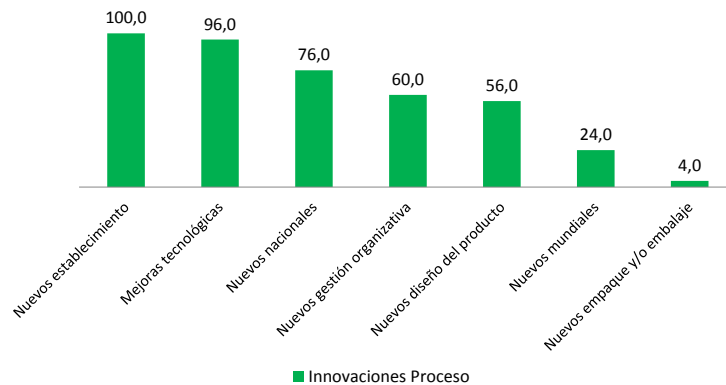


GRAFICO 5: INTRODUCCION DE INNOVACIONES EN PROCESO EN ELMERCADO

En cuanto a las Innovaciones en los procesos de la empresa, estas señalaron que consistieron fundamentalmente en Nuevos establecimientos (100%) y mejoras tecnológicas (96%).

P4. ¿El personal de la empresa ha recibido o ha participado en actividades de Capacitación durante el período 2004 -2011?

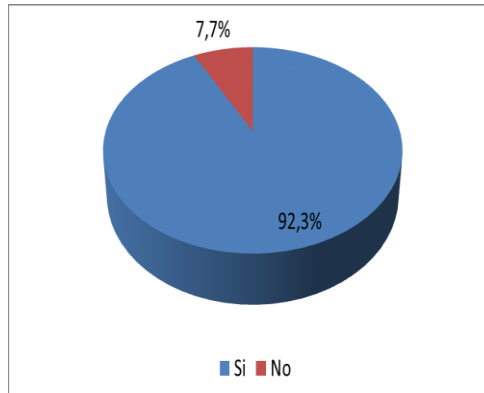


GRAFICO 6: PERSONAL EN ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN

P4. Indique, por favor, en cuáles actividades de Capacitación ha participado el personal de su empresa.

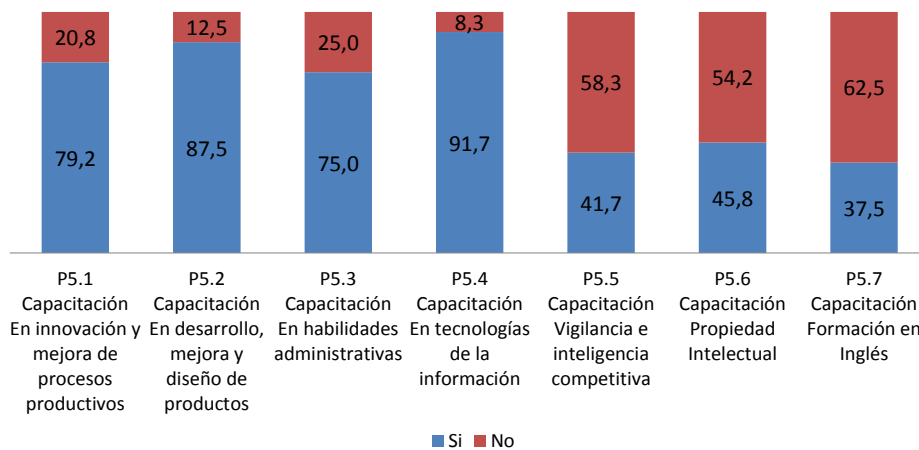


GRAFICO 7: TIPOS DE FORMACION REALIZADAS EN LAS EMPRESAS

El 92.3% de las empresas encuestadas dijo que participó o realizó alguna capacitación entre el 2004 y el 2011, siendo las más frecuentes la Capacitación en tecnologías de la Información (91.7%) y la Capacitación en desarrollo, mejora y diseño de productos (87.5%).

P5. Cuál fue el número TOTAL de profesionales ocupados en actividades de innovación en la empresa durante el año 2013

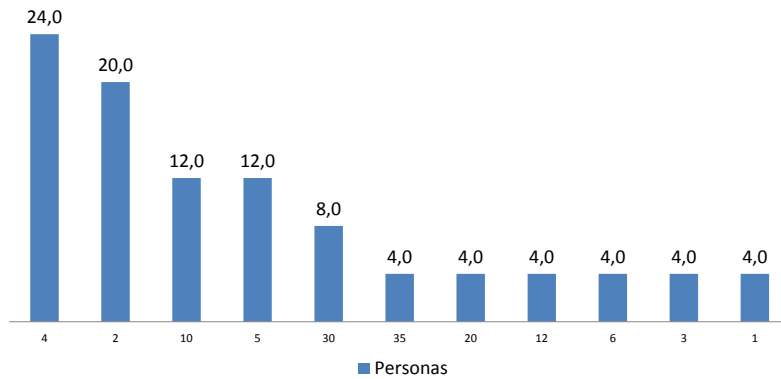


GRAFICO 8: DEDICACION DE PROFESIONALES A ACTIVIDADES DE INNOVACION EN LAS EMPRESAS

En cerca de la mitad de las empresas encuestadas los grupos de profesionales dedicados a la innovación suelen ser pequeños, de 5, 4 o 2 personas, con el 12%, el 24% y el 20% de las respuestas respectivamente.

Costo y financiación de actividades de innovación

P18. ¿Qué porcentaje de la facturación total de su empresa se invierte en Investigación, Desarrollo e Innovación? (%)

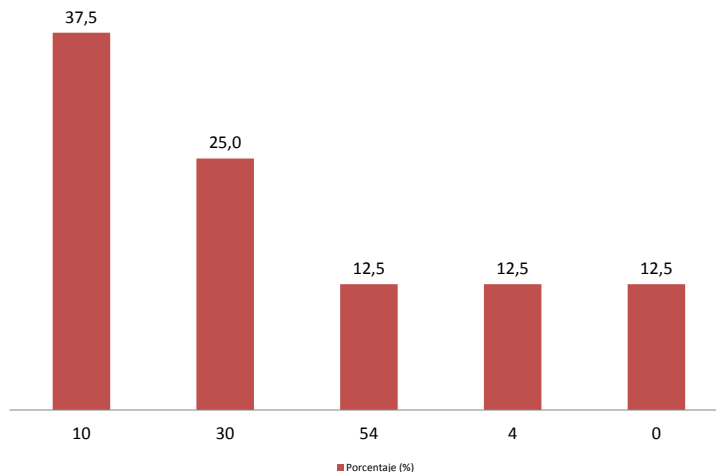


GRAFICO 9: INVERSIÓN EN INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS

Porcentaje de la facturación total de la empresa que invierte en Investigación, Desarrollo e Innovación.

P19. ¿Los ingresos actuales generados por los productos desarrollados (o mejorados) en los 3 últimos años son significativos?

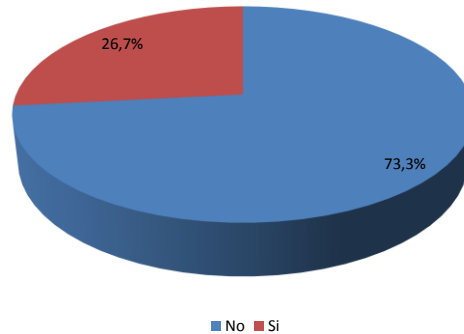


GRAFICO 10: VALORACION DE INGRESOS GENERADOS POR LOS PRODUCTOS DESARROLLADOS (O MEJORADOS)

El 73.3% de las empresas manifiesta que los ingresos generados por los productos durante los últimos tres años no son significativos.

Evaluación Instrumentos de innovación

P7. Evaluación principales instrumentos de innovación utilizados por la empresa.

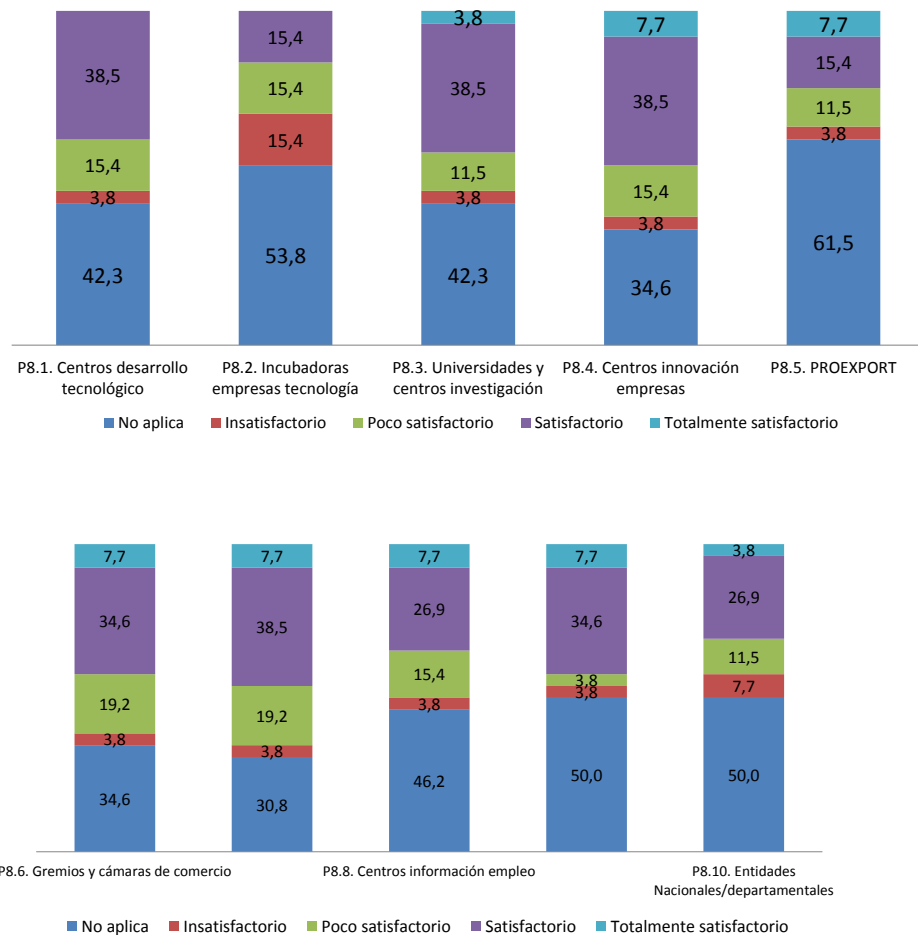


GRAFICO 11: VALORACION DE INSTRUMENTOS DE INNOVACIÓN

En cuanto a la evaluación que las empresas dan a los diferentes instrumentos de innovación utilizados, las mejores calificaciones se las llevaron los Centros de Innovación de empresas (el 46.2% manifestó que estos eran Totalmente satisfactorios y/o satisfactorios), los Gremios y Cámaras de Comercio y las entidades municipales, con porcentajes de satisfacción que en ambos casos llegan al 42.3%.

Obstáculos a la Innovación

Factores que obstaculizan el desarrollo de las actividades de Innovación



GRAFICO 12: VALORACION DE OBSTÁCULOS DE INNOVACIÓN

En términos generales, se puede decir que los dos principales obstáculos para el desarrollo de actividades de innovación de las empresas fueron la escasez de personal capacitado (el 80% calificó la importancia de este factor como media o alta) y los costos muy elevados (el 93.3% calificó la importancia de este factor como media o alta).

INNOVACIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS

Conocimiento de las Políticas Públicas

Más de la mitad de las empresas entrevistadas (63%) manifestó no saber que la Alcaldía de Medellín cuenta con algunos programas para promover y apoyar la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

P9 ¿Sabía usted que la Alcaldía de Medellín cuenta con algunos programas para promover y apoyar la Ciencia, la Tecnología y la Innovación?

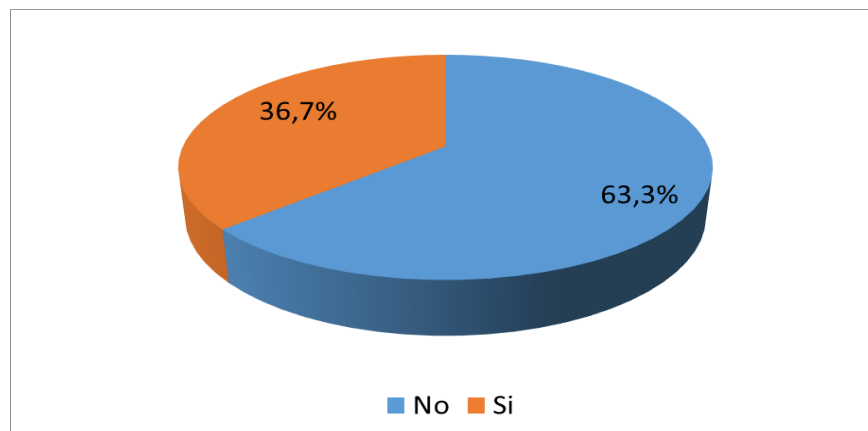


GRAFICO 13: CONOCIMIENTO DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

P10. ¿Cuál o cuáles de los programas que impulsa la Alcaldía de Medellín para promover y apoyar la Ciencia, la Tecnología y la Innovación conoce usted?

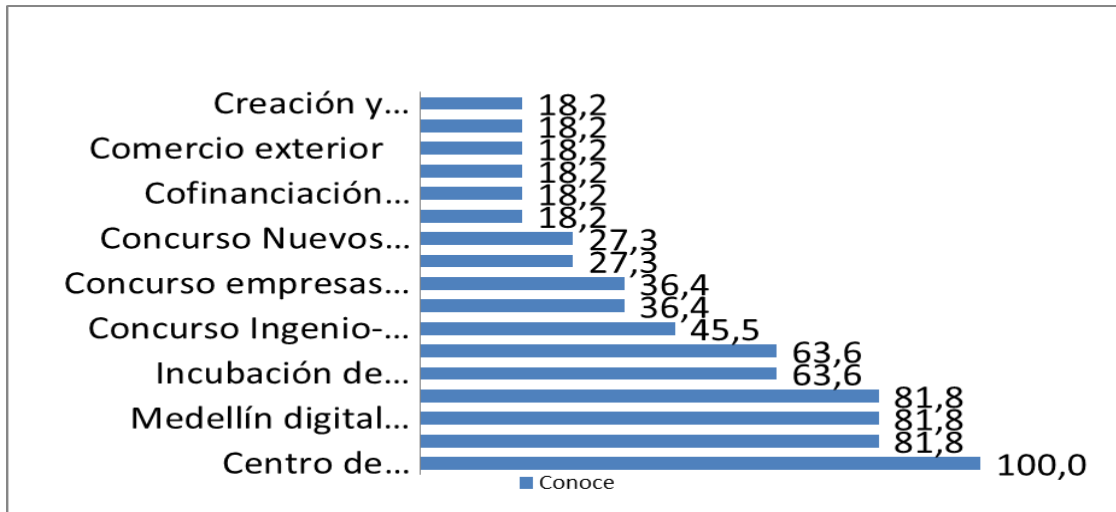


GRAFICO 14: PROGRAMAS QUE CONOCEN DE LA POLITICA PÚBLICA DE LA ALCALDIA DE MEDELLIN

Implementación de las Políticas Públicas

P11. ¿En cuáles de los programas que impulsa la Alcaldía de Medellín ha participado su empresa?



GRAFICO 15: PROGRAMAS EN QUE PARTICIPAN LAS EMPRESAS DE LA POLITICA PÚBLICA DE LA ALCALDIA DE MEDELLIN

Implementación de los Programas de Políticas Públicas

P12. ¿En cuáles de los programas que impulsa la Alcaldía de Medellín su empresa terminó implementando un proyecto?



GRAFICO 16: PROGRAMAS IMPLEMENTADOS POR LAS EMPRESAS DE LA POLITICA PÚBLICA DE LA ALCALDIA DE MEDELLIN

El programa de la alcaldía más conocido como promotor de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación fue el Centro de Innovación y negocios, conocido por el 100% de los entrevistados y donde el 90% de ellas manifestó haber participado para luego terminar implementando un proyecto (75%).

P13. A través de los programas que implementó su empresa, ésta recibió...

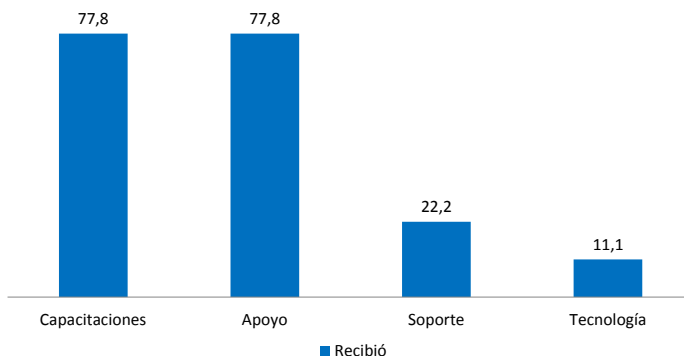


GRAFICO 17: APOYO RECIBIDO A TRAVES DE LOS PROGRAMAS IMPLEMENTADOS POR LAS EMPRESAS DE LA POLITICA PÚBLICA DE LA ALCALDIA DE MEDELLIN

Vale señalar que las empresas el 77.8% de las empresas encuestadas manifestaron que a través de los programas implementados recibieron fundamentalmente Capacitaciones y Apoyo.

Resultados de la Implementación de las Políticas Públicas

P14. ¿Considera usted a través de los programas mediante los que la alcaldía promueve y apoya la Ciencia, la Tecnología y la Innovación su empresa obtuvo resultados?

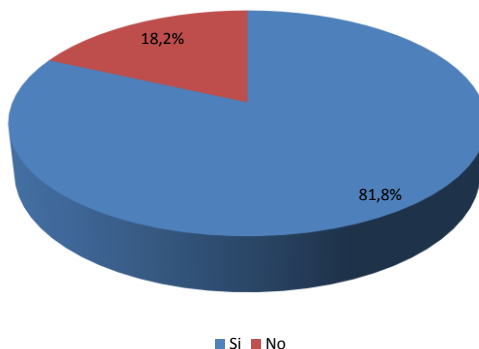


GRAFICO 18: VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACION POR LAS EMPRESAS DE LA POLITICA PÚBLICA DE LA ALCALDIA DE MEDELLIN

Resultados de las Innovaciones

P15. Indique los resultados de innovaciones introducidas al mercado

El impacto positivo de las políticas públicas se evidencia en el hecho de que prácticamente el 81.8% de las empresas entrevistadas manifestó que Sí considera que a través de los programas mediante los que la alcaldía promueve y apoya la Ciencia, la Tecnología y la Innovación su empresa obtuvo resultados.



GRAFICO 19 RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACION POR LAS EMPRESAS DE LA POLITICA PÚBLICA DE LA ALCALDIA DE MEDELLIN

En cuanto a las innovaciones introducidas al mercado por las empresas, el 75% de estas manifestaron que a través de las innovaciones realizadas habían obtenido como resultado mejoras significativas en sus productos o servicios y/o crecimiento en sus ventas.

P16. ¿La empresa ha solicitado Patentes en el país y/o en el exterior?

El número de empresas que participaron en el estudio y que solicitaron patentes en el país y/o en el exterior es extremadamente pequeño (sólo una empresa lo hizo), aunque ésta logró 5 patentes internacionales.

DIMENSIÓN – CAPACIDADES DE INNOVACIÓN

P23. Algunas estrategias de promoción de la Innovación implementadas por su empresa durante los últimos siete años

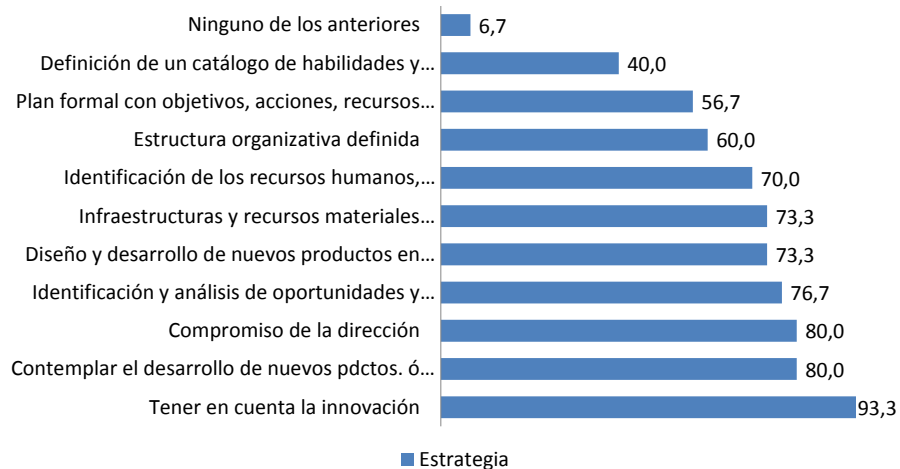


GRAFICO 20 CAPACIDADE DE INNOVACION DE LAS EMPRESAS

Finalmente, las empresas mencionaron que durante los últimos siete años habían incluido entre sus estrategias de promoción de la Innovación al interior de sus organizaciones el Tener en cuenta la innovación como estrategia definida (93. %), el Contemplar el desarrollo de nuevos productos (80%) y el Compromiso de la dirección (80%).

CAPITULO V: PROPUESTA METODOLOGICA PARA LA MEDICIÓN DEL IMPACTO DE LAS POLÍTICAS PUBLICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA COMPETITIVIDAD, COMO PARTE DE UNA ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS SECTOR TIC DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN

Se propone una estrategia que incluye aspectos que sigue el ciclo de la política Pública, en esta medida pasa por los campos de: La definición de la problemática o necesidad con la participación de los diferentes sectores, partiendo del conocimiento o diagnóstico específico de las necesidades de las capacidades de la empresa para gestionar la innovación, diseño de los objetivos, metas, estrategias e instrumentos que permitan una comprensión y ágil aplicación, implicando así compromiso interinstitucional y aplicación de la política, difusión y comunicación, ejecución de la política, evaluación de los resultados, comparando con los objetivos y metas establecidos verificando si las estrategias definidas lograron generar resultados potenciales y reales, finalmente la retroalimentación para el aprendizaje continuo y ajustes al proceso de cambio propio de todo sistema social y que permitiría realizar las correcciones necesarias a la Política pública de ciencia tecnología e innovación.

Para proponer una estrategia de evaluación de las políticas públicas en CTi se tomó en cuenta el desarrollo del presente trabajo.

Se proponen las siguientes fases para realizar la evaluación de las políticas en CTI en Medellín y que esta se pueda convertir en una cultura de evaluación al interior de las entidades de gobierno.

FASES DE LA EVALUACIÓN DE POLÍTICAS

- DISEÑO DE LA EVALUACIÓN

Planteamiento del Objetivo: Evaluar el impacto que tienen las políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación en la ciudad de Medellín en la competitividad de las empresas, examinando si los recursos públicos destinados a estas políticas están generando los resultados esperados.

Definición del alcance en términos de periodo, sector y actores a desarrollar la evaluación. Para esta definición se debe tener en cuenta la definición de la política pública definida para la evaluación.

Definir criterios de evaluación: Es importante considerar la definición de los criterios o valoración en relación a los cuales se emitirá un juicio valorativo

sobre el objeto evaluado. Esto porque es importante contar indicadores de referencia en relación a la política seleccionada para evaluar. Dentro de estos criterios se pueden considerar los siguientes (Guía de Evaluación de Políticas Públicas del Gobierno Vasco, 2014, p.33)

Relevancia: Permite identificar la relación entre la problemática que se pretende resolver en determinado entorno, la población beneficiaria y las alternativas

Pertinencia: Permite examinar la correspondencia de los objetivos con las estrategias y metodologías planteadas

Coherencia: Evalúa la priorización de los objetivos y su relación con las actividades para la consecución de los resultados. Además se evalúa la correspondencia con otros programas complementarios o externos.

Eficacia: Permite determinar el grado de logro de los objetivos propuestos

Sostenibilidad: Permite determinar si las capacidades generadas y los logros se mantendrán una vez finalizada la intervención.

Equidad: Permite identificar la distribución justa de los costos y beneficios entre la población objetivo.

FASE DE DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN

En esta fase se realiza la evaluación de acuerdo a lo planeado y diseñado en la primera fase, para ello se recomienda plantear en un plan de trabajo los aspectos necesarios y detallados para gestionar la evaluación.

De acuerdo al desarrollo de la investigación se plantean 3 etapas

Etapas:

Etapas:
Etapas: Mapeo de las empresas enfocadas en la política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación, a través de base de datos suministrada por Cámara de Comercio de Medellín, depurada y valida.

Etapas:
Etapas: Etapa 1: Aplicación del Instrumento “Encuesta de evaluación política pública de CTI” (Anexo 1). Se realiza la encuesta a las empresas de la muestra determinada, de acuerdo a la base de datos, la cual permite la identificación de las políticas públicas que se están aplicando y la línea base de la implementación en las empresas que la están aplicando.

Etapa 2: Aplicación de un instrumento “Encuesta de evaluación política pública de CTI, Etapa 2” enfocada en los resultados, diseñado para las empresas que en la etapa 1 se identificaron que están implementando políticas públicas de CTI.

FASE DE COMUNICACIÓN

Establecer un plan de comunicaciones que contenga los resultados y aspectos clave que respondan a las expectativas puestas en la evaluación, los públicos de interés y medios y canales necesarios para cada público.

FASE DE RETROALIMENTACIÓN

Tomar las correcciones y decisiones para la mejora de la Política de Innovación,

CAPITULO VI: CONCLUSIONES

El sector de las TIC posee grandes potencialidades para el crecimiento y desarrollo por lo cual hace parte central de las estrategias de gobierno, al explorar en el comportamiento de este sector el municipio de Medellín encontramos que es un sector que tiende a ser altamente innovador, aunque su desarrollo está centrado en el mercado interno.

Se realizan esfuerzos para la formación de los empleados, sin embargo existe bajo personal asignado el área de ciencia, tecnología e innovación, por lo que muestra como es poco utilizado el factor del recurso humano calificado por las empresas, haciendo muchas veces que la inversión pública no se traduzca en incremento de la productividad ya que se presenta baja utilización por los factores de demanda al depender de las decisiones empresariales

Hay escasa inversión en ciencia tecnología e innovación por parte de las empresas, por percibir que su costo es muy elevado y su retorno es lento o no se refleja en sus ingresos inmediatos. Sin embargo las empresas que han participado e implementado programas mediante los que la alcaldía promueve y apoya la Ciencia, la Tecnología y la Innovación perciben que han obtenido resultados a la hora de innovar, crecimiento en ventas y utilidades.

Por su parte, las políticas públicas no son muy conocidas dentro de las empresas, consideran que existen falencias y falta de incentivos por parte del gobierno, que indica que existe debilidad en la difusión de los diferentes programas diseñados desde las políticas para fomentar la innovación en las empresas y que conlleva a plantear la poca participación del sector privado en la formulación de las políticas públicas, aunque existe en la región la creciente preocupación por alentar la coordinación y articulación público-privada.

La presencia de la nueva institucionalidad especializada en innovación y negocios es bien reconocida a pesar de ser muy reciente, esto ayudaría a lograr una mayor participación del sector privado en la elaboración e implementación de políticas que den cuenta y acerquen las necesidades del sector privado.

En términos generales, se observa que el apoyo financiero en CTI en términos de financiamiento adecuado a los niveles de riesgo e incertidumbre y líneas de financiación son consideradas un factor a tener en cuenta, para que las empresas se acerquen al desarrollo de sus actividades de innovación, sin embargo no se cuentan con instrumentos suficientes ni adecuados en este sentido, ya que los existentes tienen el enfoque de asistencia, por lo que se requiere enfatizar en la promoción de una cultura nueva más dinámica y amplia.

A pesar de los esfuerzos realizados en la articulación universidad – empresa – estado y del sistema regional de innovación se percibe por parte de las empresas una débil articulación entre la universidad y la empresa, por lo que se requiere trabajar en la coherencia entre la investigación y el sector productivo.

En cuanto a las capacidades de innovación de las empresas aunque se implementaron prioritariamente las capacidades relacionadas con la dirección estratégica y capacidades de investigación y desarrollo, no se presenta una mayor diferencia entre las empresas que implementaron políticas públicas y las que no, siendo importante reevaluar la pertinencia y oportunidad de políticas públicas en este sentido, dado que parecen haber cumplido ya su objetivo, mientras que capacidades como fabricación y gestión de recursos se debe enfatizar

En términos generales las políticas de innovación cumplen con sus objetivos en cuanto a promover las actividades de innovación, sin embargo se observa que el sector empresarial no se siente parte activa de estas políticas, por lo que el resultado del diseño, formulación e implementación de las mismas se ve reducido, Por lo que se requiere un mayor esfuerzo en su difusión y mayor detenimiento en la agilidad de aplicación de los instrumentos,

Se presenta dentro de las políticas públicas del Municipio de Medellín la aplicación de los diferentes modelos, con la tendencia actual en coherencia con las medidas a nivel europeo y latinoamericano del diseño de políticas públicas del enfoque sistémico.

CAPITULO VII: RECOMENDACIONES

Involucrar el sector empresarial en el diseño de las políticas públicas con el fin de en su implementación estas sean de mejor conocimiento y aprovechamiento, aunque en términos generales se puede decir que existe un impacto positivo de las políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación que el Municipio ha venido implementando para mejorar la competitividad de las empresas sector TIC del Municipio de Medellín, esto se refleja en aquellas que han involucrado.

Revisar, ajustar y definir claramente el diseño de las políticas públicas, ya que se evidencia en la revisión que son más enunciados de intenciones sin metas concretas, que permitan medir su avance y logro de sus objetivos para la solución o aporte a la solución de una problemática claramente identificada. Se identifica directamente por las empresas participantes en el estudio falencias en las políticas públicas como un obstáculo para la innovación.

Revisar y mejorar los canales de comunicación y difusión de las políticas Publicas ya que se evidencia la dificultad en la fase de evaluación de las políticas públicas, esto se refleja en políticas como la de mejoramiento de los Entornos de Negocios e Incentivos tributarios, según el estudio a pesar de existir este tipo de políticas, una alta proporción de las empresas identifican como uno de los obstáculos para la innovación falta de incentivos. Esto puede darse por factores como la participación de diferentes actores desde la identificación del problema hasta la implementación y ejecución de la misma, los cuales en muchas ocasiones tienen una interpretación o un interés diferente de los objetivos de las políticas diseñadas, por lo cual el impacto esperado no se logra, o por falencias en la comunicación y difusión.

Orientar las medidas e instrumentos de política de apoyos financieros adecuados a las necesidades del sector y a las condiciones de riesgo e incertidumbre, de acuerdo con las nuevas tendencias de políticas, de manera que potencialicen la inversión privada.

Continuar promoviendo la gestión de la innovación empresarial con énfasis en las capacidades de I+D y aprendizaje tecnológico que son las más débiles ya que se identifican cambios en las capacidades de innovación de las empresas que permiten considerar que hay una mayor competitividad en el mercado, específicamente en las capacidades de dirección estratégica, la producción tecnológica y en la estructura organizacional acorde a los procesos de innovación.

La definición de prioridades en la destinación de los recursos públicos orientados a CTI, deben lograr un mayor rendimiento, esto a través de una participación más activa del sector empresarial, en la difusión de sus necesidades e inversión

privada y de la universidad y centros de desarrollo tecnológico en la coherencia de la formación, educación y desarrollo de sus investigaciones con el sector productivo.

La colaboración entre el sector privado y el gobierno es débil por lo que se debe fortalecer la nueva institucionalidad para promover la innovación y negocios para identificar los principales obstáculos y superarlos, buscando la diversificación y nuevas áreas de ventajas competitivas.

Es necesario profundizar en el conocimiento sobre políticas públicas de ciencia tecnología e innovación en el Municipio de Medellín, que permita generar ideas creativas e innovadoras, que conceptualicen la fluidez y flexibilidad de los procesos de cambio y transformación que ha vivido la región y no se limite a la simple aplicación de recetas generadas en otros contextos.

REFERENCIAS

Fuentes Bibliográficas

Aenor, (2006). Norma UNE 166000:2006, Gestión de la I+D+i: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i.

<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?codigo=N0036141&tipo=N#.UnB61xAr5Sk>

Albornoz, Mario. (1.999) Indicadores y la política científica y tecnológica. México.

Albornoz, Mario. Desarrollo y políticas públicas en ciencia y tecnología en América Latina. Revista de Investigaciones políticas y Sociológicas, vol.8, Núm.1, 2009, pp. 65-75.

Bengt-Ake Lundvall. 1999. Ekonomiaz: Revista vasca de economía, N°. 45, págs. 14-37.

Banco Interamericano de Desarrollo-BID. 2009. Inventario de instrumentos y modelos de políticas de ciencia, tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe.

Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia. (2004). Si Antioquia aprende. Habrá futuro, Aproximación a una agenda de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico para Medellín y Antioquia, Primera edición.

CEPAL, 2010. Las TIC para el crecimiento y la igualdad: renovando las estrategias de la sociedad de la información,

CEPAL, (2011). La formulación e implementación de las políticas públicas.

CEPAL, (2012). Perspectivas Económicas de América Latina 2012. Transformación del Estado para el Desarrollo.

Conpes 3527. Plan de acción en Ciencia, Tecnología e Innovación. En: Política Nacional de Productividad y Competitividad. Departamento Nacional de Planeación. 2008.

Conpes 3582. Política nacional de ciencia, tecnología e innovación. Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, D.C., 27 de abril de 2009.

DNP. (2005). Visión Colombia 2019, II Centenario. Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia, tecnología e innovación.

Estudios económicos: Perfiles económicos por departamentos: Antioquia. Ministerio de Comercio, Industria y turismo. <https://www.mincomercio.gov.co/publicaciones.php?id=16724>.

Estudios económicos: estadísticas e informes: Documento OEE-06-junio de 2010: Dinámica exportadora de Colombia (2020-2009). <https://www.mincomercio.gov.co/publicaciones.php?id=15870>.

Hacia un mecanismo para el diálogo de políticas de innovación: Oportunidades y desafíos para América Latina y el Caribe, OCDE. 2011.

Guía de Evaluación de Políticas Públicas del Gobierno Vasco, 2014.

González De La Fe, T. (2009). El modelo de Triple Hélice de relaciones universidad, industria y gobierno: un análisis crítico.

Gordon A. Políticas e instrumentos en ciencia, tecnología e innovación. Un panorama sobre los desarrollos recientes en América Latina.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología OCyT, Colombia 2011. Indicadores de Ciencia y Tecnología.

Ley 1286 de 2009. Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones.

OCDE (2005). Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Tercera edición. Traducción al español Grupo Tragsa – Empresa de transformación Agraria S.A. 2006. Juan Zamorano Ogállan. España.

OCDE (2003). Manual de Frascati. Fundación Española para la ciencia y la tecnología (FECYT).

OCDE (2012). Perspectivas Económicas de América Latina 2012, Transformación del Estado para el Desarrollo.

Oteiza, E. (1996). Dimensiones políticas de la política científica y tecnológica. Ciencia y sociedad en América Latina, Buenos Aires, UNQ, 75-86.

Perfetti, J.J., (2010). Balance y Desafíos en Áreas Estratégicas-Componente: Ciencia, Tecnología e Innovación”, Corporación Andina de fomento CAF y Fedesarrollo.

Pineda, S.L. (2010). Coordinación interinstitucional como base de funcionamiento de los sistemas regionales de innovación. Pineda, S.L. (2012). El papel de la prospectiva estratégica en la gestión del conocimiento científico y tecnológico para la consolidación grupos de investigación universitarios. Pendiente de publicación.

Pineda, S.L. (2012), El "cul de sac" del desarrollo científico y tecnológico de Colombia, <http://www.eldiplo.info/portal/index.php/component/k2/item/130-el-cul-de-sac>

El Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, "Estado Comunitario: desarrollo para todos." El Plan nacional de desarrollo 2010-2014, "Prosperidad para todos".

Plan de Gobierno Departamental de Antioquia 2012-2015 "Antioquia la más educada".

Plan de Gobierno Municipal de Medellín 2012-2015 "Medellín, Un hogar para la vida".

Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín 2011- 2021, (2009). Municipio de Medellín.

Porter, M. E. (1991). La ventaja competitiva de las naciones (Vol. 1025). Buenos Aires.

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Organización de Estados Americanos (OEA), COLCIENCIAS, (2001). Manual de Bogotá. Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe.

Robledo, J. (2010). Gestión de las capacidades de innovación tecnológica para la competitividad de las empresas antioqueñas de software. Medellín.

Roth D. (2007), Políticas públicas. Formulación, Implementación y Evaluación. Ediciones Aurora. Colombia.

Sábato, J., & Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. Revista de la Integración.

Shumpeter, J.A. (1957), Teoría del desenvolvimiento económico, Fondo de cultura económica, México.

Anexo 1.

Fecha	Mes		Día		Inicio	Hora		Min		Fin	Hora		Min	

A. PRESENTACIÓN

Buenos días/tardes/noches, mi nombre es _____ (dar nombre completo) trabajo en **nombre empresa encuestadora**. Estamos realizando una investigación para conocer el impacto de algunas políticas públicas que la Alcaldía de Medellín ha venido implementando para que las empresas de Medellín sean más innovadoras. La información suministrada por usted será procesada anónimamente junto con el resto de las respuestas recibidas para producir resultados globales a nivel municipal y será utilizada solamente para los fines de este estudio. Su cooperación es voluntaria. Por favor, ¿me da unos minutos de su tiempo para responder unas preguntas? Gracias.

B. DATOS DEL ENTREVISTADO

Nombre y Apellidos		Teléfono fijo	
		Teléfono móvil	
Cargo		Correo	

C. LA INNOVACIÓN EN LA EMPRESA

I. Actividades de Innovación

P1. La empresa trabajó entre 2012 y 2013 al menos con un proyecto de innovación?

Si 1

No 2

P2. La empresa ha desarrollado en el período 2001-2003 alguna innovación.

Si 1 , obtuvo resultados?

No 2

P3. Durante los años 2004 -2011, su empresa realizo alguna de las siguientes actividades de innovación
 Marque con una "X" en los casilleros "Sí" o "No" según corresponda.

	"SI"	"NO"
1. Innovaciones de producto		

1.1 ¿Ha introducido productos mejorados?		
1.2 ¿Ha introducido productos nuevos para el establecimiento, pero ya existentes en el mercado?		
1.3 ¿Ha introducido productos nuevos para el mercado nacional?		
1.4 ¿Ha introducido productos nuevos para el mercado mundial?		
2 Innovaciones de servicio		
2.1 ¿Ha introducido servicios mejorados tecnológicamente?		
2.2 ¿Ha introducido servicios tecnológicamente nuevos para el establecimiento, pero ya existentes en el mercado?		
2.3 ¿Ha introducido servicios tecnológicamente nuevos para el mercado nacional?		
2.4 ¿Ha introducido servicios tecnológicamente nuevos para el mercado mundial?		
3 Innovaciones de proceso		
3.1 ¿Ha introducido mejoras tecnológicas en procesos ya existentes?		
3.2 ¿Ha introducido procesos tecnológicamente nuevos para el establecimiento, pero ya existentes en el mercado?		
3.3 ¿Ha introducido procesos tecnológicamente nuevos para el mercado nacional?		
3.4 ¿Ha introducido procesos tecnológicamente nuevos para el mercado mundial?		
4 ¿Ha creado o introducido mejoras sustanciales desde un punto de vista tecnológico de empaque y embalaje?		
5 ¿Ha introducido innovaciones de diseño del producto?		
6 ¿Ha introducido innovaciones de la gestión organizativa?		

Si responde NO a P1, P2, y P3 pasa a P8

P4. El personal de la empresa ha realizado o recibido actividades de Capacitación durante el período 2004 -2011, en (En caso de que la empresa NO haya realizado o recibido actividades de Capacitación durante el período 2004-2011, pase a P6)

TIPO DE CAPACITACIÓN:	NÚMERO DE PERSONAS CAPACITADAS
1 En innovación y mejora de procesos productivos	
2 En desarrollo, mejora y diseño de productos	
3 En habilidades administrativas	
4 En tecnologías de la información	
5 Vigilancia e inteligencia competitiva	
6 Propiedad Intelectual	
7 Formación en Inglés	

P5. Cuál fue el número de profesionales ocupados en actividades de innovación en la empresa durante el año 2013. _____

II. Costo y Financiamiento de las actividades de Innovación

P6. Distribuya porcentualmente los fondos de financiamiento utilizados por la empresa durante el período 2004-2011 para la realización de actividades de innovación, según el origen de los mismos:

1 Recursos de la Empresa	
2 Sector Público	
3 Banca Comercial privada	
4 Cooperación Internacional	
5 Otros *	
TOTAL	100%

*¿Cuáles? _____

P7 Evalúe los principales instrumentos para actividades de innovación, investigación y desarrollo tecnológico utilizados por la empresa.

Agentes	Califique el grado de satisfacción: Totalmente Satisfactorio TS/Satisfactorio S/Poco Satisfactorio PS/Insatisfactorio IN/No Aplica NA
---------	--

	TS	S	PS	IN	NA
1. Centros de desarrollo tecnológico					
2 Incubadoras de empresas de tecnología					
3. Universidades y centros de investigación públicos y privados					
4. Centros de innovación de las empresas					
5. PROEXPORT					
6. Servicios de apoyo de gremios y cámaras de comercio					
7 Centros de Formación Técnica del SENA					
8. Centros de información para el empleo					
9. Entidades gubernamentales Municipales					
10. Entidades gubernamentales de orden departamental o nacional					

Qué pasó con los objetivos de la Innovación?

Qué pasó con los resultados de la Innovación?

III. Obstáculos a la Innovación ¿Cuáles son los obstáculos que enfrenta la empresa a la hora de innovar?)

P8. Indique el grado de importancia en que los siguientes factores han obstaculizado el desarrollo de actividades de innovación en su empresa.

	Grado de importancia			
	Alta	Media	Baja	Irrelevante
1 Escasez de personal capacitado				
2 Rigidez organizacional (Resistencia al cambio)				
3 Riesgos que implica la innovación				
4 Falta de experiencia del personal				
5 Reducción del empleo				
6 Período de retorno de la inversión (demasiado largo)				
7 Riesgo técnico elevado				
8 Dificultad para conseguir financiamiento adecuado				
9 Costos de innovación muy elevados				
10 Reducido tamaño del mercado				
11 Escasas oportunidades tecnológicas del sector al que pertenece la empresa				
12 Escasas líneas de financiamiento adecuadas al riesgo				
13 Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas				
14 Falta de incentivos del Gobierno				
15 Facilidad de imitación por terceros				

16 Falencias en las políticas públicas de Promoción de Ciencia y Tecnología				
17 Infraestructura física inadecuada				
18 Sistema de Propiedad Intelectual deficiente				
19 Grado de incertidumbre por el que atraviesa la economía				

	A	B	C	...	V	W	X	Y	Z	
Programa	Cono ce	Par ti Cip a	Impl e ment a	...	Apoyo	Capa citacion es	Soporte	Tec nol ogía	Otro	
Programas de Promoción a la cultura de la innovación										
Parque del emprendimiento										
Concurso empresas innovadoras										
Concurso Nuevos negocios basadas en investigación										
Concurso Ingenio- Desarrollo de productos										
Incubación de empresas de alto impacto y de base tecnológica.										
Programa global de fortalecimiento e internacionalización a emprendimientos de alto impacto										
Medellín digital, Conectividad, apropiación y contenidos.										
Centro de Innovación y negocios Ruta N										
Creación y consolidación de nuevas empresas de impacto										
Red de Ángeles inversionistas										
Fondo capital Medellín										
Programas de Acceso a mercados										
Comercio exterior										
Acceso a TIC										
Aceleración empresarial - NRuta										
Cofinanciación Maestrías y Doctorados										
Formación en Bilingüismo(Idioma extranjero)										

Otro										
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

D. INNOVACIÓN Y POLÍTICAS PUBLICAS

P9. ¿Sabía usted que la Alcaldía de Medellín cuenta con algunos programas para promover y apoyar la Ciencia, la Tecnología y la Innovación?

- Si

1

 Continuar
 No

2

 Pase a P20

P10. Dígame por favor ¿Cuál o cuáles de los programas que impulsa la Alcaldía de Medellín para promover y apoyar la Ciencia, la Tecnología y la Innovación conoce usted?

(No leer alternativas) Añote la respuesta mencionada en A

P11. A continuación voy a mencionarle el listado de los programas mediante los que la Alcaldía de Medellín promueve y apoya la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en la ciudad. ¿Podría decirme por favor en cuáles de ellos participado su empresa? **(Leer alternativas) Añote la respuesta mencionada en B**

P12. Podría decirme en cuáles de los programas que participó su empresa terminó implementando un programa de Ciencia, Tecnología o Innovación?**(Leer alternativas) Añote la respuesta mencionada en C**

P13 Podría decirme si a través del programa **leer opción marcada en D** su empresa recibió:

Apoyo	Marcar la respuesta mencionada en V
Capacitaciones	Marcar la respuesta mencionada en W
Soprote	Marcar la respuesta mencionada en X
Tecnología	Marcar la respuesta mencionada en Y
Otro. ¿Cuál?	Marcar la respuesta mencionada en Z

P14. En términos generales, considera usted a través de los programas mediante los que la alcaldía promueve y apoya la Ciencia, la Tecnología y la Innovación su empresa obtuvo resultados?

- Si

1

 Continuar
 No

2

 Pase a P20

P15 Indique los resultados de innovaciones introducidas al mercado.

Crecimiento en las ventas	
Crecimiento en las utilidades	
Participación de capital extranjero en el capital social	
Acceso a financiación de fomento gubernamental	
Crecimiento de la participación de la empresa en el mercado nacional	
Crecimiento del % de producción exportado	
Nuevos o mejoras significativas en sus Productos o Servicios	
Crecimiento en la participación de nuevos productos en las ventas	

P16. ¿La empresa ha solicitado Patentes en el país y/o en el exterior?

SI 1 NO 2

¿Cuántas se solicitaron? _____

P17 Patentes obtenidas

¿La empresa ha obtenido Patentes en el país y/o en el exterior?

SI 1 NO 2

¿Cuántas se obtuvieron? _____

P18. ¿Qué porcentaje de la facturación total de su empresa se invierte en Investigación, Desarrollo e Innovación? _____%.

P19. ¿Los ingresos actuales generados por los productos desarrollados (o mejorados) en los 3 últimos años son significativos? SI NO

E. DIMENSIÓN – CAPACIDADES DE INNOVACIÓN

P20. A continuación voy a leerle una serie de **proposiciones** que buscan promover la Ciencia, Tecnología y Innovación al interior de las organizaciones. Podría decirme cuáles de ellas implementó su empresa durante los últimos siete años?(Leer alternativos)

a) ¿La estrategia de su empresa tiene en cuenta la innovación y la considera como un factor clave para su éxito?	
c) ¿La dirección de la empresa está comprometida y ofrece pleno apoyo a las actividades de innovación?	
d) ¿Su organización dispone de un plan formal donde estén definidos los objetivos, las acciones a llevar a cabo, los recursos y el presupuesto necesarios para el desarrollo de las actividades de innovación?	
¿La empresa dispone y proporciona todas las infraestructuras y recursos materiales necesarios para realizar actividades de I+D+i?	
¿La organización tiene definido la estructura organizativa, procedimientos, procesos y recursos necesarios para realizar las actividades de I+D+i?	
La organización identifica sus funciones básicas, los recursos humanos, materiales y económicos y las actividades interrelacionadas en los procesos de gestión de I+D+i, así como los factores de éxito (fortalezas) y de fracaso (debilidades) que pueden afectar al desempeño de los proyectos de I+D+i internos y externos.	
Se ha definido un catálogo de habilidades y conocimientos necesarios para el mejor desempeño de las actividades de I+D+i.	
En su empresa se contempla no sólo el desarrollo de nuevos productos o servicios, sino también la mejora de los procesos del negocio?	
¿El diseño y desarrollo de nuevos productos (o servicios) se lleva a cabo en función de las necesidades reales del mercado y de los clientes de la empresa?	
¿Se identifican y analizan las oportunidades y obstáculos para las actividades de I+D+i en la organización?	

F. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

Razón Social: _____

Nit: _____

Dirección de la empresa:

Año de fundación de la empresa: ____

Sector de la empresa: ____

Actividad económica de la empresa: Código CIIU ____

Tamaño de la empresa: Grande ____ Mediana ____ Pequeña ____

Activos Totales: \$ ____

Ventas de la empresa: \$ ____

Exportaciones de la empresa: \$ ____

Número de empleados: ____

Nombre de la empresa encuestadora agradece que usted hubiera participado en este estudio encaminado a conocer el impacto de algunas políticas públicas que la Alcaldía de Medellín. Su información es muy importante. Muchas gracias!