



**CUARTA CONVOCATORIA INTERNA PARA LA PRESENTACIÓN DE  
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, EN EL  
MARCO DE LA ESTRATEGIA DE FORTALECIMIENTO DE GRUPOS Y  
CENTROS DE INVESTIGACIÓN PERÍODO 2013-2014**

**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES**

CUARTA CONVOCATORIA INTERNA PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, EN EL MARCO DE LA ESTRATEGIA DE FORTALECIMIENTO DE GRUPOS Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN PERÍODO 2013-2014 Dirección de Investigaciones / Unidades Tecnológicas de Santander Avenida de los Estudiantes No. 9 - 82 / Ciudadela Real de Minas. PBX 6917700 Extensión 2007Bucaramanga - Colombia

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>1 ANTECEDENTES</b> .....	<b>5</b>
1.1 Ficha técnica de la Convocatoria 2008 – 2009 .....	5
1.2 Ficha técnica de la Convocatoria 2009 – 2010 .....	5
1.3 Ficha técnica de la Convocatoria 2011 – 2012 .....	5
1.4 Tipos de investigación en la UTS .....	6
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>8</b>
2.1 Objetivo General .....	8
2.2 Objetivos Específicos.....	8
<b>3 LINEAMIENTOS DE LA CONVOCATORIA</b> .....	<b>9</b>
3.1 Criterios generales de la Convocatoria.....	9
3.2 Dirigida a Docentes Ocasionales Tiempo Completo y Hora Cátedra ..	11
3.3 Rubros financiables en los proyectos .....	11
3.3.1 Investigadores directos.....	11
3.3.2 Divulgación de Resultados .....	12
3.3.3 Desplazamientos.....	12
3.3.4 Servicios técnicos.....	12
3.3.5 Materiales y Equipos .....	12
3.4 Rubros no Financiables en los proyectos .....	12
3.4.1 Personal.....	12
3.4.2 Estudiantes.....	13
3.5 Cronograma de la Convocatoria.....	14
3.6 Restricciones para el desarrollo de los proyectos propuestos .....	16
3.7 Compromisos de productos de carácter institucional .....	16
3.8 Formato para la presentación de proyectos.....	17
3.9 Exclusiones a tener en cuenta en la presentación de proyectos .....	17
3.9.1 Exclusión de educación y formación .....	17
3.9.2 Otras actividades científicas y tecnológicas conexas a excluir. ...	17
<b>4 ESTRATEGIAS UTS PARA FOMENTAR LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>22</b>
<b>5 ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN</b> .....	<b>22</b>

<b>6</b>	<b>INFORMACIÓN ADICIONAL .....</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>23</b>
7.1	<b>ANEXO A: DEFINICIONES BÁSICAS .....</b>	<b>24</b>
7.2	<b>ANEXO B: Programa estratégico de investigación: Santander responsable, una estrategia para el desarrollo regional.....</b>	<b>27</b>
7.2.1	<b>Presentación .....</b>	<b>27</b>
7.2.2	<b>Planteamiento del Problema y Justificación .....</b>	<b>27</b>
7.2.3	<b>Objetivos.....</b>	<b>29</b>
7.2.4	<b>Metodología.....</b>	<b>30</b>
7.2.5	<b>Resultados esperados.....</b>	<b>30</b>
7.2.6	<b>Impactos del programa.....</b>	<b>30</b>
7.2.7	<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>31</b>
7.3	<b>ANEXO C: Programa estratégico de investigación: Mejoramiento de la Competitividad Agropecuaria de Santander .....</b>	<b>32</b>
7.3.1	<b>Presentación .....</b>	<b>32</b>
7.3.2	<b>Planteamiento del problema y justificación .....</b>	<b>33</b>
7.3.3	<b>Objetivos.....</b>	<b>34</b>
7.3.4	<b>Metodología.....</b>	<b>35</b>
7.3.5	<b>Resultados Esperados .....</b>	<b>35</b>
7.3.6	<b>Impactos del Proyecto.....</b>	<b>36</b>
7.4	<b>ANEXO D: Programa estratégico de investigación: Bucaramanga, Ciudad Inteligente.....</b>	<b>37</b>
7.4.1	<b>Presentación .....</b>	<b>37</b>
7.4.2	<b>Planteamiento del problema y justificación .....</b>	<b>38</b>
7.4.3	<b>Objetivos.....</b>	<b>39</b>
7.4.4	<b>Metodología.....</b>	<b>40</b>
7.4.5	<b>Resultados esperados.....</b>	<b>40</b>
7.4.6	<b>Impactos del Proyecto.....</b>	<b>41</b>
7.5	<b>ANEXO E. Programa estratégico de investigación: Gestión para la innovación en valor en los sectores apuesta de Santander: construcción, tercerización del conocimiento, logística y transporte .....</b>	<b>42</b>
7.5.1	<b>Presentación .....</b>	<b>42</b>
7.5.2	<b>Planteamiento del problema y justificación .....</b>	<b>42</b>
7.5.3	<b>Objetivos.....</b>	<b>44</b>
7.5.4	<b>Metodología.....</b>	<b>45</b>
7.5.5	<b>Resultados esperados.....</b>	<b>46</b>
7.5.6	<b>Impactos del proyecto .....</b>	<b>46</b>
7.5.7	<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>46</b>
7.6	<b>ANEXO F. Listado de bases de datos de revistas científicas clasificadas por COLCIENCIAS .....</b>	<b>47</b>

7.6.1	Artículos Tipo A: .....	47
7.6.2	Artículos tipo B: .....	47
7.7	ANEXO G. Listado de Revisión para ser usado antes de entregar la propuesta de Investigación.....	49
7.8	ANEXO H. Guía para el cálculo de los rubros de personal .....	51
7.9	ANEXO I. Etiqueta institucional para la entrega de los cd's en la convocatoria.....	52
7.10	ANEXO J. Formato propuesta de investigación institucional.....	53
7.11	ANEXO K. Formato hoja de vida.....	61

## INTRODUCCIÓN

El proceso de investigación al interior de las Unidades Tecnológicas de Santander, se ha enmarcado en un contexto de proyección y compromiso social, en aras de desarrollar nuevo conocimiento que se pueda integrar a las necesidades de la región, a la vez que se enlaza con la apropiación de este conocimiento al ser parte de la dinámica de los procesos académicos, constituyéndose en sí como el instrumento ideal para contribuir al desarrollo de la cultura y el conocimiento científico.

Es así, que gracias al compromiso de la institución, junto con la orientación brindada por la Dirección de investigaciones, se han fortalecido nueve grupos de investigación que abarcan los sectores productivos más relevantes de la región, ejecutando proyectos que buscan resolver problemas del ámbito tecnológico, los cuales posibiliten el aumento de la productividad y competitividad de la región, y en consecuencia constituya un aporte significativo a la sociedad.

Teniendo en cuenta la importancia del proceso investigativo, las Unidades Tecnológicas de Santander a través de la Dirección de Investigaciones, promueve un espacio para la generación de nuevo conocimiento al interior de la Institución, mediante la convocatoria interna para la presentación de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, fomentando las nuevas ideas de proyecto que formen parte de las líneas de estudio de los grupos de investigación existentes, a fin de crear un banco de propuestas de investigación que ayude a enriquecer el proceso de generación de conocimiento por parte de nuevos investigadores, y que a su vez favorezca el crecimiento intelectual al divulgar los resultados de cada una de sus propuestas.

Lo anterior se ha evidenciado con la publicación de los resultados de proyectos de investigación anteriores en documentos como artículos de revistas científicas, publicación de libros resultado de investigación, presentación de los resultados en ponencias nacionales e internacionales, consecución de registros de software propio de la institución, generación de reportes de casos relevantes para diferentes entidades gubernamentales, así como el apoyo científico mediante servicios técnicos y/o consultorías. A la par con el crecimiento científico, se han logrado mediante la gestión de la Dirección de investigaciones, diferentes convenios con otras instituciones de educación superior y con corporaciones regionales como la CDMB, el ICP y ECOPETROL.

## 1 ANTECEDENTES

### 1.1 Ficha técnica de la Convocatoria 2008 – 2009

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
Fecha de apertura de la Convocatoria	11/02/2008
Fecha de cierre de la Convocatoria	09/05/2008
Proyectos aprobados en el Centro de Investigación en Ciencias Naturales e Ingenierías	10
Proyectos aprobados en el Centro de Investigación en Ciencias Socioeconómicas y Empresariales	9
Presupuesto promedio aprobado por proyecto incluyendo recurso humano y recurso físico	\$79'200.000.00
Docentes Ocasionales Tiempo Completo – Investigadores promedio	20

### 1.2 Ficha técnica de la Convocatoria 2009 – 2010

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
Fecha de apertura de la Convocatoria	18/08/2009
Fecha de cierre de la Convocatoria	28/09/2008
Fecha de publicación de resultados	30/11/2009
Proyectos aprobados en el Centro de Investigación en Ciencias Naturales e Ingenierías	7
Proyectos aprobados en el Centro de Investigación en Ciencias Socioeconómicas y Empresariales	12
Presupuesto promedio aprobado por proyecto incluyendo recurso humano y recurso físico	\$72.400.000.00
Docentes Ocasionales Tiempo Completo – Investigadores, promedio	22

### 1.3 Ficha técnica de la Convocatoria 2011 – 2012

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
Fecha de apertura de la Convocatoria	18/10/2011
Fecha de cierre de la Convocatoria	18/11/2011
Fecha de publicación de resultados	15/06/2012
Proyectos aprobados en el Centro de Investigación en Ciencias Naturales e Ingenierías	8
Proyectos aprobados en el Centro de Investigación en Ciencias Socioeconómicas y Empresariales	9
Presupuesto promedio aprobado por proyecto incluyendo recurso humano y recurso físico	\$62.990.893.00
Docentes Ocasionales Tiempo Completo – Investigadores, promedio	21

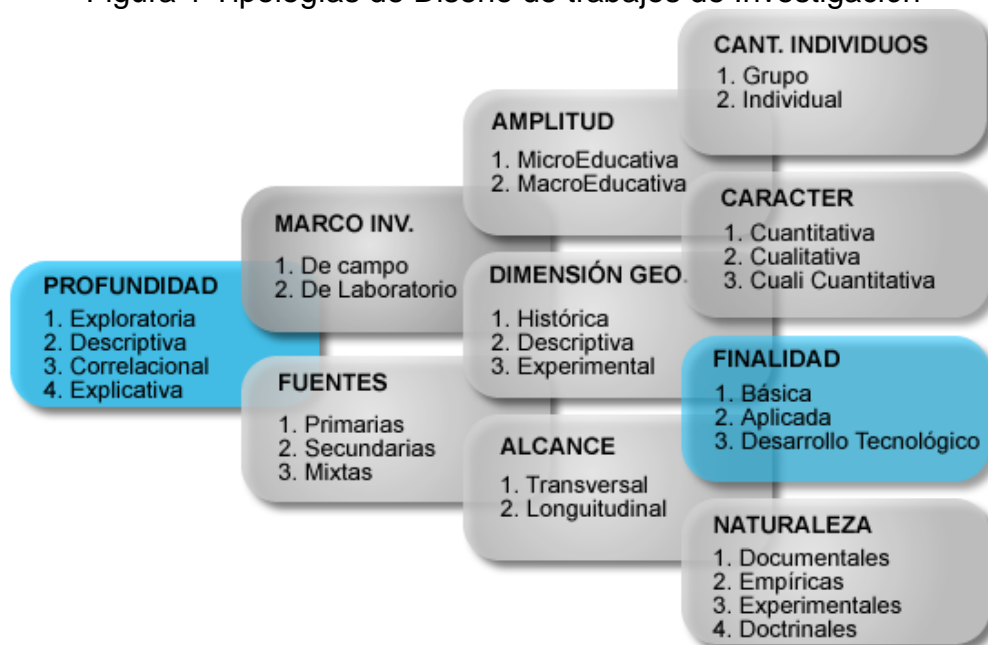
## 1.4 Tipos de investigación en la UTS

Las tipologías que ha adoptado la UTS en sus convocatorias internas de investigación se orientan en dos aspectos, los lineamientos del MEN en los que se establece que la investigación debe enmarcarse en el tipo exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa, y según la metodología de la OCDE que plantea que las investigaciones deben clasificar según su finalidad. A continuación se detallan los dos aspectos en los cuales se enmarca la investigación en la UTS.

- Los lineamientos institucionales que indica el Ministerio de Educación Nacional - MEN-, en donde indica que la investigación debe ser de tipo exploratoria, descriptiva o correlacional.
- Por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos -OCDE<sup>1</sup>-, que sugiere una clasificación de acuerdo a su Finalidad, es decir, básica, aplicada y desarrollo tecnológico.

La Figura 1, presenta algunas de las tipologías más importantes para el diseño de trabajos de investigación, de igual forma resalta (color azul) los dos enfoques que ha tenido en cuenta la UTS para clasificar sus trabajos de investigación.

Figura 1 Tipologías de Diseño de trabajos de Investigación



<sup>1</sup>De acuerdo a la metodología para la realización de estadísticas sobre Investigación y Desarrollo basadas en el Manual de Frascati de la OCDE.

En primera instancia la clasificación por “**Profundidad y Nivel de Complejidad**” indica que la investigación cuantitativa puede llegar a ser:

Tabla 1 Tipología Investigación por Profundidad

TIPO	DESCRIPCIÓN
Exploratoria	Investiga problemas que han sido poco estudiados, su premisa es profundizar desde perspectivas innovadoras y preparan el terreno para futuras investigaciones.
Descriptiva	Tiene en cuenta un fenómeno particular y sus componentes, miden conceptos y definen variables para cada investigación.
Correlacional	Este tipo de investigación permite realizar predicciones, así mismo explica las relaciones entre las variables y su cuantificación.
Explicativa	Identifica las razones por las cuales ocurre un fenómeno, generando un sentido de entendimiento del objeto de estudio.

De acuerdo a la clasificación por “**Finalidad**” la investigación se puede clasificar en:

Tabla 2 Tipología Investigación por Finalidad

TIPO	DESCRIPCIÓN
Básica	Consiste en trabajos originales, experimentales o teóricos, que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos sobre los fundamentos de los fenómenos y de los hechos observables, sin estar dirigida a una aplicación o utilización determinada <sup>2</sup> .
Aplicada	También consiste en trabajos originales emprendidos con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos. Sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico <sup>2</sup> .
Desarrollo Tecnológico	Consiste en trabajos sistemáticos basados en conocimientos existentes, obtenidos mediante investigación y/o experiencia práctica, que se dirigen a la fabricación de nuevos materiales, productos o dispositivos; a establecer nuevos procesos, sistemas y servicios; o a la mejora sustancial de los ya existentes <sup>2</sup> .

Ahora bien, toda investigación debe ser susceptible de ser clasificada de acuerdo a una tipología en particular, si bien es cierto el Ministerio de Educación Nacional sugiere la clasificación por “Profundidad y Nivel de Complejidad”, para la UTS también es importante identificar cada investigación en un marco de referencia más global, que permita socializar no solo a nivel local los resultados de las investigaciones realizadas sino también a nivel internacional.

<sup>2</sup> Tomado de: Definiciones de Ciencia -OCDE-



Teniendo en cuenta lo anterior, y en aras de obtener resultados de investigación con mayor impacto a la sociedad, los proyectos de investigación en la UTS deben por una parte estar clasificados en las categorías antes mencionadas, y por otra parte deben presentarse como una solución a un problema de un proyecto macro, denominado programa de investigación estratégico, el cual según se considera, según Colciencias<sup>3</sup>, como un conjunto de proyectos y actividades Ciencia Tecnología e Innovación –CTel- que se articulan alrededor de un problema de investigación específico, integrando diferentes disciplinas y campos del conocimiento que responden a problemas y necesidades la región y del país. En la actual convocatoria los programas de investigación, que se presentan como documentos anexos, tienen las siguientes características:

- a. Resuelven una problemática pertinente y prioritaria para de la región y/o del país.
- b. Buscan una finalidad común, la cual se pretende alcanzar con el logro articulado de propósitos específicos.
- c. Se llevarán a cabo como una estrategia interinstitucional e interdisciplinaria.
- d. Los resultados esperados se obtendrán a corto y mediano plazo.
- e. El impacto esperado generará beneficios científicos, tecnológicos, económicos y sociales de gran alcance para los diferentes estamentos de la sociedad.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Fomentar la Investigación y el Desarrollo Tecnológico mediante la ejecución de proyectos de investigación articulados a los programas de investigación estratégicos de la UTS, promoviendo así la participación de los docentes de la Institución a cada uno de los Grupos y Centros de Investigación constituidos dentro del Sistema de Investigaciones.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- a. Incentivar la cultura investigativa en la UTS mediante la financiación de proyectos de investigación articulados a una temática común establecida en un programa de investigación.
- b. Fortalecer el banco de proyectos de investigación de la UTS con propuestas que ayuden a generar resultados con impacto para la región.
- c. Apoyar proyectos de investigación con alto impacto interno y externo, que generen visibilidad ante la comunidad científica, desarrollo tecnológico e innovación para la región y/o el país.

---

<sup>3</sup> Convocatoria para la Conformación de un Banco de Elegibles de Programas de Ciencia Tecnología e Innovación –CTel- en Biotecnología y Salud, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias, Mayo de 2012.

- d. Fortalecer la interdisciplinariedad de los campos del conocimiento con los que cuenta la UTS para plantear soluciones a los problemas, generando de esta manera valor agregado para la sociedad.

### 3 LINEAMIENTOS DE LA CONVOCATORIA

#### 3.1 Criterios generales de la Convocatoria

El proyecto de investigación y desarrollo debe ajustarse a los siguientes criterios generales:

ÍTEM	CRITERIO
1	Debe estar articulado a un programa estratégico de la UTS, actuando de manera independiente siempre con el propósito de lograr soluciones a las necesidades planteadas en la convocatoria.
2	Estar enmarcado en las áreas temáticas y líneas de investigación de los Grupos registrados y/o reconocidos por los Centros de Investigación <sup>4</sup> y la Dirección de Investigaciones de la UTS.
3	Los objetivos de la propuesta deben plantearse para aportar al objetivo común del programa de investigación estratégico seleccionado.
4	Debe existir relevancia científica en la perspectiva de la producción del conocimiento con un interés centrado en la aplicación de los resultados de investigación.
5	Pertinencia con las exigencias de la sociedad, con el fin de contribuir a la transferencia de conocimiento y de tecnología.
6	El tiempo de duración del proyecto no puede ser superior a doce (12) meses. Con el fin de incrementar el número de docentes que estén realizando actividades de investigación en sentido estricto en la Institución, no es necesaria su vinculación directa con la Dirección de Investigaciones y el tiempo que dedicarán para realizar el proyecto se estimará por parte del Comité Institucional de Investigaciones, esperando que este tiempo de ejecución no supere los dos años
7	Los productos de investigación que generen impacto están de acuerdo a la siguiente clasificación (Tomado de Colciencias)  <b>Productos de nuevo conocimiento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos de investigación que se encuentren indexados en las bases de datos científicas SCOPUS o ISI WEB OF KNOWLEDGE. Clasificación A según Colciencias.</li> <li>• Artículos de investigación indexados en otras bases de datos</li> </ul>

<sup>4</sup>Centro de Investigación en Ciencias Naturales e Ingenierías y Centro de Investigación en Ciencias Socioeconómicas y Empresariales. Los grupos se encuentran detallados en el link de investigaciones del portal de la UTS.  
CUARTA CONVOCATORIA INTERNA PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, EN EL MARCO DE LA ESTRATEGIA DE FORTALECIMIENTO DE GRUPOS Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN PERÍODO 2013-2014  
Unidades Tecnológicas de Santander  
Dirección de Investigaciones  
Derechos Reservados – 2013 ®

ÍTEM	CRITERIO
	<p>nacionales o internacionales. Clasificación B según Colciencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros de investigación publicados en una editorial reconocida por Colciencias.</li> <li>• Capítulos de investigación publicados en una editorial reconocida por Colciencias.</li> <li>• Productos tecnológicos patentados o en proceso de concesión de la patente.</li> <li>• Variedades vegetales y animales.</li> </ul> <p><b>Productos resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos tecnológicos certificados o validados: diseño industrial, esquema de circuito integrado, software, planta piloto y prototipo industrial.</li> <li>• Productos empresariales: secreto empresarial, empresas de base tecnológica (Spin-off), innovaciones generadas en la gestión empresarial.</li> <li>• Consultorías científico- tecnológicas e informes técnicos.</li> </ul> <p><b>Productos de apropiación social y circulación del conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación ciudadana: proyectos y programas de investigación con participación ciudadana y eventos de participación ciudadana.</li> <li>• Intercambio y transferencia del conocimiento: Programas y proyectos pedagógicos de fomento de la investigación, del desarrollo tecnológico e innovación, programas y proyectos de extensión de responsabilidad social y redes de fomento de la apropiación social.</li> <li>• Comunicación del conocimiento: proyectos de comunicación y generación de contenidos como artículos, libros y videos de divulgación.</li> <li>• Circulación de conocimiento especializado: Eventos científicos y participación en redes de conocimiento, ponencias con registro ISBN, documentos de trabajo (<i>working papers</i>) boletines divulgativos de resultados de investigación, ediciones de revista científica.</li> </ul>
8	<p>Favorecer la participación de estudiantes en los proyectos de investigación, la cual se entiende como parte de una tarea formativa de primer orden. Por tanto, todo proyecto debe generar dentro de su desarrollo la inclusión de estudiantes con por lo menos tres (3) proyectos de grado bajo la modalidad de investigación o en su defecto cuatro (4) monografías, las cuales deberán estar articuladas al proyecto en general y ser un elemento dinamizador de los semilleros de investigación.</p>
9	<p>Los aspectos metodológicos deben estar enfocados de acuerdo a las dos (2) tipologías que ha tomado como referencia la Dirección de</p>

ÍTEM	CRITERIO
	Investigaciones de la UTS. Ver apartado 1.4.
10	El docente que actualmente este adscrito a la Oficina de Investigaciones de las UTS, debe estar a paz y salvo. Los demás docentes adscritos a los diferentes programas de la Institución, participan en la Convocatoria, presentando su propuesta de investigación.
11	Las propuestas que presenten la participación de por lo menos un Grupo de Investigación <sup>5</sup> externo a la UTS y adscrito a una Institución de Educación Superior, deben adjuntar una carta de compromiso firmada por la Dirección de Investigaciones (o su similar) de la otra Institución, así como por el líder del grupo de investigación que hará parte del proyecto.

### 3.2 Dirigida a Docentes Ocasionales Tiempo Completo y Hora Cátedra

Esta convocatoria está dirigida a Docentes Ocasionales de Tiempo Completo, que durante el período de la convocatoria se encuentren realizando actividades de docencia, investigación y/o proyección social en la UTS.

Los docentes de Cátedra de la UTS podrán participar en la convocatoria, teniendo en cuenta que las propuestas deben estar articuladas a los objetivos de los programas de investigación estratégicos de la UTS y las líneas de cada grupo de Investigación avalado institucionalmente.

### 3.3 Rubros financiables en los proyectos

Todo proyecto de investigación debe tener un presupuesto acorde y ajustado al cronograma, especificando claramente los rubros que requieren financiamiento para la correcta ejecución del mismo. Es importante tener en cuenta que el cambio de rubros no se permite en los proyectos de investigación, por ende, la cuantía asignada a la compra de recursos que no sean utilizados quedará a disposición de la UTS. A continuación se presentan los rubros financiables para cada una de las propuestas a participar en la convocatoria:

#### 3.3.1 Investigadores directos

La contrapartida para el pago de honorarios de los investigadores que se encuentren vinculados a la UTS será en su totalidad asumida por la institución. Si el proyecto se lleva a cabo en convenio con otras entidades, son ellas las que deberán cancelar los valores de los investigadores externos. Este valor debe incluirse en las propuestas por dedicación horaria semanal de acuerdo a lo estipulado en el respectivo Anexo.

### **3.3.2 Divulgación de Resultados**

Los resultados de divulgación corresponden a la publicación de artículos en revistas científicas o la presentación de artículos como ponencias en eventos académicos. Estos rubros por lo tanto aplican a: el pago de los derechos de publicación en revistas científicas auto financiadas como las Open Access que se encuentren indizadas en SCOPUS o ISI WEB OF KNOWLEDGE, el pago de traducciones oficiales para que los artículos sean divulgados a nivel internacional y, al pago de inscripción de artículos para ser presentados como ponencias en eventos nacionales que presenten memorias con ISBN verificable. Otro resultado de divulgación financiable es la edición de un video que presente los objetivos y resultados del proyecto. La duración máxima del video depende de los impactos sociales y tecnológicos del proyecto.

### **3.3.3 Desplazamientos**

Todo viaje relacionado con la presentación de resultados de la investigación, o participación en eventos nacionales o internacionales donde se pueda socializar o dar a conocer el grupo, deberá ser presupuestado dentro del proyecto de investigación, indicando los valores y los posibles eventos en los cuales el investigador participará, de igual forma debe soportar la necesidad del desplazamiento indicando como dicha actividad da cumplimiento a los objetivos del proyecto.

### **3.3.4 Servicios técnicos**

En caso de que el proyecto requiera la asesoría de personal experto, con el que no cuente la institución, este debe soportarse bien de acuerdo al cumplimiento de los objetivos planteados, ajustarse en el cronograma y ser incluido en el presupuesto. Las asesorías de este personal experto deben ser puntuales y los servicios que aportará al proyecto serán claramente evidenciables en un tiempo acorde con el alcance de su trabajo.

### **3.3.5 Materiales y Equipos**

Las UTS financiará la compra de equipos nuevos solo cuando estos no se encuentren en la institución, y dado el caso que estos equipos se encuentren en la institución, estén en condiciones de ser utilizados y tengan total disponibilidad, estos serán arrendados para el proyecto y su valor en la propuesta económica será un porcentaje del valor comercial dado por la depreciación del mismo.

## **3.4 Rubros no Financiables en los proyectos**

### **3.4.1 Personal**

Este rubro no es financiable por la UTS, de acuerdo a la estrategia planteada por la Institución, el proceso que se lleva a cabo busca el fortalecimiento de los grupos, así como la integración y socialización de los mismos con entidades externas. Por ende, la política planteada por la Institución enmarca la investigación

como un elemento formativo, que dista de ser una posibilidad de empleo para personal de apoyo no experto durante el proyecto o el reconocimiento de una bonificación económica.

### **3.4.2 Estudiantes**

Aquellos estudiantes que se encuentren vinculados al proyecto bajo la modalidad de proyecto de grado en investigación y/o monografía, no podrán recibir pagos directos del presupuesto del proyecto.

### 3.5 Cronograma de la Convocatoria

A continuación se encuentran las fechas para cada una de las actividades que hacen parte de la Convocatoria:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	FECHA Y HORA LÍMITES	DEPENDENCIA/LUGAR
Lanzamiento de la Convocatoria	Publicación y lanzamiento de la convocatoria para la presentación de propuestas de investigación período 2013-2014.	12 de Septiembre de 2013 08:00 am.	Dirección de Investigaciones / Edificio B  Vicerrectoría / Edificio A
Solución de dudas e inquietudes sobre la convocatoria	Inquietudes sobre la convocatoria serán resueltas de manera personal en la Dirección de Investigaciones	12 al 30 de Septiembre de 2013 05:00 pm.	Dirección de Investigaciones / Edificio B
Entrega de propuestas de investigación	Serán recepcionadas en la Dirección de Investigaciones. Se llevará registro y control de cada entrega.	8 de Noviembre de 2013 05:00 pm.	Dirección de Investigaciones / Edificio B
Verificación de condiciones mínimas para las propuestas	La Dirección de Investigaciones verificará todos y cada uno de los lineamientos expuestos en la presente convocatoria. La no inclusión de algún requerimiento es causal de rechazo.	11 al 18 de Noviembre de 2013	Dirección de Investigaciones / Edificio B  Coordinador de cada programa de esta convocatoria.
Publicación de propuestas que cumplen con las condiciones mínimas.	Se divulgará en la página de la UTS el listado de docentes cuyas propuestas de investigación cumplen los requisitos mínimos, antes de ser evaluadas por pares	25 de Noviembre de 2013 3:00 pm	Link “profesores” del portal de las UTS

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	FECHA Y HORA LÍMITES	DEPENDENCIA/LUGAR
	expertos.		
Evaluación de pares	Un equipo de pares externos evaluará cada una de las propuestas, diligenciando un instrumento que permite identificar cuantitativamente el resultado de la evaluación.	26 de Noviembre de 2013 a 14 de Marzo de 2014.	
Análisis de la revisión	Se realizará la tabulación de resultados del proceso de evaluación de pares.	17 al 21 de marzo de 2014	Dirección de Investigaciones Edificio B
Reunión comité de Institucional de Investigaciones	Aval institucional de las propuestas con visto bueno por parte de los pares evaluadores.	25 de Marzo de 2014	Vicerrectoría Edificio A
Publicación de resultados	Publicación del informe consolidado del proceso.	31 de Marzo de 2014	Dirección de Investigaciones Edificio B



### 3.6 Restricciones para el desarrollo de los proyectos propuestos

Los docentes ocasionales tiempo completo y de cátedra podrán participar en la convocatoria presentando una (1) propuesta de investigación. Una vez finalizado el proceso de verificación y evaluación de las propuestas, se realizará una verificación adicional para conocer qué docentes tienen adscritos proyectos de investigación en estado aprobado y/o ejecución en la Dirección de Investigaciones. En la eventualidad que un docente tenga proyectos que se encuentren en fase de cierre, la Dirección de Investigaciones de la UTS certificará por escrito que el proyecto se encuentra en dicha fase, con un porcentaje de avance superior al 90% de lo ejecutado en el proyecto, en caso contrario la propuesta presentada en esta convocatoria aunque esté aprobada será descartada.

También serán descartados aquellos proyectos que no tengan diligenciado en su totalidad los campos requeridos en el formato de presentación de propuesta de investigación institucional (R-IN-04)

### 3.7 Compromisos de productos de carácter institucional

Toda propuesta de investigación deberá relacionar en su contenido como mínimo los siguientes productos:

ÍTEM	INDICADOR
Artículos	Un (1) artículo científico en revistas indexadas en bases de datos a nivel internacional, que corresponde a los escalafones A o B según los indicadores de Colciencias <sup>6</sup> .
Proyectos de pregrado	Tres (3) Trabajos de grado que definan el tipo de investigación “Exploratoria”, “Descriptiva” y/o “Correlacional”, o cuatro (4) monografías.
Ponencias	Un (1) evento de carácter nacional con certificado de memorias con ISBN verificables, o en su defecto cuyo reconocimiento sea cuantificable para el escalafón de grupos de investigación de COLCIENCIAS.
Material Audiovisual	Un vídeo donde se expresen los alcances del proyecto y permita la divulgación del mismo, en los medios científicos y comerciales. Además de su uso en las aulas como estrategia didáctica. Los videos deben estar en formato de alta definición HD y en formato de televisión convencional, con edición del guión, y con locución de voz off grabada en un estudio. El tiempo máximo del video será de 10 minutos.

---

<sup>6</sup> En el Anexo E se presenta el listado de bases de datos reconocidas por Colciencias. Para mayor información de las revistas reconocidas, en la página web de PUBLINDEX se encuentra el listado de revistas internacionales homologadas y las nacionales.

### 3.8 Formato para la presentación de proyectos

Las propuestas de investigación deberán presentarse en el formato R-IN-04, una en medio impreso para la Dirección de Investigaciones en sobre papel manila sellado, y un CD con la versión de la propuesta en formato Word 2007 o superior. En el proceso de entrega se adjuntará adicional una carta de intención impresa y firmada con el nombre de la propuesta y el nombre del autor, el listado de revisión que se presenta en los anexos de la convocatoria, y el formato institucional de hoja de vida R-DC-26 actualizado en la versión 7. El CD debe estar etiquetado según el estándar institucional presentado en el anexo respectivo y contener además de la propuesta de investigación los formatos de Hoja de Vida Institucional R-DC-26 versión 7 en Excel y la versión 8 descargada del plansem.

### 3.9 Exclusiones a tener en cuenta en la presentación de proyectos

El presente apartado hace parte del documento “*Manual de Frascatti2002*”, en donde se especifican aquellas actividades científicas y tecnológicas que no son consideradas como trabajos de investigación, por lo tanto deben ser excluidas dentro del marco principal de las propuestas a presentar.

#### 3.9.1 Exclusión de educación y formación

Todo lo referente a enseñanza y formación del personal en todas las disciplinas impartidas en universidades, instituciones de educación superior y postsecundaria. No obstante, la investigación realizada por estudiantes posgraduados (tesis doctorales) y la supervisión de estos trabajos por parte de los profesores debe incluirse como I+D. Estas actividades de supervisión deberían clasificarse en la I+D si son equivalentes a la dirección y gestión de un proyecto concreto de I+D que contiene un elemento suficiente de creatividad y cuyo objetivo sea el de crear nuevos conocimientos. En este caso, tanto la supervisión por parte de los miembros del profesorado universitario como el trabajo del estudiante se incluyen en la I+D. Si esta supervisión consiste únicamente en enseñar los métodos de I+D o a leer y corregir las tesis, memorias o trabajos de estudiantes no titulados, debería excluirse de la I+D.

Por otra parte, la profundización de conocimientos personales de los miembros del profesorado universitario comprende el tiempo dedicado a la formación profesional continuada (lecturas personales), a la asistencia a conferencias y seminarios, etc. Sólo se considera como actividad de I+D la profundización de conocimientos personales para un proyecto de investigación.

#### 3.9.2 Otras actividades científicas y tecnológicas conexas a excluir.

Comprende las actividades que a continuación se enumeran, que deberán excluirse de la I+D, excepto cuando se realizan única o principalmente al servicio de un proyecto de I+D.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
-----------	-------------

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
<p>Servicio de información científica y técnica</p>	<p>Las actividades especializadas de recopilación, catalogación, registro, clasificación, difusión, traducción, análisis y evaluación, llevadas a cabo por personal científico y técnico, servicios bibliográficos, servicios de patentes, servicios de difusión de información científica y técnica y servicios de consultoría, y las conferencias científicas, se excluyen de la I+D salvo cuando se realicen exclusiva o principalmente en apoyo de tareas de I+D (así, la preparación del informe original sobre los resultados de la I+D se incluirá entre las actividades de I+D).</p> <p>Las actividades de un servicio de información científica y técnica o de una biblioteca integrada en un laboratorio de investigación, que principalmente están al servicio de los investigadores de este laboratorio, deberían incluirse en la I+D. Por el contrario, las actividades de un centro de documentación de una empresa abierto a todo el personal de la empresa deberían excluirse de la I+D, incluso aunque este centro se encuentre situado en el mismo lugar que el servicio de investigación de la empresa. De la misma manera, las actividades de las bibliotecas centrales de las universidades deberían excluirse de la I+D.</p>
<p>La recolección de datos de carácter general</p>	<p>Habitualmente es llevada a cabo por organismos públicos con el objeto de realizar estadísticas de fenómenos naturales, biológicos o sociales que son de interés público o que sólo la administración pública tiene los medios para efectuarlas. Como ejemplo, se pueden citar las tareas ordinarias de elaboración de mapas topográficos, alzados de planos geológicos, hidrológicos, oceanográficos y meteorológicos, así como las observaciones astronómicas. Sin embargo, la recogida de datos efectuada exclusiva o principalmente en el marco de un proyecto de I+D se integra entre las actividades de I+D (por ejemplo, los datos de trayectorias y características de las partículas dentro de un reactor nuclear). Este razonamiento también se aplica al proceso e interpretación de datos.</p> <p>En concreto, las ciencias sociales dependen en gran parte de la recopilación precisa de hechos sociales en forma de censos, encuestas por muestreo. Si estos datos se recogen o se procesan especialmente con fines de investigación científica, su coste debería imputarse a I+D y debería</p>

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	comprender su planificación, sistematización, etc. Sin embargo, los datos recogidos con otra finalidad o con carácter general, tales como las encuestas trimestrales de población activa, deberían excluirse de la I+D, aunque sean explotadas para una investigación. También se excluyen los estudios de mercado.
Ensayos y trabajos de normalización	Esta rúbrica comprende las tareas de adaptación a normas nacionales, la adaptación a normas subsidiarias, los ensayos y análisis rutinarios de materiales, componentes, productos, procesos, suelos, atmósfera.  Los organismos públicos administran laboratorios cuyo principal objetivo es el de realizar análisis y elaborar normas. No obstante, el personal de estos laboratorios también puede dedicarse a la creación o a la mejora notable de los métodos utilizados en los análisis, y estas actividades deberían incluirse en la I+D.
Estudios de viabilidad	Se refiere al estudio de un proyecto de ingeniería utilizando las técnicas existentes con el fin de proporcionar información complementaria antes de su puesta en práctica. En el campo de las ciencias sociales, los estudios de viabilidad consisten en examinar las características socioeconómicas y las consecuencias de determinadas situaciones (por ejemplo, un estudio sobre la posibilidad de implantar un complejo petroquímico en una determinada región). Por el contrario, los estudios de viabilidad de los proyectos de investigación forman parte de la I+D.
Cuidados médicos especializados	Esta rúbrica comprende las tareas de práctica corriente y la aplicación habitual de conocimientos médicos especializados. Sin embargo, puede existir un elemento de I+D en lo que se denomina cuidados médicos avanzados, que se da, por ejemplo, en los hospitales universitarios. Por regla general, estos cuidados médicos avanzados no deben considerarse como I+D, por lo que cualquier cuidado médico no ligado directamente a un proyecto específico de I+D se excluye del ámbito de esta estadística.
Trabajos sobre patentes y licencias	Comprende todas las tareas administrativas y jurídicas sobre patentes y licencias. Sin embargo, las tareas sobre patentes directamente relacionadas con proyectos de I+D forman parte de la I+D.
Estudios de naturaleza	La palabra política engloba no sólo a la política nacional sino también a las políticas regionales y locales, así como a las

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
política y operativa	<p>políticas de las empresas que persiguen un cierto objetivo económico. Los estudios de naturaleza política comprenden actividades tales como el análisis y evaluación de programas en curso, las políticas y actividades de los ministerios y de otras instituciones gubernamentales, las tareas de unidades que se ocupan del análisis y del control permanente de fenómenos exteriores (como, por ejemplo, el análisis de problemas sobre defensa y seguridad nacional); y las tareas de las comisiones legislativas de investigación sobre la política y actividades del gobierno y de los ministerios.</p> <p>Generalmente los estudios pretenden abrir vías para la toma de decisiones de los responsables de las administraciones públicas (a nivel central, regional o local), o de las empresas industriales y comerciales. Estos estudios deberían excluirse por regla general ya que normalmente sólo utilizan métodos ya contrastados para estos estudios. Sin embargo, en la elaboración de modelos operativos, a veces es necesario modificar los métodos utilizados anteriormente o desarrollar otros nuevos, lo que exige un importante trabajo de investigación. En teoría, estas modificaciones o labores de desarrollo deberían tenerse en cuenta en la medida de la I+D, pero hay que darse cuenta de las dificultades que presenta la determinación del elemento de I+D en un estudio determinado, si es que existe. En la práctica, para determinar si una actividad concreta puede considerarse dentro de la I+D o asimilada a la I+D, poco importa que esta actividad, o el informe resultante, se denomine estudio. Si se corresponde con la definición de I+D, se considera que es I+D; en caso contrario, se excluirá de la I+D.</p>
Actividades de prospección	<p>Frecuentemente se crea una confusión de lenguaje entre investigación de nuevos recursos o considerablemente mejorados (alimentación, energía) e investigación en el sentido de prospección de las reservas existentes de recursos naturales, confusión que difumina la distinción entre la I+D, por una parte, y los levantamientos geológicos y la prospección, por otra.</p> <p>Las actividades de alzados geológicos y de prospección de las empresas comerciales se excluyen de la I+D. Así, la perforación de pozos de exploración para evaluar los recursos contenidos en un yacimiento debería considerarse como un</p>

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	ejemplo de servicios científicos y tecnológicos, pero no como I+D.
Actividades rutinarias de desarrollo de software	<p>Estas actividades comprenden las tareas relativas a mejoras en los sistemas o programas ya puestos a disposición del público antes del comienzo de las tareas. También se excluyen los problemas técnicos que han sido superados en proyectos anteriores sobre los mismos sistemas de explotación y arquitecturas informáticas. Las actividades de software tales como el mantenimiento de sistemas existentes, la conversión y/o traducción de lenguajes informáticos, el aumento de funciones de usuario en un programa de aplicación, la depuración de sistemas, la adaptación del software existente, la preparación de documentación para los usuarios, que no implican un progreso científico y/o técnico no se consideran I+D.</p> <p>Por otra parte, para que un proyecto de desarrollo de software se clasifique como I+D, su finalización debe necesitar un progreso científico y/o tecnológico y debe tener por objeto resolver una incertidumbre científica y/o tecnológica de forma sistemática. Además del software que forma parte de un proyecto de I+D, también debe considerarse como I+D los trabajos de investigación y desarrollo sobre el software en sí, considerando a éste como producto final.</p> <p>Por su propia naturaleza, el desarrollo de software no permite delimitar fácilmente su componente de I+D, cuando éste exista. Forma parte integrante de numerosos proyectos que no conllevan ningún elemento de I+D. Sin embargo, la parte de estos proyectos relacionada con el desarrollo de software puede clasificarse como I+D si de ella se obtiene un progreso en el campo informático. En este campo, el progreso normalmente proviene de una evolución en vez de una revolución. Por esta razón, el paso a una versión más potente, un complemento o una modificación de un programa o de un sistema existente puede considerarse como I+D si incorpora avances científicos y/o tecnológicos que conducen a un enriquecimiento de los conocimientos. Sin embargo, la utilización de un paquete de software para una nueva aplicación o finalidad no constituye, por sí misma, un progreso.</p>

#### **4 ESTRATEGIAS UTS PARA FOMENTAR LA INVESTIGACIÓN**

- Con respecto a fuentes de financiación, las contrapartidas asignadas a la UTS serán financiadas en su totalidad siempre y cuando estén dentro del marco de rubros financiables, sin embargo todos aquellos rubros que puedan ser financiados por entidades externas bajo la modalidad de convenio y/o cooperación serán analizadas por el Comité Institucional de Investigaciones y serán catalogadas como estratégicas para la Institución.
- Generar alianzas estratégicas con otros grupos de investigación o entidades. Actualmente la Dirección de Investigaciones ha entablado relaciones con otras entidades para fortalecer los grupos de investigación y trabajar mancomunadamente en proyectos de investigación.
- Generar resultados de alto valor académico que tengan reconocimiento.
- La dedicación de los docentes ocasionales tiempo completo a los proyectos de investigación tendrá dos modalidades, la primera corresponde al caso de los proyectos de investigación evaluados como estratégicos a los programas de investigación Institucionales será de treinta y dos (32) horas semanales en cuyo caso el responsable del seguimiento será el Director de Investigaciones; la segunda, correspondiente a los proyectos de investigación aprobados, será de 15 horas semanales en las que el responsable del seguimiento será el coordinador del programa al que pertenezca el docente. El tiempo restante se destinará a actividades de índole académicas.

#### **5 ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN**

La convocatoria interna para la presentación de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en las Unidades Tecnológicas de Santander se divulgará a través de la página web de la institución en la presentación de inicio, así como se generará un vínculo en el portal académico en el cual se pueda acceder a toda la información correspondiente a la convocatoria y los formatos de presentación de la propuesta.

A su vez, se enviará un correo informativo a todos los docentes ocasionales tiempo completo y cátedra de la institución, cuya información se encuentre actualizada en la base de datos de la UTS, en la cual se dará a conocer la convocatoria con el link de acceso a la información requerida.

#### **6 INFORMACIÓN ADICIONAL**

Si requiere mayor información con relación a cada uno de los tópicos presentados en los apartados anteriores, comunicarse con:

**Fabio González**

Jefe Oficina de Investigaciones

Teléfono: 6917700. Extensión 2007

cinv@uts.edu.co

## **7 ANEXOS**

A continuación se detalla el listado de documentos anexos de la convocatoria:

ANEXO A: Definiciones Básicas

ANEXO B: Programa de investigación: Santander responsable, una estrategia para el desarrollo regional

ANEXO C: Programa de investigación: Mejoramiento de la Competitividad Agropecuaria de Santander I

ANEXO D: Programa de investigación: Bucaramanga, Ciudad Inteligente

ANEXO E. Programa de investigación: Gestión sustentable, una alternativa para el desarrollo regional

ANEXO F: Listado de bases de datos de revistas científicas clasificadas por COLCIENCIAS

ANEXO G. Listado de Revisión para ser usado antes de entregar la propuesta de Investigación

ANEXO H. Guía para el cálculo de los rubros de personal

ANEXO I. Etiqueta institucional para la entrega de los CD's en la convocatoria

ANEXO J. Formato propuesta de investigación institucional



## 7.1 ANEXO A: DEFINICIONES BÁSICAS

- ✓ Programa. Conjunto de proyectos de Ciencia, Tecnología e innovación que se articulan a partir de problemas de investigación específicos, integrando diferentes disciplinas y campos del saber; a fin de dar respuesta a necesidades de la Institución, de la ciudad y de la región santandereana
- ✓ Proyecto. Es un conjunto de actividades sistemáticas que están encaminados a dar respuestas a preguntas o problemas que no han sido resueltos antes, o que lo han sido de manera insuficiente o insatisfactoria, o en otro contexto, por medio de la investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento. Igualmente, tienen estrecha relación entre la teoría y la práctica, y están aplicados a los requerimientos del entorno.
- ✓ Proyecto de innovación y desarrollo tecnológico. Hace referencia al conjunto de actividades de carácter académico que se adelanten como resultado de las labores de docencia e investigación, con la finalidad de incorporar conocimientos a los procesos productivos, sociales, culturales y políticos en la sociedad.
- ✓ Empresa innovadora: Es una empresa que ha introducido una innovación durante un periodo determinado.
- ✓ Innovación: se entenderá como la introducción o lanzamiento al mercado de un producto (bien o servicio) nuevo o significativamente mejorado. Así también, la utilización efectiva en el marco de las operaciones de la empresa de un proceso, método de comercialización o método organizativo nuevo o significativamente mejorado. Específicamente, los tipos de innovación declarados anteriormente se refieren a:
  - ✓ Innovación en producto: El objetivo de esta clase de innovación es la introducción de un bien o servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se le destinan. Esta definición incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales, de la información integrada, de la facilidad de uso y otras características funcionales.
  - ✓ Innovación en proceso: El objetivo de las innovaciones en proceso es disminuir los costos unitarios de producción o distribución, mejorar la calidad o producir o distribuir nuevos o sensiblemente mejorados productos. Incluye la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción (técnicas, equipos y programas informáticos utilizados para producir bienes o prestar servicios) o distribución (vinculados a la logística

de la empresa y abarcan los equipos, programas informáticos y las técnicas para el abastecimiento de insumos, la asignación de suministros para la empresa o la distribución de los productos finales). Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos utilizados en los procesos principales o los procesos auxiliares de apoyo tales como compras, contabilidad, mantenimiento, planeación, entre otras.

- ✓ Innovación en Mercadotecnia: El objetivo de las innovaciones en mercadotecnia están enfocadas a satisfacer mejor las necesidades de los consumidores, a abrir nuevos mercados o a posicionar en el mercado, de una nueva manera, un producto de la empresa con el fin de aumentar las ventas a través de las siguientes estrategias:
  - Cambios o mejoras en diseño o envasado: Cambios en la forma y aspecto que no modifican las características funcionales o de utilización del producto (si lo hace es innovación en producto).
  - Cambios o mejoras en métodos de posicionamiento: se refiere a la creación de nuevos canales de venta, es decir, los métodos de venta de los productos o servicios a los clientes o usuarios, y no a los métodos logísticos (transporte, almacenamiento y manejo de productos).
  - Cambios o mejoras en métodos de promoción: implican la utilización de nuevos conceptos para promocionar los bienes o servicios de una empresa.
  - Cambios o mejoras en precio: es la utilización de nuevas estrategias de tarificación para comercializar los bienes o los servicios de la empresa.
  
- ✓ Innovación en Organización: El objetivo de las innovaciones en organización es el de mejorar los resultados de la empresa reduciendo los costos administrativos o de transacción, mejorando el nivel de satisfacción en el trabajo, facilitando el acceso de bienes no comercializados o reduciendo los costos de suministro. Éstos resultan de las decisiones estratégicas tomadas por la dirección de la empresa y se evidencian de la siguiente manera:
  - Cambios o mejoras en las prácticas empresariales: es la introducción de nuevos métodos para organizar las rutinas y los procedimientos de gestión de los trabajos, por ejemplo, la introducción de nuevas

prácticas para mejorar el aprendizaje y la distribución del conocimiento en la empresa.

- Innovaciones en la organización para su desarrollo: se refiere a la introducción de nuevos métodos de atribución de responsabilidades y del poder de decisión entre los empleados.
- Nuevos métodos en relaciones inter-empresariales: implican la introducción de nuevas maneras de organizar las relaciones con otras empresas y entidades públicas, el establecimiento de nuevas formas de colaboración con unidades de investigación o clientes, de nuevos métodos de integración con proveedores y la externalización o subcontratación, por primera vez, de actividades sustanciales de una empresa (producción, compras, distribución, contratación y servicios auxiliares).

## **7.2 ANEXO B: Programa estratégico de investigación: Santander responsable, una estrategia para el desarrollo regional**

### **7.2.1 Presentación**

Con motivos de consolidar las diferentes actividades de investigación y desarrollo de ciencia y tecnología, y de esta manera ser competitivos en un mercado globalizado, en Colombia se han planteado cuatro sectores estratégicos fundamentales en los cuales se puede desarrollar innovación, como lo son el campo de la electrónica, telecomunicaciones e Informática, el campo tecnológico industrial y de calidad, el campo de las Ciencias y Tecnología Agropecuaria y el campo de Investigaciones en Energía y Minería.

A partir de estos sectores estratégicos, las Unidades Tecnológicas de Santander proponen como uno de sus programas estratégicos de investigación, la gestión socialmente responsable para las actividades económicas del sector terciario en Santander, el cual representa el 81,16% de la composición empresarial en la región (Cámara de Comercio Bucaramanga, 2013).

El programa estratégico de “Santander responsable, una estrategia para el desarrollo regional” se orienta al fortalecimiento del Sistema de Investigación de las UTS, a través del apoyo a proyectos de investigación aplicada para las soluciones de problemas empresariales y comunitarios, la transferencia de conocimiento, y la transformación del sector terciario de Santander a partir del desarrollo de proyectos de responsabilidad y desarrollo social. De igual manera, el desarrollo del programa se convierte en un esfuerzo colectivo para generar sinergias entre diferentes programas académicos de la Institución en la intención de sus docentes por formular y ejecutar proyectos de investigación a partir de la convergencia de diferentes disciplinas del conocimiento científico y tecnológico.

### **7.2.2 Planteamiento del Problema y Justificación**

A partir de los lineamientos de COLCIENCIAS y las políticas del Gobierno Nacional, se establece el propósito de fomentar el conocimiento y la innovación para la transformación social de Colombia. Es por esto que este programa estratégico se convierte en un vehículo para aportar a estas intenciones de país. Lo anterior conlleva a un trabajo colectivo e interdisciplinario entre los constructos de conocimiento de las disciplinas de las ingenierías y las disciplinas socioeconómicas y empresariales, capaces de generar las siguientes conductas organizacionales y humanas:

- Cuando se reduce impacto ambiental, se genera ahorros y eficiencias.
- Cuando se actúa con transparencia, se genera confianza y sólidas relaciones comerciales.
- Cuando se empodera a los empleados, se genera compromiso y productividad.

- Cuando se gestiona la cadena de suministros, se genera lealtad de los consumidores.
- Cuando se contribuye al desarrollo social, se construye un negocio exitoso.
- Cuando se construye comunidad, se proyecta el desarrollo de la región.
- Cuando se generan alternativas productivas, se hacen eficientes las relaciones de abastecimiento.
- Cuando se aporta al desarrollo del entorno, se facilita el crecimiento empresarial

El paradigma del desarrollo regional de manera convencional en el mundo inició su camino en su medición a partir del esquema de ventajas comparativas, [1] sustentado en el uso intensivo de los factores de producción y los recursos disponibles para su buen desarrollo.

Con el crecimiento de las sociedades y la consolidación de los bloques económicos, el paradigma tomó un rumbo diferente, abordando el desarrollo regional con criterios de competitividad a partir de las capacidades y recursos de las empresas por generar factores diferenciadores en una competencia de naturaleza imperfecta de mercados. [2] Igualmente han surgido paradigmas de competitividad y desarrollo regional basados en la innovación en valor [3] y el conocimiento como fuente sostenible de ventajas diferenciales [4].

Hoy día el conocimiento es fundamental a la hora de pensar en gestión y estructuras empresariales sustentables donde la incertidumbre es lo único seguro y el conocimiento es el camino para afrontarla. Dicha incertidumbre emana de la proliferación de nuevos productos y servicios, de nuevas tecnologías; y de nuevas ciencias aplicadas a los entornos empresariales, entre otros. Adicionalmente, cabe recalcar que los competidores crecen exponencialmente alrededor del mundo; y los consumidores han evolucionado en sus hábitos de consumo, requerimientos y necesidades; haciendo complejo entonces, el camino hacia la sustentabilidad.

Aunado a lo anterior, las organizaciones líderes en temas económicos, sociales y ambientales se han encargado de diseminar una plataforma de gestión socialmente responsable para las organizaciones [5]; a fin de preservar, prevenir y asegurar los elementos del entorno expresados en los diferentes recursos existentes; y de los cuales el ser humano depende para su permanencia en el planeta tierra.

El cúmulo de conocimiento científico y tecnológico que se genera al interior de la comunidad académica de las UTS en sus procesos de investigación, docencia y extensión; hacen que este programa estratégico, un canal de convergencia entre diferentes campos del saber a favor de un propósito común: desarrollar proyectos de investigación aplicada que contribuyan al logro de un horizonte de

organizaciones de servicio que actúan favoreciendo las condiciones de calidad de vida de los habitantes, de los colaboradores, de los clientes; satisfaciendo las necesidades del gobierno, de los mercados internacionales, y del medio ambiente.

### **7.2.3 Objetivos**

#### **Objetivo General**

Desarrollar modelos de gestión responsable y desarrollo social en las empresas que permitan aportar al mejoramiento de las condiciones de calidad de vida de las personas (clientes/colaboradores/habitantes); así como al mejoramiento de las conductas organizacionales que conlleven a establecer mejores relaciones con los grupos de interés y mejores condiciones de productividad y competitividad.

#### **Objetivos Específicos**

- Desarrollar soluciones tecnológicas basadas en comunicaciones inalámbricas, transmisión de datos, tecnologías en redes de telecomunicaciones y aplicaciones multimedia; con el propósito de generar valor agregado en las relaciones empresariales con proveedores, colaboradores, y clientes.
- Proponer esquemas de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en las organizaciones, a fin de contribuir en la consolidación de espacios que garanticen la calidad de vida en la comunidad
- Desarrollar aplicaciones de bioingeniería en las ramas de la salud y medio ambiente, con el propósito de contribuir al desarrollo sostenible de las organizaciones y comunidades.
- Desarrollar nuevas aplicaciones tecnológicas que permitan realizar un monitoreo y seguimiento en la composición y comportamiento de las transacciones económicas y de información generadas con proveedores, colaboradores, entes gubernamentales y clientes, a fin de contribuir a procesos de toma de decisiones responsables con los grupos de interés.
- Desarrollar sistemas de información que permitan lograr integración social de la tecnología entre comunidades, clientes, colaboradores, proveedores, entes gubernamentales; con el propósito de establecer plataformas empresariales que generen transparencia, relaciones comerciales confiables, consumidores leales, y colaboradores eficientes y eficaces.
- Desarrollar modelos de gestión empresarial bajo criterios de responsabilidad y desarrollo social, con el propósito de contribuir al mejoramiento de la productividad y competitividad de las organizaciones y su efecto en las regiones.
- Generar soluciones empresariales para el sector de servicios en términos de conversión de energías y desarrollo de energías alternativas rentables y sostenibles, con el propósito de contribuir a la apropiación social de las tecnologías.

- Plantear soluciones para mejorar el desempeño laboral en las organizaciones del sector servicios a partir de estrategias de prevención y acompañamiento en el tema de salud física y mental.

#### **7.2.4 Metodología**

Este programa estratégico se alimenta de un banco de proyectos de investigación elegibles para ser ejecutados de acuerdo a los objetivos específicos planteados. De acuerdo con esto, las metodologías serán propias a cada proyecto bajo contextos de los siguientes tipos de investigación: investigaciones de tipo correlacionales, explicativo y de acción participación. Es claro que para llegar a este tipo de investigaciones, se considera implícito las labores que el docente investigador realice en el ámbito exploratorio y descriptivo, por cuanto el foco de acción de este programa y de los intereses Institucionales se sustenta en investigaciones aplicadas que contribuyan a una apropiación social del conocimiento científico y tecnológico en las empresas, sectores económicos y comunidades, a través del lanzamiento de la cuarta convocatoria interna de programa de investigaciones 2013-2016

#### **7.2.5 Resultados esperados**

Durante el tiempo que dure el programa estratégico se espera que se lleven a cabo los objetivos esperados gracias a la interacción de múltiples proyectos de investigación desarrollados, y a su vez, con cada proyecto de investigación se espera realizar diferentes productos de nuevo conocimiento, productos tecnológicos, resultados de formación académica, resultados de difusión y otros resultados que tengan lugar con cada proyecto de manera independiente.

Dentro de los resultados de generación de nuevo conocimiento se deben realizar artículos científicos, libros, capítulos de libros y patentes; en los resultados tecnológicos se desarrollarán prototipos, aplicativos software, máquinas y dispositivos hardware; dentro de los resultados de formación se incluirán estudiantes para el desarrollo de sus proyectos de grado en modalidad de proyectos de investigación o monografías; como resultados de difusión se realizarán ponencias nacionales y/o internacionales, seminarios o talleres de socialización, divulgación en medios informativos, videos, entre otros.

#### **7.2.6 Impactos del programa**

Generar productos de investigación que mejoren las condiciones económicas, sociales y ambientales de las organizaciones y poblaciones relacionadas al sector de servicios, a fin de establecer relaciones de mutuo beneficio entre los diferentes actores de la sociedad santandereana.

## 7.2.7 Referencias Bibliográficas

- [1] Fainzylber. (1988). Competitividad internacional. Evolución y lecciones. Revista de la CEPAL, número 36.
- [2] Porter, M. (1991). La Ventaja Competitiva de las Naciones. Javier Vergara Editor S.A.
- [3] Kim, C; Manbourgne. (2000). Innovación en Valor. Harvard Business school Press
- [4] Nonaka; Takeuchi. (1999). La Organización Creadora de Conocimiento. Inglaterra. Oxford University Press.
- [5] Bembeniste, S. (2002). Alcance del Concepto de Responsabilidad Social Corporativa de acuerdo a los Organismos Internacionales Promotores del tema. Trabajo final programa doctoral PhD en Management Sciences.



## **7.3 ANEXO C: Programa estratégico de investigación: Mejoramiento de la Competitividad Agropecuaria de Santander**

### **7.3.1 Presentación**

Con motivos de consolidar las diferentes actividades de investigación y desarrollo de ciencia y tecnología, y de esta manera poder ser competitivos en un mercado globalizado, en Colombia se han planteado cuatro sectores estratégicos fundamentales en los cuales se puede desarrollar innovación, como lo son el campo de la electrónica, telecomunicaciones e Informática, el campo tecnológico industrial y de calidad, el campo de las Ciencias y Tecnología Agropecuaria y el campo de Investigaciones en Energía y Minería.

Partiendo de estos sectores estratégicos, las Unidades Tecnológicas de Santander propone como uno de sus programas estratégicos de Investigación, la innovación en el sector agrícola de la región, proponiendo proyectos de investigación que ayude transformar los recursos naturales sin valor agregado en productos de calidad a través de la transferencia del conocimiento. Al lograr esto se espera mejorar la productividad agrícola gracias a la optimización de los procesos productivos, la disminución de costos, la minimización de recursos y suministros, el aumento de la diversidad productiva con inclusión de valor agregado especializado.

En el sector agrícola santandereano, el área usada para los cultivos es aproximadamente de 202.673 hectáreas, empleadas para cultivos permanentes y cultivos transitorios. Dentro de los cultivos permanentes los cultivos representativos corresponden al café, el cacao, la caña, la piña y la mora distribuidos de la siguiente manera: 42.445 son empleadas para el cultivo del café (20.94%), 26.464 para el cultivo de cacao (13.06%), 23.371 para el cultivo de caña (11.53%), 2.750 para el cultivo de piña (1.36%), 859 para el cultivo de mora (0.42%); por parte de los cultivos transitorios, los más representativos son el maíz, el frijol, el tabaco, la yuca y la papa distribuidos por área sembrada de la siguiente forma: maíz 13.735 (6.78%), frijol 6.748 (3.23%), tabaco 3.613 (1.78%), yuca 2.776 (1.37%) y papa 2.512 (1.24%).

Sin embargo, a pesar de que se tienen grandes cantidades de hectáreas cultivadas, lo que posiciona al departamento como uno de los principales productores agrícolas a nivel nacional, el rendimiento por tonelada producida que se obtiene por hectárea cultivada no es el deseado, haciendo que pierda estos puestos de privilegio en todos los cultivos con excepción en la producción de tabaco y piña. Teniendo en cuenta estos índices de rendimiento, con el desarrollo de este programa de investigación se plantearán proyectos orientados a mejorar los procesos productivos, las técnicas de cultivo, y la implementación de nuevas

tecnologías en la transformación de los productos primarios añadiéndoles valor agregado a partir de resultados de trabajos de investigación.

Por su parte, el sector pecuario en Santander constituye un porcentaje en área mayor al utilizado en el sector agrícola, convirtiendo al departamento en el cuarto a nivel nacional en superficie en hectáreas de un ranking entre 22 departamentos con un total de 1.770.895. Este espacio empleado en el sector pecuario abarca a la actividad bovina, la producción de leche, la porcicultura y la avicultura, y en menor proporción la piscicultura.

Debido a que este sector es uno de los que más aportan al PIB del departamento, se han empleado grandes esfuerzos en generar un valor agregado a la cadena productiva pecuaria, como la marcación del ganado mediante chips de radiofrecuencia para la identificación, en aras de eliminar la marcación tradicional, intentando usar esta tecnología para escalarla a niveles de trazabilidad de los derivados de la carne en todas sus presentaciones. No obstante, algunos de estos proyectos no se han podido completar por diversas razones, como la adecuación de los terrenos para instalación de antenas, el alto costo inicial de los sistemas RFID y las aplicaciones informáticas que llevan el registro de la trazabilidad de los animales, y en un nivel inicial debido a la realización incorrecta de levantamiento de requerimientos que ocasionan flujos de información innecesarios.

De lo anterior, en este programa también se espera el desarrollo de proyectos que ayuden a aumentar el valor agregado de los derivados del sector pecuario, mediante la creación de sistemas de información que permitan llevar la trazabilidad de los animales desde su nacimiento hasta la venta de sus partes al menudeo y/o embutidos, al igual que mejorar las buenas prácticas para el manejo de residuos, la optimización de productos alimenticios, el control climático en animales de mayor cuidado como los pollos y otros proyectos que permitan, a través de la inclusión de tecnología, mejorar la productividad del sector.

### **7.3.2 Planteamiento del problema y justificación**

Gracias a los estudios realizados por Colciencias en apoyo con centros de investigación, fue posible establecer cuatro programas estratégicos a nivel nacional con el fin de mejorar la competitividad del país. Uno de esos cuatro programas es el de Ciencias y Tecnologías Agropecuarias, en el que se detalla la importancia de fortalecer este sector y convertir a Colombia en una potencia en sus productos, pero para esto se hace necesario incrementar el valor agregado de cada uno de los productos mediante la implementación de tecnologías y buenas prácticas, de manera que puedan ser competitivos a nivel mundial. Para lograr esto es necesario integrar interdisciplinariamente ramas de ingeniería y ciencias socioeconómicas de manera que se puedan diseñar nuevos modelos económicos que contengan la inclusión de nuevas técnicas de producción con tecnología, de

manera que estas mejoren la productividad y rendimiento, a la vez que disminuya los costos de producción.

Teniendo en cuenta que en las Unidades Tecnológicas de Santander se encuentran los perfiles idóneos para plantear diferentes soluciones a este problema nacional y regional, con la creación del programa estratégico agropecuario se podrá aportar, mediante trabajos de investigación, soluciones y estrategias para mejorar la calidad y productividad de los cultivos y la crianza de toda clase de animales, cumpliendo con los estándares internacionales para poder exportarlos y optimizando los recursos de manera que puedan competir con productos similares que por tratados de libre comercio llegan a nuestro país a precios más económicos.

### **7.3.3 Objetivos**

#### **Objetivo General**

Desarrollar modelos tecnológicos y económicos que permitan mejorar la productividad de los productos generados en el sector agropecuario de la región para aumentar la competitividad de los mismos a nivel nacional e internacional.

#### **Objetivos Específicos**

- Implementar técnicas de control que optimicen la transformación de los productos agrícolas estratégicos de la región para generar un valor agregado tecnológico que mejore su competitividad en el mercado.
- Proponer modelos de cultivos autosostenibles basados en estrategias de producción cero emisiones para aumentar la calidad y disminuir los costos de los cultivos.
- Generar nuevos insumos que puedan ser empleados en la producción agrícola de la región mediante el planteamiento de modelos cero emisiones.
- Desarrollar nuevas aplicaciones tecnológicas que permitan realizar un monitoreo y seguimiento en tiempo real de las condiciones climáticas de cultivos para la generación de acciones de control a los procesos.
- Desarrollar sistemas de información que permitan realizar la trazabilidad de los productos derivados del sector pecuario de la región como estrategia para añadir valor agregado tecnológico.
- Plantear modelos de gestión empresarial y de buenas prácticas en manufactura mediante herramientas de gestión y de procesos para el incremento de la productividad del sector agropecuario.
- Proponer estrategias de mitigación del impacto ambiental mediante el diseño de sistemas de tratamientos de residuos dentro de los procesos de cultivo y transformación dentro de las cadenas productivas agropecuarias de la región, contribuyendo al desarrollo sostenible.

- Plantear soluciones de planificación y ordenamiento del territorio mediante sistemas de información geográfica rural para contribuir al aumento de la calidad de los productos y la mejora de sus sistemas de distribución.
- Aportar propuestas normativas que beneficien al sector agropecuario en aras de favorecer su competitividad ante productos extranjeros con beneficios tributarios.
- Proponer estrategias que permitan la generación de mercados para los productos agroindustriales del departamento, tomando como insumo la satisfacción del consumidor de la región y el país.

#### **7.3.4 Metodología**

Para mejorar las prácticas y la productividad, las UTS plantean como primera instancia la implementación de modelos autosostenibles, basados en técnicas de producción cero emisiones, con la finalidad de aprovechar al máximo los recursos y disminuir el impacto ambiental en cualquiera de los productos agropecuarios. Una vez orientadas las estrategias, es posible plantear que nuevas tecnologías pueden ser aplicadas para mejorar la productividad, y la calidad de los productos derivados de los cuales la región es pionera a nivel nacional, como por ejemplo en la producción de dulces y panela.

Una vez establecidas las tecnologías, se hace necesario llevar a cabo las ideas en compañía de los productores, estableciendo alianzas para validar el comportamiento de los modelos y los resultados de investigación, y de esta manera plantear las estrategias en escalas superiores, y una forma de lograr estos resultados es planteando proyectos de investigación para su financiación por medio de fondos gubernamentales. De esta manera, con el lanzamiento de la cuarta convocatoria interna de investigaciones 2013-2014 se vincularán nuevas propuestas de investigación al objetivo fundamental de este programa estratégico, el cual pretende que Santander aumente la competitividad de sus productos agropecuarios.

#### **7.3.5 Resultados Esperados**

Al realizar el programa se espera se desarrollen diferentes proyectos en todas las áreas de investigación afines a la institución, generando resultados de nuevo conocimiento tecnológico como la automatización de procesos de cultivos, el control automático de cultivos de invernadero, el desarrollo de herramientas informáticas y aplicaciones que permitan llevar monitoreos continuos de la producción, el desarrollo de nuevos modelos económicos para la producción que maximicen las ganancias de los productores, entre otros.

Como aporte a la región y al país, se desarrollarán convenios en los cuales los resultados que transferibles puedan ser empleados por los productores de la región y/o nacionales, facilitando la formación y la difusión de resultados que se obtengan con cada proyecto de investigación vinculado al programa estratégico.

Dentro de los resultados de generación de nuevo conocimiento se deben realizar artículos científicos, libros, capítulos de libros y patentes; en los resultados tecnológicos se desarrollarán prototipos, aplicativos software, máquinas y dispositivos hardware; dentro de los resultados de formación se incluirán estudiantes para el desarrollo de sus proyectos de grado en modalidad de proyectos de investigación o monografías; como resultados de difusión se realizarán ponencias nacionales y/o internacionales, seminarios o talleres de socialización, divulgación en medios informativos, videos, entre otros.

### **7.3.6 Impactos del Proyecto**

Con el desarrollo de este programa de investigación se espera que no solo se mejore la calidad de los productos al incorporar tecnología a los sistemas de producción, sino que además con esta mejora se genere una ampliación y renovación de los cultivos prioritarios de la región, incrementando la producción de productos como la caña, el cacao y frutas, se mejore la producción avícola y se de valor agregado mediante sistemas de información para realizar trazabilidad del sector pecuario, que a la vez se incremente el número de productores en la región, y a su vez se desarrollen propuestas para reglamentar el uso de los suelos de acuerdo a investigaciones para generar planes de ordenamiento territorial.

## **7.4 ANEXO D: Programa estratégico de investigación: Bucaramanga, Ciudad Inteligente**

### **7.4.1 Presentación**

Dentro del Plan estratégico de Desarrollo en Ciencia, Tecnología e Innovación de Santander, se tiene proyectado que al año 2020, Santander sea una región con alto grado de competitividad en tecnología a nivel Nacional, facilitando este trabajo gracias a la articulación de diferentes sectores estratégicos y el aprovechamiento de escenarios tecnológicos como el parque de Guatiguará y Tecnoparque entre otros. Teniendo en mente este propósito, Bucaramanga debe convertirse en el centro de este desarrollo tecnológico del departamento, para lo cual la ciudad debe mostrar que cuenta con esta capacidad e infraestructura, y a la vez implementa esta tecnología en diferentes sectores productivos y otros que ayuden a mejorar la calidad de vida de la población. Algunos de estos sectores son el sector de transporte, el ambiental, el agrícola, el industrial, el de seguridad, entre otros, en los cuales se puede aplicar el conocimiento que se está generando para ser incluido en la vida cotidiana como un resultado de investigación que beneficia a la comunidad y a empresas de diferentes sectores productivos. En el área de transporte inteligente se plantea el desarrollo de trabajos de investigación que ayuden a mejorar el tráfico vehicular mediante estrategias de inteligencia Artificial, o la implementación de sistemas de seguridad que solo permitan encender el vehículo mediante reconocimiento de rostros, o por ejemplo determinar el estado de cansancio de un conductor en aras de evitar accidentes. A su vez se pueden implementar técnicas que permitan establecer la ruta óptima en combustible o en tiempo de recorrido dependiendo de factores externos como el tráfico vehicular, o técnicas que respondan con mayor rapidez que los reflejos humanos para evitar accidentes.

Desde el punto de vista de topografía se propone el desarrollo de proyectos que faciliten el estudio de los terrenos, analizando características topográficas, evaluaciones de riesgos, levantamiento de mapas con técnicas de procesamiento de imágenes, a la vez que se pueden incorporar trabajos de investigación con recursos hídricos, como el análisis de contaminantes, desarrollo de nuevas técnicas de batimetría, evaluación de modelos hídricos, entre otros.

A su vez, desde el campo de electrónica y telecomunicaciones diferentes proyectos pueden aportar a que Bucaramanga sea una ciudad inteligente mediante la implementación de sistemas robóticos como vehículos no tripulados para establecer soluciones en el estudio de redes eléctricas o de datos, disminuyendo riesgos potenciales a personas que deban trabajar en alturas solo para inspección, la implementación de sistemas de comunicación inalámbricos de largo alcance y su optimización en consumo de energía, el desarrollo de sistemas de computación paralelo para el procesamiento de datos, la implementación de

técnicas de clasificación para establecer criterios de decisión ya sea para desde optimizar sistemas de control hasta optimizar procesos productivos. Otras áreas que permitirán construir la definición de ciudad inteligente será el desarrollo de proyectos enmarcados en la agricultura de precisión, que facilitará el cultivo de diversos cultivos que se dan en la región, así como el estudio de rigidez de diferentes materiales usados en la construcción.

#### **7.4.2 Planteamiento del problema y justificación**

Teniendo en cuenta que diversos estudios demuestran que existe un continuo aumento en la cantidad de habitantes que nivel mundial viven en áreas urbanas, siendo ya más del 50% de la población mundial la que vive en las ciudades, el uso adecuado de recursos naturales, el consumo de energía, las condiciones ambientales y el sistema económico de las mismas será impactado negativamente, y la mejor forma de afrontar esta situación es que las propias ciudades se adapten a estos problemas.

Uno de los principales problemas al aumentar la población en las ciudades, y como en el caso de Bucaramanga que ya ha cubierto la totalidad del territorio habitable, por lo que sigue creciendo pero de forma vertical, es que la malla vial no se encuentra adaptada para el aumento progresivo de vehículos, ocasionando congestión y caos, el cual también ocasiona que los sistemas logísticos se vuelvan lentos, lo que a futuro también disminuye el crecimiento económico por disminución de las transacciones y entregas realizadas a tiempo. De esta manera, la mejor forma de que Bucaramanga se adapte a estos problemas es que inicie un proceso rápido de inclusión de tecnologías, y transferencia de resultados de investigación a todos los sistemas que la conforman, insertando sensores, aumentando interconectividad de los sistemas y las plataformas de cada sector y realizando una realimentación interconectada de toda la información para que de esta manera se convierta en una ciudad inteligente capaz de adaptarse a las situaciones potencialmente riesgosas. Para lograr esto se hace necesario incursionar en el concepto de ciudad inteligente desde diferentes campos, y diferentes capacidades con las que cuenta la región, como lo es la competitividad desde el punto de vista tecnológico, para plantear soluciones y desarrollo de sistemas y aplicaciones que puedan ser escalados permanentemente, en aras de transformar a la ciudad en una de las pioneras en la aplicación del calificativo inteligente.

Teniendo en cuenta que el concepto de ciudad inteligente difiere dependiendo de diversos aspectos que influyan en una ciudad específica como los sociales, los políticos, los económicos, o los ambientales, se requiere establecer claramente como está afectada la ciudad para poder integrar las plataformas correctamente. Por tal motivo se hace necesario conocer ¿Cuáles son los ejes fundamentales que afectan a la ciudad de Bucaramanga en aras de convertirse en una ciudad

inteligente, y en que campos se puede iniciar el proceso de transformación de la ciudad para ocasionar un rápido impacto?

Desde el punto de vista tecnológico, Bucaramanga cuenta con el capital humano necesario para plantear y desarrollar ideas tecnológicas que favorezcan a que la ciudad de sus primeros pasos en la incursión del concepto de ciudad inteligente al ambiente cotidiano, por lo que será posible realizar integración de esfuerzos conjuntos que trabajen en la misma dirección, ayudando a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos desde diferentes puntos de vista, y las Unidades Tecnológicas de Santander cuenta con diferentes grupos de trabajo que abarcan un gran espectro de las disciplinas del saber y a investigación, por lo que podría ser la Institución pionera en afrontar el reto de hacer de la ciudad una con la mejor calidad de vida del país desde el concepto de ciudad inteligente. No obstante, es necesario seleccionar adecuadamente cuales son los aspectos en los cuales se generar un mayor impacto social, económico y productivo.

### **7.4.3 Objetivos**

#### **Objetivo General**

Plantear un modelo de Ciudad Inteligente que emplea los resultados de actividades de Ciencia Tecnología e Innovación fomentados desde la investigación aplicada para mejorar la calidad de vida de los habitantes y la productividad en la región.

#### **Objetivos Específicos**

- Desarrollar tecnologías de Inteligencia artificial mediante técnicas de optimización capaces de tomar decisiones para mejorar tráfico vehicular en la ciudad.
- Implementar sistemas de monitoreo no tripulado para el análisis de redes eléctricas, redes de datos, tuberías, tanto en entornos rurales como urbanos, mediante sistemas robóticos autónomos.
- Evaluar el comportamiento de diferentes estrategias de comunicación inalámbrica y alámbricas para la transmisión de datos de sistemas controlados remotamente y de sistemas autónomos.
- Implementar tecnologías de agricultura de precisión para optimizar el cultivo de productos mediante el uso de invernaderos automatizados.
- Emplear sistemas de información geográfica para el análisis y toma de decisiones en la gestión de planes de ordenamiento territorial enfocados en procesos de mejora permanente.
- Plantear proyectos de investigación que mejoren la calidad de vida de los habitantes de la región a partir de procesos de desarrollo sostenible y desarrollo sustentable.
- Desarrollar plataformas informáticas que realicen el procesamiento de información para mejorar el ofrecimiento de servicios y análisis de



desempeño, al a vez que cuente con alto grado de integración mediante técnicas de minería de datos y aprendizaje de máquinas.

- Desarrollar estudios antropológicos que permitan identificar el estado del comportamiento social de la ciudadanía, el sector productivo y el político de Bucaramanga para establecer el compromiso con el concepto de ciudad inteligente.
- Realizar estudios deportivos a trabajadores con diferentes intensidades de actividad física para determinar el grado de sedentarismo y a partir de estos establecer programas que permitan mejorar la salud física y con esta la calidad de vida de los ciudadanos.
- Plantear modelos de gestión organizacional con finalidades de optimización de recursos para el aumento de la competitividad de las diferentes empresas de manufactura de la región.
- Realizar estudios y desarrollos tecnológicos que promuevan la conservación de la biodiversidad y las fuentes hídricas integrándose en sistemas de información para generar estrategias que mitiguen el impacto del crecimiento de la ciudad.
- Coadyuvar a la puesta en marcha de ecosistemas digitales en las diferentes instituciones de educación y de salud, con que cuenta la ciudad, para ser un agente que garantice el cumplimiento de las políticas públicas en cuanto a calidad y cobertura en los habitantes de Bucaramanga

#### **7.4.4 Metodología**

Lograr interconectar diferentes tecnologías para que la información sea usada como sistema de realimentado en la conformación de una ciudad inteligente es un reto que se debe afrontar paso a paso y a mediano y largo plazo. De esta manera se plantea en este programa estratégico que se desarrollen conjuntamente y con actividades interdisciplinarias, diferentes proyectos de investigación con el objetivo de aportar a cada uno de los posibles pilares estratégicos de Bucaramanga como ciudad inteligente.

De esta manera, con el lanzamiento de la cuarta convocatoria interna de investigaciones 2013-2014 se vincularán nuevas propuestas de investigación al objetivo fundamental de este programa estratégico, el cual pretende que Bucaramanga se adapte a si misma ante cualquier adversidad como una ciudad inteligente.

#### **7.4.5 Resultados esperados**

Durante el tiempo que dure el programa estratégico se espera que se lleven a cabo los objetivos esperados gracias a la interacción de múltiples proyectos de investigación desarrollados, y a su vez, con cada proyecto de investigación se espera realizar diferentes productos de nuevo conocimiento, productos tecnológicos, resultados de formación académica, resultados de difusión y otros resultados que tengan lugar con cada proyecto de forma independiente.

Dentro de los resultados de generación de nuevo conocimiento se deben realizar artículos científicos, libros, capítulos de libros y patentes; en los resultados tecnológicos se desarrollarán prototipos, aplicativos software, máquinas y dispositivos hardware; dentro de los resultados de formación se incluirán estudiantes para el desarrollo de sus proyectos de grado en modalidad de proyectos de investigación o monografías; como resultados de difusión se realizarán ponencias nacionales y/o internacionales, seminarios o talleres de socialización, divulgación en medios informativos, videos, entre otros.

#### **7.4.6 Impactos del Proyecto**

Con el cumplimiento del objetivo de transformar a Bucaramanga en una ciudad inteligente, la misma estará en capacidad de responder ante eventos problemáticos que decrementen su correcto funcionamiento como un ente sólido y complejo, y gracias a estas respuestas estará en capacidad de mejorar permanentemente la calidad de vida de sus ciudadanos en aspectos como calidad de la educación, calidad en el transporte, en el ofrecimiento de servicios públicos, mejora de la calidad ambiental, que optimiza sus recursos naturales y fortalece la cultura cívica y política.

## **7.5 ANEXO E. Programa estratégico de investigación: Gestión para la innovación en valor en los sectores apuesta de Santander: construcción, tercerización del conocimiento, logística y transporte**

### **7.5.1 Presentación**

El presente programa se orienta al fortalecimiento del Sistema de Investigación de las UTS, a través del apoyo a proyectos de investigación aplicada para las soluciones de problemas empresariales, la transferencia de conocimiento, y la transformación de los sectores apuesta en Santander en el tema de la innovación y desarrollo tecnológico según la Cámara de Comercio de Bucaramanga.

Los pilares que fundamentan el desarrollo del programa, se enmarcan bajo el contexto de la incorporación de valor en el desarrollo de procesos, productos y servicios, que se generan a partir del uso y aplicación del conocimiento en la solución y mejoramiento del quehacer empresarial y el fortalecimiento del capital humano entre los diferentes actores del tejido productivo de la región.

De igual manera, el desarrollo del programa se convierte en un esfuerzo colectivo para generar sinergias entre diferentes programas académicos de la Institución en la intención de sus docentes por formular y ejecutar proyectos de investigación a partir de la convergencia de diferentes disciplinas del conocimiento científico y tecnológico

### **7.5.2 Planteamiento del problema y justificación**

Con motivos de consolidar las diferentes actividades de investigación y desarrollo de ciencia y tecnología, y de esta manera ser competitivos en un mercado globalizado, en Colombia se han planteado cuatro sectores estratégicos fundamentales en los cuales se puede desarrollar innovación, como lo son el campo de la electrónica, telecomunicaciones e Informática, el campo tecnológico industrial y de calidad, el campo de las Ciencias y Tecnología Agropecuaria y el campo de Investigaciones en Energía y Minería.

Aunado a lo anterior y a partir de los resultados del último estudio liderado por la Cámara de Comercio de Bucaramanga en el año 2013, se establecen las siguientes actividades económicas en Santander que generan valor y tienen capacidad de inversión para desarrollar procesos de innovación y desarrollo tecnológico: construcción, logística y transporte y tercerización del conocimiento expresado en: arquitectura, servicios en petróleo, telemedicina, y diseño industrial. De acuerdo con lo anterior, las Unidades Tecnológicas de Santander, prioriza estas actividades económicas como parte de los sectores apuesta en Santander

para formular y ejecutar proyectos de investigación que desarrollen procesos de creación de valor a partir de la ciencia, tecnología e innovación.

El hecho de que los países desarrollados [1] crecieran con base en el uso intensivo de sus recursos naturales y que hoy día se sostengan y sean competitivos en el mundo; y que los países de América Latina crecieran alrededor de 1920 y 1950 y que hoy día no sean significativos en términos generales como países con estándares internacionales, hace referencia a la importancia del cómo se produce en las empresas más allá de los productos que un país pueda tener. Por ello la relevancia de este breve recuento histórico: el saber y hacer las cosas como deben ser es un generador de crecimiento sostenible e implica conocer e interpretar las variables macro y micro económicas que impactan en una operación específica. Es un factor primordial para el camino hacia el éxito. Lograr aprovechar los recursos naturales y la creación de recursos avanzados como debe ser, implica la búsqueda de la asociatividad e innovación. Uno de los éxitos de las empresas Suecas [2] por ejemplo son: las redes de innovación, la integración productiva y el emprendimiento. Este país cuenta con una infraestructura intelectual tanto aplicada como intangible que le ha permitido desarrollar nuevas ideas y lograr aplicaciones en los recursos naturales como los cereales, productos de madera, la celulosa, y el papel entre otros. Es por esto, que se hace relevante hablar sistemas de innovación y su relación con la competitividad de las organizaciones, y por ende de las regiones.

En la literatura se encuentra que la economía mundial se está transformando; algunos escritores la han bautizado como nueva economía, economía de las creaciones, economía del conocimiento, entre otros nombres; lo interesante es que todos conducen a que se requiere involucrar componentes que agreguen valor a los productos y procesos que ofrecen las compañías, esto se puede lograr incorporando al negocio la innovación y el desarrollo tecnológico como ejes conducentes a la productividad y competitividad.

El desarrollo de un país depende en gran medida de su propia capacidad para producir y o mantener en actividad la maquinaria y herramientas necesarias para garantizar el funcionamiento adecuado de la infraestructura productiva de los sectores económicos, así como su desarrollo. La formación de agrupamientos, y otros tipos de estrategias de cooperación entre empresas [3], se ha constituido en la premisa para la creación de ventajas competitivas que les permitan sobrevivir en un ambiente global. Es entonces cuando los sistemas de valor se convierten en factores claves de éxito en las organizaciones que buscan mejorar su desempeño organizacional. En el horizonte empresarial colombiano y santandereano [4], los negocios han sufrido cambios como lo son: el incremento de la competencia, la globalización e internacionalización de la economía, entre otros. Estos cambios han sido caracterizados en especial por una nueva era de la

información, y modelos de negocios basados en la transformación tecnológica y organizativa; los cuales se han focalizado en el conocimiento como plataforma de producción, con el propósito de ser competitivos. Lo anteriormente expuesto, hace que los negocios canalicen recursos y ejecuten estrategias que les permitan lograr ventajas sustentables en términos de reducción de costos, mayor productividad, y sinergias en su cadena de valor. De esta manera, se va edificando el camino hacia la sostenibilidad empresarial en el ámbito local, nacional y global.

En el marco de las negociaciones comerciales que está dinamizando Colombia,[5] son ejes fundamentales las actividades relacionadas con la incorporación de innovaciones tecnológicas en la producción nacional, en el manejo del medio ambiente, en el aprovechamiento de los recursos naturales, en la creación de empresas de base tecnológica, y en la formación del talento humano en el conocimiento científico y tecnológico.

Desde el año 2006 los líderes gubernamentales de la ciudad y del departamento han buscado que Bucaramanga y la región santandereana se conviertan en líderes regionales y nacionales en ciencia, tecnología e innovación [6]; estos dos aspectos de los más destacados para generar competitividad y productividad, sin embargo se reconoce que la ciudad posee ciertos paradigmas mentales que la enfocan en una ciudad de poca inversión y alto índice de ahorro, esto poco a poco se ha equilibrado pero aún se conservan estos modelos mentales. Por otra parte se reconoce también que Bucaramanga y su área metropolitana es una zona central determinante para el desarrollo del comercio y la industria de la región. De acuerdo con lo anterior, se hace relevante en la región santandereana propender por el uso, desarrollo e innovaciones tecnológicas en los sectores económicos, a fin de generar plataformas de productos y servicios especializados, apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación y lograr procesos de intervención en las organizaciones mejorando sus condiciones actuales de productividad y competitividad. El panorama competitivo de las regiones, depende de las condiciones que desarrollen sus empresas.

### **7.5.3 Objetivos**

#### **Objetivo General**

Desarrollar procesos de innovación y desarrollo tecnológico en los sectores apuesta en Santander, con el propósito de construir capital intelectual y plataformas tecnológicas empresariales que contribuyan a la productividad y competitividad de la región santandereana.

#### **Objetivos específicos**

- Desarrollar proyectos de e-Salud en el Departamento de Santander, con el propósito de consolidar prácticas en innovación y estándares que aporten bienestar en la población.
- Generar nuevos procesos de trabajo, investigación en materiales y productos que aporten a nuevas soluciones para el sector de la construcción.
- Crear las condiciones de infraestructura, regulación y tecnología para el diseño de modelos de transporte intermodal que permita optimizar el flujo de productos acorde a los parámetros del comercio internacional; con el propósito de generar plataformas de desarrollo que sustenten las actividades más avanzadas en movimiento de carga, servicios y de valor agregado para las organizaciones.
- Desarrollar productos que contribuyan al mejor rendimiento de los pozos petroleros en términos de bombeo, evitar roturas y derrames y cortes improductivos; a fin de disminuir costos de traslado de cuadrillas de limpieza, costos de mantenimiento, costos de traslado de suelos empetrolados, y multas de los organismos de control.
- Desarrollar modelos de negocios en telecomunicaciones basados en portadores públicos, comunicaciones inalámbricas y dispositivos de campos, útiles para los sectores apuesta en Santander en sus diferentes procesos empresariales.
- Proponer plataformas empresariales de capital intelectual hacia la innovación y desarrollo tecnológico en las organizaciones a fin de construir procesos de aprendizaje y apropiación social de la tecnología.
- Diseñar nuevas tipologías de espacios e instalaciones deportivas; y nuevos dispositivos asociados al mejoramiento de la actividad física para la población santandereana.
- Desarrollar estrategias de aplicación tecnológica tipo: Enterprise Resource Planning, (ERP) Customer Relationship Management (CRM) y Supply Chain Management (SCM) para ser utilizados en las empresas de los sectores apuesta en Santander, a fin de contribuir al mejoramiento de su posición competitiva con el logro de sistemas de valor (proveedores-empresa-clientes)

#### **7.5.4 Metodología**

Este programa estratégico se alimenta de un banco de proyectos de investigación elegibles para ser ejecutados de acuerdo a los objetivos específicos planteados. De acuerdo con esto, las metodologías serán propias a cada proyecto bajo contextos de los siguientes tipos de investigación: investigaciones de tipo correlacionales, explicativas y de acción-participación. Es claro que para llegar a este tipo de investigaciones, se considera implícito las labores que el docente investigador realice en el ámbito exploratorio y descriptivo, por cuanto el foco de acción de este programa y de los intereses Institucionales se sustenta en

investigaciones aplicadas que contribuyan a una apropiación social de la tecnología y de la innovación en los sectores apuesta en Santander, a través del lanzamiento de la cuarta convocatoria interna de programa de investigaciones 2013-2015.

### **7.5.5 Resultados esperados**

Durante el tiempo que dure el programa estratégico se espera que se lleven a cabo los objetivos esperados gracias a la interacción de múltiples proyectos de investigación desarrollados, y a su vez, con cada proyecto de investigación se espera realizar diferentes productos de nuevo conocimiento, productos tecnológicos, resultados de formación académica, resultados de difusión y otros resultados que tengan lugar con cada proyecto de manera independiente.

Dentro de los resultados de generación de nuevo conocimiento se deben realizar artículos científicos, libros, capítulos de libros y patentes; en los resultados tecnológicos se desarrollarán prototipos, aplicativos software, máquinas y dispositivos hardware; dentro de los resultados de formación se incluirán estudiantes para el desarrollo de sus proyectos de grado en modalidad de proyectos de investigación o monografías; como resultados de difusión se realizarán ponencias nacionales y/o internacionales, seminarios o talleres de socialización, divulgación en medios informativos, videos, entre otros.

### **7.5.6 Impactos del proyecto**

Generar productos de investigación que mejoren las condiciones de productividad y competitividad de las organizaciones pertenecientes a los sectores económicos definidos que generan valor y tienen capacidad de inversión.

### **7.5.7 Referencias Bibliográficas**

[1] MENDOZA, J. Los clúster y los sistemas de innovación: un enfoque para la competitividad. Cuadernos de Administración. Universidad Autónoma de Bucaramanga. ISSN 2011-2440. Año 2007.

2] *Ibíd.*, página 16.

[3] MEDINA Y URIBE E., La Pequeña y Mediana Industria y su Relación con las Regulaciones y las Instituciones Ambientales en Colombia, DAMA, Récord Editores, 1995, p 50-51.

[4] SANTANDER COMPETITIVO. La estrategia de competitividad de Santander. Año 2008.

[5] SENA. Grupo de investigación en innovación y desarrollo tecnológico. 2012.

[6] Santander, entorno de negocios competitivo frente al mundo. Cámara de Comercio de Bucaramanga. UNIANDES. Noviembre 2006.

## **7.6 ANEXO F. Listado de bases de datos de revistas científicas clasificadas por COLCIENCIAS**

Por definición, un artículo de investigación es una producción original e inédita, publicada en una revista de contenido científico, tecnológico o académico, producto de procesos de investigación, reflexión o revisión que haya sido objeto de evaluación por pares y avalado por estos como un aporte significativo al conocimiento en el área. En ningún caso se aceptará como “artículo de investigación e innovación” contribuciones como publicaciones no derivadas de investigación, resúmenes, comunicaciones a congresos, cartas al editor, reseñas de libros, bibliografías, boletines institucionales, notas editoriales, necrologías, noticias o traducciones de artículos ya publicados en otro medio, columnas de opinión o coyuntura, y similares, aplicando aún en los casos en que se documente que los mencionados tipos de contribución han sido objeto de evaluación por pares.

Con motivos de estandarizar la forma de clasificar un producto de generación de nuevo conocimiento correspondiente a publicación de Artículos, Colciencias agrupó las anteriores categorías en solo dos, revistas tipo A y tipo B.

### **7.6.1 Artículos Tipo A:**

Según COLCIENCIAS, un artículo tipo A es aquel que se publicó en una revista científica que se encuentra indexada en alguno de los índices bibliográficos de citaciones:

- ISI – Web of Knowledge (Science Citation Index –SCI, y Social Sciences Citation Index – SSCI)
- SCOPUS.

O en los siguientes índices bibliográficos:

- Index Medicus
- PsycINFO
- Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)
- Los demás índices referenciados en el documento “Servicios de Indexación y Resumen (SIR) reconocidos para los procesos de Indexación y Homologación de Revistas Especializadas de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012”.

### **7.6.2 Artículos tipo B:**

Los artículos tipo B son aquellos que son publicados en una revista que aparece en alguna de las siguientes bases bibliográficas.

- ASFA
- Biosis
- Biological Abstracts



- CAB Abstracts
- Chemical Abstracts
- Curr-Ind-Stat
- EconLit
- ERA
- GeoRef
- IBSS
- INSPEC
- International Pharmaceutical Abstracts – BBCS – IPA
- LILACS
- Linguistics & Language Behavior Abstracts
- Math-R
- METADEX
- Philosopher Index
- Scientific Electronic Library on Line – SciELO
- Sociological Abstracts
- Zentralblatt MATH
- Zoo-Rec
- Fuente Académica
- Demás índices con características similares, relacionados en el documento “Servicios de Indexación y Resumen (SIR) reconocidos para los procesos de Indexación y Homologación de Revistas Especializadas de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012”

## 7.7 ANEXO G. Listado de Revisión para ser usado antes de entregar la propuesta de Investigación

Marque con una "X" una vez haya verificado que cumple con todos ítems requeridos. Si no se ajusta, modifique lo que corresponda y continúe con el siguiente ítem.

Aspectos obligatorios de Formato y Estructura	Marque X
La propuesta se encuentra en el formato R-IN-04 versión 3.	
En la página 1 de la propuesta tiene el título, el nombre del docente, y el nombre del grupo de investigación con su sigla.	
En la página 2 se actualizó a la convocatoria que se presenta la propuesta y la fecha.	
Los campos del contenido se encuentran actualizados.	
La tabla de la sección 1, "Información general del proyecto" se encuentra diligenciada en su totalidad.	
El resumen ejecutivo tiene una extensión máxima de 100 palabras	
El planteamiento del problema formula claramente la pregunta que se pretende solucionar con la propuesta de investigación	
Los objetivos del proyecto describen claramente qué se va a hacer, cómo se va a hacer y para qué se va a hacer.	
Los objetivos específicos se encuentran listados en la tabla 1.	
El estado del arte se basa en trabajos de investigación publicados en artículos científicos recientes, menos de 10 años de divulgación, que demuestran la importancia de la temática planteada en la propuesta.	
El marco teórico plantea las bases teóricas y conceptuales de las áreas involucradas en la propuesta de investigación.	
La metodología plantea las etapas sistemáticas que se desarrollarán en el proyecto.	
El cronograma de trabajo presenta claramente las etapas, su tiempo y la duración total es de hasta 12 meses.	
En los resultados de nuevo conocimiento plantea al menos la publicación de un artículo científico en una revista indexada en bases de datos internacional.	
Los resultados de formación plantean por lo menos la dirección de tres (3) proyectos de grado en investigación o cuatro (4) monografías.	
Los resultados de difusión plantean por lo menos una ponencia a nivel nacional con memorias con registro ISBN verificable	
Los resultados de difusión incluyen la grabación y edición de un video para divulgar los resultados del proyecto.	
Las tablas del presupuesto general, el presupuesto de recurso humano y recurso material se encuentran diligenciadas correctamente.	
Describe claramente cuáles son los impactos del proyecto de investigación.	
Las referencias bibliográficas cumplen la norma ICONTEC, presentadas en orden alfabético y se encuentran todas citadas en el documento.	

Nombre Autor de la propuesta

## 7.8 ANEXO H. Guía para el cálculo de los rubros de personal

Esta guía se propone para estimar correctamente el costo de un docente investigador por hora, teniendo en cuenta el valor real a través de considerar todos los aportes establecidos por la ley, de manera que el valor real mensual de un docente para la Institución es de 1.51852 veces su salario, tal como se describe en la siguiente tabla.

CONCEPTO	PESO
PRIMA	8.33 %
CESANTÍAS	8.33%
VACACIONES	4.17%
INTERESES SOBRE CESANTÍAS	1%
PENSIÓN	12%
SALUD	8.5%
ARP	0.522%
PARAFISCALES	9%
<b>TOTAL</b>	<b>51.852%</b>

Partiendo de lo anterior el valor por hora estimado de un docente investigador se define por la ecuación 1, en las que las constantes  $k_1$ ,  $k_2$  y  $k_3$  corresponden al factor de deducción de nómina equivalente a 1.51852, al factor Colciencias y al número de horas de docencia mensual de 160 respectivamente. A su vez, el factor S corresponde al valor del salario del docente por la UTS.

$$vh = \frac{k_1 * k_2 * S}{k_3} \quad (1)$$

En la expresión matemática considerada, el factor de Colciencias se hace igual a 2, debido a que cada vez que la institución incluye un docente investigador debe descargarlo de sus horas de docencia, lo que implica el costo de un docente más, el cual debe entrar a cubrir el tiempo o carga académica no cubierta por el docente que se destina para investigación. El valor de 160, resulta de saber que se trabaja semanalmente 40 horas y que en un mes se tienen 4 semanas.

Ejemplo.

Suponiendo un salario  $S = \$ 2.801.499.00$

$$vh = \frac{k_1 * k_2 * S}{k_3} = \frac{1.51852 * 2 * 2.801.499}{160} = \$ 53.176,65$$

Por esta razón se recomienda aproximar a \$50.000.00 todos los valores.

## 7.9 ANEXO I. Etiqueta institucional para la entrega de los cd's en la convocatoria

Con motivos de estandarizar la entrega de las propuestas de investigación, los CD's con cada propuesta de investigación deben ser entregados con una carátula institucional tal como se presenta en la siguiente figura.

Figura 1. Carátula institucional para la presentación de las propuestas de Investigación



El archivo digital de esta carátula se encuentra en este anexo dentro del archivo comprimido. Cabe recordar que la información dentro del CD debe contener todos los ítems mencionados en la sección 3.8 de los términos de referencia de la convocatoria.

## **7.10 ANEXO J. Formato propuesta de investigación institucional**



**Propuesta de Investigación:**  
NOMBRE PROPUESTA

**Autor:**  
Nombre completo Investigador

**Grupo de Investigación:**  
NOMBRE COMPLETO GRUPO DE INVESTIGACIÓN- SIGLA-

**Convocatoria:**  
Nombre convocatoria interna para la presentación de Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico en el marco de la estrategia de fortalecimiento de Grupos y Centros de investigación período AÑOS

**Fecha**  
Dirección de Investigaciones

## CONTENIDO

<b>1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>56</b>
<b>2. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA .....</b>	<b>56</b>
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>56</b>
<b>4. OBJETIVOS .....</b>	<b>56</b>
4.1 Objetivo General .....	56
4.2 Objetivos Específicos.....	56
<b>5. ESTADO DEL ARTE .....</b>	<b>57</b>
<b>6. MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>57</b>
<b>7. METODOLOGÍA .....</b>	<b>57</b>
<b>8. DISTRIBUCIÓN DE RESPONSABILIDADES.....</b>	<b>57</b>
<b>9. CRONOGRAMA DE TRABAJO .....</b>	<b>57</b>
<b>10. RESULTADOS ESPERADOS .....</b>	<b>57</b>
10.1 Resultados de nuevo conocimiento .....	57
10.2 Resultados Tecnológicos .....	58
10.3 Resultados de Formación .....	58
10.4 Resultados de Difusión .....	58
10.5 Otros Resultados .....	59
<b>11. PRESUPUESTO .....</b>	<b>59</b>
11.1 Resumen del presupuesto .....	59
11.2 Recurso Humano .....	59
11.3 Recurso Material.....	60
<b>12. IMPACTOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>60</b>
<b>13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>60</b>



## 1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

<b>Título de la Propuesta</b>			
<b>Palabras claves (Máximo cinco)</b>			
<b>Grupo de Investigación</b>			
<b>Programa de Investigación</b>			
<b>Línea de Investigación</b>			
<b>Investigador Principal</b>		<b>Formación</b>	
<b>Correo Electrónico</b>		<b>Teléfono</b>	
<b>Duración Proyecto (En meses)</b>		<b>Presupuesto</b>	

## 2. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA

Presenta una descripción del proyecto, en términos de la pregunta o problema de investigación a resolver, cómo dicha problemática ha sido abordada por la comunidad científica alrededor del mundo, qué objetivos orientan el desarrollo de la investigación, qué tipo de metodología de investigación se seguirá para cumplir dichos objetivos, así como una breve reseña de los resultados e impactos esperados con el desarrollo de la investigación.

Este resumen debe presentar además, una reflexión sobre el aporte que hace la investigación al conocimiento en las áreas de conocimiento en las que se enmarca. Máximo mil (1.000) palabras.

## 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El planteamiento de la pregunta o problema de investigación y su justificación en términos de necesidades y pertinencia. Es fundamental formular claramente la pregunta concreta que se quiere responder, en el contexto del problema a cuya solución o entendimiento contribuirán los resultados del proyecto. Se recomienda además, hacer una descripción precisa y completa de la naturaleza y magnitud del problema, así como justificar la necesidad de la investigación en función del desarrollo del país o de su pertinencia a nivel mundial.

Por otro lado, se deberá identificar cuál será el aporte del proyecto a la generación de nuevo conocimiento sobre el tema en el ámbito internacional. Deberá responder a las siguientes demandas: síntesis del contexto teórico general en el cual se ubica el tema de la propuesta, estado actual del conocimiento del problema (nacional y mundial), brechas que existen y vacío que se quiere llenar con la propuesta; ¿porqué? y ¿cómo? el proyecto, con fundamento en investigaciones previas, contribuirá, con probabilidades de éxito, a la solución o comprensión del problema planteado o al desarrollo del sector de aplicación interesado.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo General

Describe el Objetivo General y los Objetivos específicos que orientan el desarrollo del proyecto.

### 4.2 Objetivos Específicos

**Tabla 1. Listado objetivos específicos**

Nro.	Objetivos
1	
2	
3	
4	
5	

## 5. ESTADO DEL ARTE

Presenta una reseña sobre cómo ha sido atacada la problemática por la comunidad científica, traduciéndose en un condensado de investigaciones que sirven de referente para la investigación que se presenta en esta propuesta.

## 6. MARCO CONCEPTUAL

Define las bases teóricas y conceptuales de las áreas involucradas en la investigación. Este marco conceptual debe ser lo suficientemente nutrido, para permitir a los pares evaluadores, hacerse a una idea clara de los fundamentos teóricos de las áreas de conocimiento afectadas con esta propuesta.

## 7. METODOLOGÍA

Establece el tipo de investigación que se va a desarrollar y las fases sistemáticas que se seguirán durante el proyecto. Debe presentar una descripción clara de cada fase de la metodología a aplicar. La metodología deberá mostrar, en forma organizada y precisa, cómo será alcanzado cada uno de los objetivos específicos propuestos. La metodología debe reflejar la estructura lógica y el rigor científico del proceso de investigación, empezando por la elección de un enfoque metodológico específico y finalizando con la forma cómo se van a analizar, interpretar y presentar los resultados. Deben detallarse los procedimientos, técnicas, actividades y demás estrategias metodológicas requeridas para la investigación. Deberá indicarse el proceso a seguir en la recolección de la información, así como en la organización, sistematización y análisis de los datos; entre otros.

## 8. DISTRIBUCIÓN DE RESPONSABILIDADES

Describe las actividades científicas y tecnológicas que asumirá cada Grupo de Investigación participante para el desarrollo de la propuesta. En la eventualidad que solo la propuesta sea presentada por un solo grupo se debe especificar en este apartado "No Aplica".

## 9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Una relación detallada de las actividades a llevar a cabo y el tiempo destinado para su realización, expresado en meses.

El cronograma de actividades se describe a partir del cumplimiento de los objetivos. El tiempo definido es secuencial de acuerdo al orden lógico de cumplimiento de objetivos.

## 10. RESULTADOS ESPERADOS

### 10.1 Resultados de nuevo conocimiento

Describen aquellos resultados que generan nuevo conocimiento en las áreas de conocimiento objetivo del proyecto (Artículos en revistas indexadas, libros, capítulos de libro, patentes, etc.). Estos resultados se deben presentar como se muestra a continuación:

Tipo Producto	Nombre o título del producto	Publicación, casa editorial o institución que otorga la patente	Objetivo relacionado
1	Artículo en revista indexada	UTS	
2	Libro de Investigación	UTS	
3			
4			

Los “tipos de producto” que serán tenidos en cuenta para este tópico son:

1. Artículo en revista indexada
2. Libros
3. Capítulos de libro
4. Patente

### 10.2 Resultados Tecnológicos

Describen los resultados que corresponden a una solución tecnológica (prototipo, aplicativo software, etc.). Estos resultados se deben presentar como se muestra a continuación:

Tipo Producto	Nombre del producto	Objetivo relacionado
1		
2		
3		
4		

Los “tipos de producto” que serán tenidos en cuenta para este tópico son:

1. Prototipo (Hardware ó Software)
2. Aplicativo Software
3. Máquinas
4. Hardware

### 10.3 Resultados de Formación

Describen los resultados que corresponden a la formación de personal en investigación. Estos resultados se deben presentar como se muestra a continuación:

Número de Personas	Tipo de Formación	Objetivo relacionado
4	Estudiante de Monografía de grado	

### 10.4 Resultados de Difusión

Describen los planes de difusión de los resultados obtenidos en el proyecto. Estos resultados se deben presentar como se muestra a continuación:

Producto	Tipo de difusión	Objetivo relacionado
1	<b>Ponencia Internacional</b>	
2	<b>Ponencia Nacional</b>	
3	<b>Seminario de socialización de los resultados de la investigación</b>	

Los “tipos de difusión” que serán tenidos en cuenta para este tópico son:

1. Eventos de carácter Internacional con reconocimientos para puntos en escalafón de COLCIENCIAS
2. Eventos de carácter Nacional con reconocimientos para puntos en escalafón de COLCIENCIAS
3. Seminarios o talleres de socialización de los resultados de la Investigación
4. Medios informativos como Prensa

### 10.5 Otros Resultados

Describen los resultados que no corresponden a ninguna de las categorías presentadas anteriormente (Artículos en publicaciones no indexadas, Informes de Avance, Monografías, Análisis de Encuestas, etc). Estos resultados se deben presentar como se muestra a continuación:

Tipo Producto	Título o Nombre del Producto <sup>7</sup>	Objetivo relacionado
5	<b>Desarrollo de Seminarios de Actualización para la comunidad UTS</b>	
1	<b>Artículo en revista no indexada</b>	

Los “tipos de producto” que serán tenidos en cuenta para este tópico son:

1. Artículo en publicaciones no indexadas
2. Informes de avance
3. Monografías
4. Análisis de Encuestas
5. Otros

## 11. PRESUPUESTO

### 11.1 Resumen del presupuesto

Rubros	Fuentes		Total
	Propias	Contrapartida	
Recurso Humano			
Equipos			
<b>Total</b>			

### 11.2 Recurso Humano

<sup>7</sup> Para el caso de los artículos, relacione el nombre de la publicación en donde aparecerá

Nombre	Rol	Dedicación Horas	Valor Hora	Recursos		Total
				Propios	Contrapartida	
<b>Total</b>						

### 11.3 Recurso Material

Equipo	Justificación	Recursos		Total
		Propios	Contrapartida	
<b>Total</b>				

### 12. IMPACTOS DEL PROYECTO

Presenta una reflexión sobre los impactos del proyecto, discriminados en: 1) Impactos en la generación de nuevo conocimiento; 2) Impactos sociales; 3) Impactos ambientales (si aplica); 4) Impacto para las UTS.

### 13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Listado de referencias al material bibliográfico base para el proyecto. Este listado incluye tanto referencias a textos impresos, como a material electrónico. Remítase a las normas ICONTEC vigentes para la escritura de Propuestas de Investigación.

## **7.11 ANEXO K. Formato hoja de vida**