

**ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS TECNOLÓGICOS EN LAS INSTITUCIONES DE
FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL**

ING. JORGE ARMANDO THOMAS CAMPO

TUTOR:

Mg. SERGIO VICENTE JIMÉNEZ MARTÍNEZ

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

BARRANQUILLA, COLOMBIA

2019

Modelo conceptual para la administración de los recursos tecnológicos en las Instituciones de Formación Técnica Profesional (IFTP)

Resumen: El presente proyecto, tiene como objetivo proponer un modelo conceptual para la administración de los recursos tecnológicos en las Instituciones de Formación Técnica Profesional, la metodología desarrollada para esta investigación **es descriptiva** con un enfoque **cualitativo**, se da mediante una revisión del estado del arte, posteriormente se analiza y se depuran los referentes y se evalúan las teorías encontradas. Tomando como referencia principalmente los Modelos de Sumanth, modelo 7D's, y HL&P. El diseño del modelo conceptual se da en gran medida debido a que éstos presentan un marco conceptual donde se reflejan las teorías, se plasman las propiedades y se establecen los principios de la administración de los recursos tecnológicos. El poder organizar e identificar el comportamiento y funcionalidad en la administración de los recursos tecnológicos, de manera gráfica, dará como resultado que la mayoría de los usuarios del modelo lo puedan entender, disminuyendo los tiempos de ejecución de la implementación. Con los resultados obtenidos otras empresas podrán implementar dicho modelo dentro de la administración de sus propios recursos tecnológicos.

Palabras clave: Modelo conceptual, Administración de tecnología, Gestión Tecnológica

Conceptual model for the administration of technological resources in Higher Education Institutions

Abstract: The present project aims to propose a conceptual model for the administration of technological resources in vocational technical training institutions, the methodology developed for this research is descriptive with a qualitative approach, is given by a review of the state of art , then the references are analyzed and refined and the theories found are evaluated. Taking as reference mainly the Models of Sumanth, model 7D's, and HL & P. The design of the conceptual model occurs largely because they present a conceptual framework where the theories are reflected, the properties are captured and the principles of the administration of technological resources are established. Being able to organize and identify the behavior and functionality in the administration of technological resources, in a graphic manner, will result in the majority of the users of the model being able to understand it, decreasing implementation execution times. With the results obtained, other companies will be able to implement this model within the administration of their own technological resources.

Keywords: Conceptual model, Technology management, Technological management

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.	9
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	11
1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2.1 Limitación geográfica	13
1.2.2 Limitación temporal.....	13
1.2.3 Otras limitaciones.	14
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.3.1 Pregunta principal.....	14
1.3.2 Preguntas secundarias.....	14
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.4.1 Objetivo general.....	15
1.4.2 Específicos.....	15
1.4.3 Justificación.....	15
CAPÍTULO 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	18
2.1 MARCO TEÓRICO.....	18
2.1.1 Antecedentes de la investigación.....	18
2.2 BASES TEÓRICAS.....	21
2.2.1 ¿Administración o Gestión tecnológica?.....	21
2.2.2 Modelo y modelo conceptual.....	24
2.2.3 Instituciones de Formación Técnica Profesional	26
2.3. MODELOS TEÓRICOS DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍA.....	28
2.3.1 Modelo Temaguide (Cotec, 1998a).....	28
2.3.2 Modelo de Hidalgo, León y Pavón (2002)	35

2.3.3 Modelo de Hidalgo (1999)	36
2.3.4 Modelo de Sumanth (citado en Gaynor, 1999)	43
2.3.5 Modelo 7D's Arzola, Minerva; Mejías, Agustín (2007)	44
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA / MARCO METODOLÓGICO.....	49
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	49
3.2 DISEÑO METODOLÓGICO.....	49
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	50
3.3.1 Universo.....	50
3.3.2 Población.....	51
3.3.3 Muestra.....	51
4. RESULTADOS.....	54
4.1 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	61
4.2 MODELO CONCEPTUAL PROPUESTO.....	54
DISCUSIONES.....	73
RECOMENDACIONES.....	75
CONCLUSIONES.....	76
REFERENCIAS.....	77
ANEXOS.....	81

Lista de figuras

FIGURA 1: MONITOREO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS	61
FIGURA 2: EVALUACIÓN DE NECESIDADES TECNOLÓGICAS	62
FIGURA 3: FRECUENCIA DE EVALUACIÓN DE NECESIDADES TECNOLÓGICAS	63
FIGURA 4: PLANES DE COMPRA O ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍA	64
FIGURA 5: ELECCIÓN DE MEJOR OFERTA TECNOLÓGICA.....	64
FIGURA 6: CRITERIOS DE SOPORTE TÉCNICO	65
FIGURA 7:CREACION INTERNA DE SOLUCIONES DE SOFTWARE.....	65
FIGURA 8: ELECCIÓN ENTRE OFERENTES DE SOFTWARE	66
FIGURA 9: CRITERIOS DE SOPORTE TÉCNICO AL SOFTWARE.	66
FIGURA 10: CRITERIOS DE EMPALME O COMPATIBILIDAD ENTRE NUEVA Y VIEJA TECNOLOGÍA	67
FIGURA 11: EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA NUEVA TECNOLOGÍA.	67
FIGURA 12: PLAN DE CAPACITACIÓN A USUARIOS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS	68
FIGURA 13: FORMATO DE PETICIÓN DE SERVICIOS	69
FIGURA 14: CLARIDAD SOBRE LAS PETICIONES DE SERVICIOS TÉCNICOS	69
FIGURA 15: PRIORIDAD EN EL NIVEL DEL SERVICIO TÉCNICO	70
FIGURA 16: LÍMITE DE TIEMPO EN EL USO DE EQUIPOS TECNOLÓGICOS.....	70
FIGURA 17: CRITERIOS DE OBSOLESCENCIA DE EQUIPOS	71
FIGURA 18: PLAN DE RECICLAJE	71

Lista de tablas

TABLA 1: HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LA ETAPA VIGILAR.....	30
TABLA 2: HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LA ETAPA FOCALIZAR.....	31
TABLA 3: HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LA ETAPA CAPACITACIÓN.....	32
TABLA 4: HERRAMIENTAS PARA IMPLEMENTAR INNOVACIONES DE PRODUCTO Y PROCESO.....	34
TABLA 5: HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA.....	38
TABLA 6: MODELOS CONCEPTUALES PARA ADMINISTRACIÓN TECNOLÓGICA.	47
TABLA 7: MODELOS TEÓRICOS, FRENTE A CATEGORÍAS DEL MODELO PROPUESTO	54
TABLA 8: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN.....	50
TABLA 9: ROLES DE LAS PERSONAS QUE HACEN PARTE DE LA MUESTRA.....	52
TABLA 10: MODELO CONCEPTUAL RESUMIDO	72

Lista de anexos

ANEXO 1: ENCUESTA	82
ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO INSTITUCIÓN 1	84
ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO INSTITUCIÓN 2	85
ANEXO 4: CONSENTIMIENTO INFORMADO INSTITUCIÓN 3	86
ANEXO 5: CONSENTIMIENTO INFORMADO INSTITUCIÓN 4	87
ANEXO 6: CONSENTIMIENTO INFORMADO INSTITUCIÓN 5	88
ANEXO 7: CARTA DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS	89
ANEXO 8: CERTIFICADO DE TITULACIÓN DE EXPERTO	90

Introducción.

El avance de los recursos tecnológicos se ha incrementado notablemente en la actualidad, convirtiéndose en una necesidad prioritaria para la supervivencia y el éxito de las instituciones de educación. por ese motivo, se esfuerzan en asimilarlos y reflejarlos en sus procesos productivos de la mejor manera posible, en ocasiones lográndolo con éxito y en otras no tanto así. Existen factores que impiden el proceso de transición natural de los recursos tecnológicos, que va desde lo humano hasta la adquisición y puesta en marcha de los mismos, uno de esos factores es la administración eficiente de la tecnología, que daría paso al objeto de estudio de esta investigación, que plantea proponer un modelo conceptual que permita administrar los recursos tecnológicos en las Instituciones de Formación Técnica Profesional (IFTP).

En esta investigación se presentan 4 capítulos que son: 1. Planteamiento del problema, 2. Fundamentación teórica, 3. Marco metodológico y 4. Modelo conceptual propuesto. A continuación, se detallarán algunos aspectos importantes de cada uno de los capítulos:

El capítulo 1 **Planteamiento del problema**, describe la caracterización del problema y el entorno donde este se presenta. Esta investigación lo asume en cuatro aspectos: Descripción del problema, delimitación del tema, formulación del problema y objetivos. En la descripción se hablará de manera general sobre las posibles consecuencias que implica el no tener normalizados los procesos de administración de los recursos tecnológicos; Delimitación del tema, aquí se presenta el tema en contexto que es: La administración tecnología en las Instituciones de Formación Técnica Profesional, así mismo la pregunta principal y las secundarias que posteriormente darán paso a los objetivos, esta parte concluye con la justificación.

El capítulo 2 **Fundamentación teórica** se plantea desde dos aspectos, 1. Antecedentes de la investigación, aquí se referencian antecedentes del orden internacional, nacional, regional y local, en materia de administración de recursos tecnológicos o a fines, 2. Bases teóricas, se establecieron tres categorías para orientar la propuesta metodológica de esta investigación, dichas categorías son: administración de recursos tecnológicos, modelos conceptuales e instituciones técnicas de formación profesional.

En la categoría **administración de recursos tecnológicos** se plantea una discusión entre varios autores sobre la utilización de las palabras *administración* y *gestión*, debido a que hoy en día se utilizan indistintamente para referirse a lo mismo, en la categoría de **modelos conceptuales** se hace un análisis detallado de dichos conceptos haciendo claridad sobre lo que es un modelo conceptual, debido a que está ligado directamente con el objetivos de esta investigación, al final se habla de manera general de las **instituciones de formación técnica profesional** y de los procedimientos que estas deben llevar para acreditar sus programas de formación.

El capítulo 3 **Marco Metodológico** se detalla desde tres aspectos, 1. Tipo de investigación la cual se define como descriptiva con enfoque cualitativo, 2. Diseño metodológico el cual se precisa como exploratorio y descriptivo tal y como se detalla en el marco teórico y 3. Las técnicas de investigación y recolección de información.

Finalmente, en el capítulo 4 **Resultados y discusiones** se analizan e interpretación de los resultados, se presenta el modelo conceptual propuesto y se infieren las recomendaciones y conclusiones que sirvan como base para la administración de los recursos tecnológicos en las instituciones de formación técnica profesional.

Capítulo 1. Planteamiento del problema

1.1 Descripción del problema

Con el auge de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, las empresas en general se han visto obligadas a cambiar su estructura de trabajo, incluyendo dentro de la mayoría de sus procesos la tecnología a través de la implementación de sistemas de información, sistemas de bases de datos, redes de datos de última tecnología, redes sociales, hardware especializado para procesos particulares y demás recursos tecnológicos de la actualidad.

Estos recursos facilitan la eficiencia en muchos de los procesos externos e internos; sin embargo, en ocasiones no es suficiente con adquirir nueva tecnología, sino que es de vital importancia tener un modelo en el que se base la administración de los recursos.

El DANE (Colombia) en su estudio: Los Indicadores Básicos de Tenencia y Uso de Tecnología de la Información y Comunicación – TIC – de octubre de 2015 y septiembre de 2016 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) presentó que el acceso y adquisición de nuevas tecnologías para las pequeñas y medianas empresas comerciales o prestadora de servicio fue de un 17,1%. La mayor adquisición de productos estuvo en computadores de escritorio y portátiles; según el estudio, las empresas argumentaban la no compra de tecnología a la vanguardia por el costo que representan dicha inversión (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2017).

En el caso particular de algunas Instituciones de Formación Técnica Profesional, sobre todo las de carácter técnico, este proceso de administración de recursos tecnológicos, no se lleva acabo

siguiendo alguna metodología específica, sino que por el contrario casi que cada una hace lo que puede por implementarla. Por lo anterior, se destacan algunos aspectos que pudieran evidenciar la falta de una metodología de administración de recursos tecnológicos:

1. El servicio de internet para docentes, estudiantes y particulares es deficiente, aunque en ocasiones se cuente con la infraestructura física.
2. La compatibilidad entre softwares y las capacidades de los equipos de hardware actuales, no soportan las nuevas versiones de algunos de los diferentes sistemas de información que se quieran implementar.
3. Renuencia del personal al cambio de tecnología; no existe un plan adecuado de capacitación de los usuarios acerca de la nueva tecnología.
4. Baja prioridad a los asuntos de administración de tecnología; por no tener definida con claridad, la importancia de dichos procesos dentro de la empresa.
5. Acumulación de recursos tecnológicos en las instituciones de carácter estatal: sucede que el gobierno invierte mucho en tecnología y siempre está procurando que sus instituciones estén a la vanguardia, en consecuencia, envía con mucha frecuencia recursos para inversión tecnológica, para lo cual las instituciones muchas veces no tienen un modelo de administración eficiente y dichos recursos reposan en bodegas sin la utilización adecuada, provocando un desperdicio de recursos importante que pudieran enriquecer el contexto tecnológico de las empresas.

Lo anterior, entre otras situaciones, indican la importancia de una administración eficiente de la tecnología, convirtiendo esto último en el objeto de estudio que da lugar al propósito general de esta investigación.

En la actualidad las empresas buscan la mejor forma de estar a la vanguardia en cuanto a la implementación de las TIC, con el creciente desarrollo tecnológico, en ocasiones los procesos que se llevan a cabo, no ofrecen los mejores resultados por carecer de una guía adecuada para dicha implementación. Esto se debe a una inadecuada administración de los recursos tecnológicos y deficiencia en los planes de capacitación del recurso humano, lo que impediría sacar el mejor provecho a dichos recursos, para orientar los procesos productivos de la empresa y, por ende, disminuir el apoyo en la toma de decisiones trascendentales con base en algunos de estos recursos.

1.2 Delimitación del problema

En este apartado se describe el contexto y lugar donde se llevará a cabo esta investigación, estableciendo puntos importantes para ubicarse desde la perspectiva del autor.

1.2.1 Limitación geográfica

La presente investigación tiene como objeto las Instituciones de Formación Técnica Profesional del municipio de Ciénaga Magdalena Colombia.

1.2.2 Limitación temporal

Se tendrá en cuenta solo los datos que suministren las IFTP desde al año 2014 hasta 2019, en materia de administración de recursos tecnológicos.

1.2.3 Otras limitaciones.

Fidelidad y veracidad de los datos que entreguen los departamentos de sistemas de las Instituciones de Formación Técnica Profesional que serán estudiadas.

1.3 Formulación del problema.

Una vez conocida la situación problema y habiendo delimitado el objeto de estudio, se hace necesario indagar sobre algunos aspectos importantes que marcarán la guía y permitirán orientar los procesos metodológicos de esta investigación. A continuación, se plantean los siguientes interrogantes.

1.3.1 Pregunta principal.

¿Cómo mejorar la optimización de los procesos de toma de decisiones administrativas en la administración de los recursos tecnológicos de las Instituciones de Formación Técnica Profesional?

1.3.2 Preguntas secundarias.

- ¿De qué manera están evaluando las Instituciones de Formación Técnica Profesional las necesidades de administración de recursos tecnológicos?
- ¿Cuáles son los modelos de administración de recursos tecnológicos existentes para la optimización de dichos recursos?
- ¿Qué modelos, se adaptan mejor a las necesidades de administración de recursos tecnológicos, en las Instituciones de Formación Técnica Profesional?

1.4 Objetivos de la investigación.

1.4.1 Objetivo general.

Proponer un modelo conceptual para la administración de los recursos tecnológicos para favorecer la optimización de los procesos de toma de decisiones administrativas en las Instituciones de Formación Técnica Profesional.

1.4.2 Específicos.

- Diagnosticar el estado actual de los procesos de la administración de los recursos tecnológicos en las Instituciones de Formación Técnica Profesional.
- Describir los modelos conceptuales utilizados en la administración de los recursos tecnológicos.
- Diseñar un modelo conceptual para la administración óptima de los recursos tecnológicos en las Instituciones de Formación Técnica Profesional.

1.4.3 Justificación.

Mejorar la administración de recursos tecnológicos en las empresas, especialmente en las Instituciones de Formación Técnica Profesional, es una necesidad permanente. A través de esta investigación se demuestra lo pertinente de un plan o modelo de administración de dichos recursos. Con la mejora de los procesos inherentes a la administración de estos recursos, se da pie para que todas las instituciones, objeto de esta investigación, se motiven a mejorar la administración de sus recursos tecnológicos y por ende su nivel competitivo en el mercado.

Es relevante, porque en el contexto local donde se ubican las instituciones objeto de esta investigación, se evidencio, según las encuestas aplicadas, que carecen de un plan o modelo de administración de recursos tecnológicos, baja prioridad a los asuntos que tienen que ver con tecnología en las instituciones, los niveles de satisfacción de los servicios informáticos son bajos, no se evalúa la viabilidad, costos o pertinencia de manera eficiente, lo anterior indica que es muy importante para el desarrollo y crecimiento de las instituciones una buena administración de recursos tecnológicos.

La alcaldía mayor de Bogotá, en el instituto Distrital de Turismo, tiene un manual llamado POLITICAS PARA LA ADMINISTRACION Y USO DE LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACIÓN TIC, cuyo objetivo es “Definir las políticas institucionales respecto al uso responsable de los sistemas de información del instituto Distrital de Turismo. entendiéndose por uso responsable el seguimiento de normas políticas y prácticas adecuadas que salvaguarden a la seguridad de la información, sistemas de información y los diferentes recursos tecnológicos institucionales” (Políticas para las admin... 2015. p 4). Entre otras se establecen definiciones de términos informáticos tales como: antivirus, backup, spam, sistemas de información etc. políticas sobre hardware, software, redes de datos y telecomunicaciones, seguridad de la información, de antivirus, etc. Es decir, si existen empresas que tienen en cuenta un plan a seguir para la administración tecnológica, lo cual refrenda la importancia de esta investigación.

Es viable porque existe una cantidad considerable de Instituciones de formación Técnica Profesional en la ciudad de Ciénaga Magdalena, en pleno proceso de crecimiento estructural y académico que requieren de una herramienta eficiente para la administración de recursos

tecnológicos que les ayude a mejorar sus procesos. También porque cada institución facilitó sus espacios y brindó la información necesaria para llevar a cabo esta investigación.

En cuanto al impacto, un modelo de administración de recursos tecnológicos contribuirá al desarrollo de la infraestructura tecnológica, académica y a la competitividad frente a sus similares en el mercado, ayudará a dar valor a la institución, aportará nuevos conocimientos a los usuarios entre otros beneficios.

Capítulo 2. Fundamentación teórica

2.1 Marco teórico

En esta sección se elabora una revisión de los antecedentes bibliográficos basados en investigaciones relacionadas con el tema, las categorías generales y las bases teóricas, a partir de las cuales se sustenta el análisis textual de ésta investigación. Las categorías surgen del contexto en cual se enmarca el objetivo de esta propuesta, las cuales son: Administración o gestión de Tecnología, Modelos Conceptuales e Instituciones de Formación Técnica Profesional.

2.1.1 Antecedentes de la investigación.

En México, el autor Haidar, N (2006), desarrollo una investigación titulada: Modelo Conceptual de Sistemas de Información Empresariales, basado en la teoría general de sistemas y concluye que: la buena administración de los sistemas de información, basado en modelos, en las empresas arroja unos beneficios para las mismas tales como: Reducción de costos, incremento de productividad, acceso al comercio electrónico, el conocimiento tácito de los procesos se vuelve explícito y mejoría sensible en la comunicación interna y externa. Lo que es beneficioso ya que les permite mejorar su competitividad redundando en mayor crecimiento y rentabilidad.

Por su parte en Venezuela, los autores Amador, B y Márquez, A (2008) proponen: Un Modelo conceptual para gestionar la tecnología en la organización, argumentan que “la gestión tecnológica comprende los procesos de creación de nuevas tecnologías, el desarrollo tecnológico, a través del proceso de investigación y desarrollo, o la adaptación de tecnologías generadas por terceros, pasando por procesos de transferencia y uso de la tecnología” (p. 1), La metodología utilizada fue la revisión documental de fuentes impresas y electrónicas de cuatro modelos para

gestionar la tecnología en la organización. El modelo que plantean está basado en 4 procesos a saber: Evaluación del nivel competitivo de la organización, desarrollo de la estrategia tecnológica, fortalecimiento del patrimonio tecnológico y utilización de la tecnología. Así mismo concluyen que “la gestión eficiente de la tecnología posibilita en la organización la optimización en el uso de sus recursos tecnológicos, así mismo, permite establecer ventajas competitivas que sean sostenibles en el tiempo” y “no existe un modelo único para gestionar la tecnología dentro de una organización, lo importante es contextualizar el modelo seleccionado a las características propias de la organización para así garantizar el manejo eficiente de la tecnología y su incorporación adecuada en la innovación de productos y/o procesos desarrollados.” (p. 22).

Entre tanto en Chile, un trabajo llamado: *The Adoption of New Technology: Conceptual Model and Application*, presentado por Oishi, M, Vasconcellos, E y Nelson, R (2010) se salen un poco del contexto que se presentó anteriormente y proponen adoptar un modelo de los ya existentes para ayudar a esas empresas que no poseen los recursos, ya sean económicos, estructurales o humanos para innovar. Utilizan un caso real de una empresa brasilera llamada “UNA” fabricante de impresoras, utilizan un modelo de gestión de tecnología de cuatro fases las cuales son: atributos de la innovación, decisión de adoptar la innovación, ambiente externo, características organizacionales y proveedores. Concluyen que la adopción del modelo les proporciono mejoras en la cadena de suministros en general y en particular en el área de producción y control de stock, mejora en los procesos y reducción de tiempo de fabricación y se redujeron los cuellos de botella.

Así mismo en Venezuela, se propone un Modelo Conceptual para Gestionar la Innovación en las Empresas del Sector Servicios por Arzola, M y Mejías, A (2007) basado en los modelos de excelencia de gestión y los usados para medir la innovación en las empresas, maneja siete

dimensiones así: Liderazgo, Planificación estratégica, Satisfacción de Clientes, Procesos, Organización, Competencias del Recurso Humano y Responsabilidad Social. Según sus autores constituye un aporte teórico para gestionar la invocación el cual considera los aspectos administrativos, operativos y de resultados, indispensables para la competitividad de las empresas.

En Medellín, los autores Agudelo, E; Niebles, L y Gallón L (2005) en su trabajo: La gestión tecnológica como herramienta de planeación estratégica y operativa para las unidades de información. En la investigación se utilizó una muestra de ocho universidades, ocho instituciones universitarias, ocho instituciones tecnológicas, dos técnicas profesionales y una del régimen especial.

Dentro de sus apartes argumentan que no se trata solamente de adquirir tecnologías, sino de administrarlas debidamente, tener capacidad para aplicarlas y adaptarlas en beneficio de la comunidad universitaria que atienden. Así mismo, los procesos de la Gestión de la Tecnología no se pueden considerar como un conjunto de actividades aisladas en la administración de la Unidades de Información, por el contrario, dependen de un análisis complejo de interrelaciones de todo el quehacer administrativo que se desarrolle en ella.

De igual manera en Bucaramanga, existe una investigación llamada: Gestión tecnológica: Conceptos y Casos de aplicación, expuesta por los autores Jaimes, M, Vargas, A, Ramírez, D y Carrillo, G (2011) su objetivo es presentar de manera clara y concisa el estado del arte y las bases teóricas, en materia de la gestión tecnológica, ya que luego del análisis de la literatura para esta investigación algunas concluyen que los dos elementos mencionados anteriormente causaron mayor demanda de tiempo y esfuerzo. Para las bases teóricas propone varios modelos de gestión

de tecnología tales como: modelo de Ray Geanhi, modelo Thamhain, modelo Cotec, modelo Bernal y Laverde, modelo de las 6 facetas y modelo de Hidalgo Nuchera, de cada uno presenta una visión general. De igual forma muestra cómo se está gestionando la tecnología en diferentes universidades en Latino América y Colombia. Además, concluyen que Dada la diversidad de contextos en los que la gestión tecnológica viene surgiendo como modelo de gestión, se podría decir que existen tantos modelos en esta disciplina como organizaciones y enfoques. Sin embargo, los casos revisados convergen en la búsqueda del aumento de la innovación en sus aspectos estratégicos y operativos según el ámbito de cada organización. Además, la mayoría de estos modelos muestra la importancia de tener claramente definida la filosofía de la organización y sus objetivos claves para que estos sean el soporte del modelo de gestión que a implementar.

2.2 Bases teóricas.

En este apartado se presentan las categorías que harán parte de esta investigación: Administración de recursos tecnológicos, modelos de optimización de recursos tecnológicos y modelos conceptuales.

2.2.1 ¿Administración o Gestión tecnológica?

Actualmente en todas las organizaciones tanto públicas como privadas se está produciendo una profunda transformación social, económica y política motivada por el desarrollo de las TIC generando un proceso de cambios tecnológicos que permiten configurar la denominada sociedad de la información. Bustelo Ruesta, C., & Amarilla Iglesias, R. (2001).

Coligado a esa transformación tecnológica apareció un nuevo término: Administración tecnológica, que es el proceso de administración de las actividades de desarrollo tecnológico en todas sus etapas. Con el estudio que se haga sobre dicho termino se adoptara el concepto que

finalmente utilizara esta investigación, así mismo necesario aclarar elementos relacionados tanto con la gestión, administración y gerencia.

Los tres conceptos mencionados anteriormente se manejan como sinónimos a pesar de intentar diferenciarlos. En la práctica, se observa que el término, del idioma inglés, Management, se traduce tanto como gestión, administración, o también como gerencia. En algunos países, la administración se orienta más al sector público y la gerencia al privado. En los libros clásicos, se consideran sinónimos administración y gerencia (Ochoa, M. et. al 2007).

A continuación, se presentan distintos enfoques sobre los mismos conceptos de autores un poco más clásicos.

Hidalgo, et. al. (2002), definen administración tecnológica como: el proceso de manejar todas aquellas actividades que capaciten a la empresa para hacer el uso más eficiente de la tecnología, tanto la generada internamente como la adquirida a terceros, así como para incorporarla a los nuevos productos (innovación de producto) y a las formas en que los producen y se entregan al mercado (innovación de proceso).

De igual forma Hamilton y Pezo (2005) formulan que la gestión tecnológica está integrada por un conjunto de teorías, modelos y herramientas que son aplicados a la planeación, organización, orientación y control de los sistemas tecnológicos; el flujo de interacciones y acciones que constituyen el proceso de desarrollo tecnológico; y las interrelaciones del desarrollo tecnológico con otros procesos sociales.

La gestión tecnológica comprende todas las actividades referentes a la identificación y obtención de tecnologías, la investigación y el desarrollo y la adaptación de las nuevas tecnologías

en la organización, adicionalmente, la explotación de las tecnologías para la producción de bienes y servicios (Escorsa, Valls, 2001).

Lo esencial de los conceptos administración, gestión y gerencia está en que los tres se refieren al proceso de "planear, organizar, dirigir, evaluar y controlar", como lo planteara H. Fayol al principio del siglo XX (Talavera 2003)

A pesar de la esencia común de los tres conceptos, algunas personas conceden un alcance diferente a la administración, la gerencia y la gestión. Sumanth (citado en Gaynor, 1999) e Hidalgo, et. al. (2002) le confieren a la gestión, una connotación más externa, más innovadora y de mayor valor agregado en contraste con la administración que la consideran más interna, más de manejo de lo existente o de lo funcional. Cotec, (1998^a) e Hidalgo (1999) enfocan la administración, en la organización, destacando la relación entre la estrategia tecnológica con la estrategia global de la empresa.

No existe una definición única del término gestión tecnológica. De acuerdo a Dankbaar citado en Escorsa, Valls, (2001), la gestión tecnológica comprende todas las actividades referentes a la identificación y obtención de tecnologías, la investigación y el desarrollo y la adaptación de las nuevas tecnologías en la organización, adicionalmente, la explotación de las tecnologías para la producción de bienes y servicios.

De lo anterior se infiere que puede no haber un criterio unificado para definir la gestión tecnológica, debido a que se le dan unos enfoques diferentes, unos la definen como una capacidad propia de la empresa para asumir la tecnología, otros desde el punto netamente administrativo cuando plantea que se deben tener modelos, herramientas y control de dichos elementos, también

se enfocan a la identificación inicial de la nueva tecnología, es decir antes que se asuma la tecnología en la empresa, otros la asumen como un sistema, entre muchos otros enfoques.

Teniendo en cuenta los puntos de vista, debatidos anteriormente por los distintos autores, tanto de la administración como de la gestión de tecnología y sabiendo que no hay consenso en los términos por lo expuesto anteriormente, ésta investigación asume desde la perspectiva de su autor, y basado en la concepción de Sumanth (citado en Gaynor, 1999), Hidalgo, et. al. (2002) y Escorsa & Valls (2001); que la administración tecnológica se entenderá como: el proceso de búsqueda, evaluación, obtención, capacitación, apropiación y dejación de todos aquellos elementos que ayuden a orientar las decisiones para extraer el mejor provecho de los recursos tecnológicos que necesite la empresa.

2.2.2 Modelo y modelo conceptual

Hoy en día se tiende a confundir este termino con otros, tales como esquema, mapas, diagramas entre otros, y se usan indistintamente para significar lo mismo y casi que no hay ningún problema, pero en esta ocasión es necesario aclarar dicho significado. La mayoría de ellos se utilizan para representar o demostrar algún proceso, un modelo tiene un uso más general y abstracto que los otros en cuanto es: un “esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja” según el Diccionario de Real Academia de la Lengua Española.

Nersessian (1992) citado en Greca, I & Moreira, M (1998) considera a los modelos mentales como niveles de análisis intermedios entre el fenómeno y el modelo matemático final resultante. Este modelo matemático constituye un modelo conceptual. En general un modelo

conceptual es una representación externa, creada por investigadores, profesores, ingenieros, etc., que facilita la comprensión o enseñanza de sistemas o estados de cosas del mundo.

“Los modelos conceptuales son representaciones externas, compartidas por una determinada comunidad y consistentes con el conocimiento científico que esa comunidad posee. Estas representaciones externas pueden materializarse en forma de formulaciones matemáticas, verbales o pictóricas, de analogías o de artefactos materiales” (Moreira, M & Rodríguez L 2002).

Los modelos conceptuales son una representación de objetos, fenómenos o situaciones reales. La mayoría de procesos que se llevan a cabo en la vida cotidiana son producto de seguir algún tipo de pasos o manual; por ejemplo, conectar de forma correcta un electrodoméstico, hacer una receta de cocina, hacer las conexiones eléctricas de una casa entre otros, en estos casos siempre se está siguiendo un patrón o modelo, la diferencia sería que los modelos conceptuales lo presentan casi siempre de forma gráfica.

Por el carácter científico de un modelo conceptual, no todos los usuarios de los modelos son capaces de entenderlos, dominarlos o interpretarlos, primero porque puede que se les esté presentando algo nuevo, y es necesario socializarlo para alcanzar algún tipo de comprensión, y segundo porque no comprenden que dichos modelos conceptuales son una interpretación simplificada de fenómenos o situaciones, no el fenómeno o la situación en sí. Hay que resaltar que la mayoría de las personas toman del modelo conceptual lo que consideren importante y lo asocian con algo que ya conocen y así se hacen una idea de cómo interpretarlo.

Moreira (1997) citado en Greca, I & Moreira, M (1998) propone los modelos conceptuales son representaciones precisas, completas, y consistentes con el conocimiento compartido, es decir, mientras los modelos mentales son representaciones internas, personales, idiosincráticas,

incompletas, inestables y básicamente funcionales, los modelos conceptuales son representaciones externas, compartidas por una determinada comunidad y consistentes con el CONOCIMIENTO CIENTÍFICO que esa comunidad posee. Estas representaciones externas pueden materializarse tanto en formulaciones matemáticas, analogías o en artefactos materiales.

Un modelo conceptual puede entenderse como un mapa de conceptos y sus relaciones, incluyendo suposiciones acerca de la naturaleza tanto de los fenómenos que esos conceptos representan como sus relaciones. Estos modelos implican un alto nivel de abstracción, concentrándose en aspectos de categorías semánticas o conceptuales que son considerados fundamentales para la comprensión de lo representado, a fin de analizar, describir, explicar, simular (en general, explorar, controlar y predecir) esos fenómenos o procesos. Un modelo conceptual permite determinar un resultado final a partir de unos datos de entrada.

De todo lo anterior esta investigación asume la definición de modelo conceptual como: Un esquema general de procesos y procedimientos que se emplea para garantizar que en una organización se puedan realizar todas las tareas necesarias para alcanzar sus objetivos, en función de lo planeado.

2.2.3 Instituciones de Formación Técnica Profesional

En Colombia la educación se define como un proceso de formación permanente, personal cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes.

En la Constitución Política se fundamenta la naturaleza del servicio educativo. Allí se indica, por ejemplo, que se trata de un derecho de la persona, de un servicio público que tiene una función social y que corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia

respecto del servicio educativo con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos. También se establece que se debe garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo.

El sistema educativo colombiano lo conforman: la educación inicial, la educación preescolar, la educación básica (primaria cinco grados y secundaria cuatro grados), la educación media (dos grados y culmina con el título de bachiller), y la educación superior.

La educación superior y sus particularidades.

La educación superior se imparte en dos niveles: pregrado y posgrado. El nivel de pregrado tiene, a su vez, tres niveles de formación:

- Nivel Técnico Profesional (relativo a programas Técnicos Profesionales), según el artículo 17 de la ley 30 de 1992. Son instituciones técnicas profesionales, aquellas facultadas legalmente para ofrecer programas de formación en ocupaciones de carácter operativo e instrumental y de especialización en su respectivo campo de acción, sin perjuicio de los aspectos humanísticos propios de este nivel. Los programas académicos de acuerdo con su campo de acción, cuando son ofrecidos por una Institución Técnica Profesional, conducen al título en la ocupación o área correspondiente. Al título deberá anteponerse la denominación de: "Técnico Profesional en . . ". esto según el artículo 25 de la misma ley.

se especifica este apartado por ser el objetivo particular de esta investigación.

- Nivel Tecnológico (relativo a programas tecnológicos).

- Nivel Profesional (relativo a programas profesionales universitarios).

La educación de posgrado comprende los siguientes niveles:

- Especializaciones (relativas a programas de Especialización Técnica Profesional, Especialización Tecnológica y Especializaciones Profesionales).
- Maestrías.
- Doctorados.

Pueden acceder a los programas formales de pregrado, quienes acrediten el título de bachiller y el Examen de Estado, que es la prueba oficial obligatoria que presentan quienes egresan de la educación media y aspiran a continuar estudios de educación superior

A continuación, se analizan los modelos teóricos que soportan esta investigación.

2.3. Modelos teóricos de gestión de tecnología

2.3.1 Modelo Temaguide (Cotec, 1998a)

Propuesto por la Fundación COTEC (Fundación para la innovación tecnológica española), la empresa SOCINTEC, CENTRIN (Universidad de Brighton), IRIM (Universidad de Kiel) y la Unidad de I+D de Manchester Business School. El modelo explica lo “qué” la empresa requiere para gestionar la tecnología. Este se basa en una estructura poco compleja que distingue cinco elementos: vigilar, focalizar, capacitarse, implantar y aprender (figura 1). Los elementos claves

engloban la filosofía de la “organización que aprende”. A continuación, se explican estos elementos:

1. **Vigilar**. Explorar y buscar en el entorno (interno y externo) señales sobre innovaciones u oportunidades potenciales para la organización.

2. **Focalizar**. Seleccionar estratégicamente las señales a las que la organización dedicará los recursos. El reto está en seleccionar las que ofrecen la mejor opción para desarrollar una ventaja competitiva.

3. **Capacitarse**. Una vez que se ha elegido una opción, la empresa tiene que asignar los recursos necesarios para convertir una oportunidad en una realidad.

4. **Implantar**. Las organizaciones tienen que implantar la innovación, partiendo de las ideas y siguiendo las fases de desarrollo hasta su lanzamiento final como un nuevo producto, servicio o un nuevo proceso o método de trabajo.

5. **Aprender** de la experiencia de éxito y fracaso.

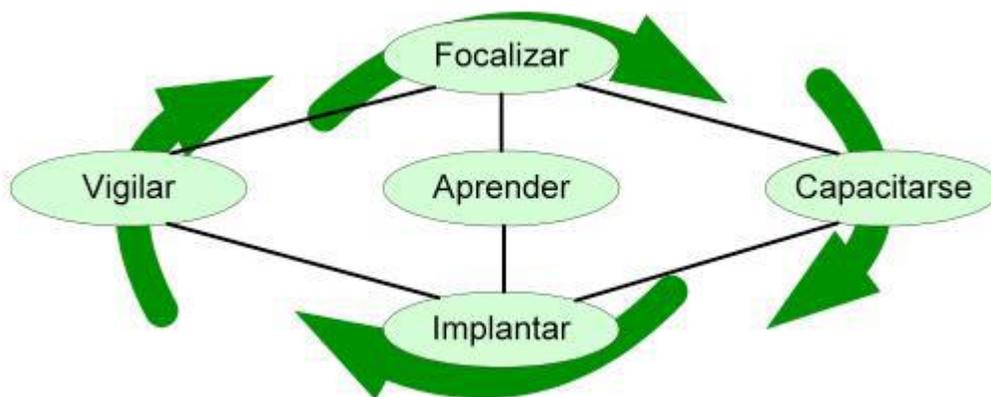


Figura 1: Modelo conceptual de elementos clave para la gestión tecnológica. Fuente: Cotec, 1998a

El primer elemento, **vigilar**, se centra en el procesamiento de señales y tendencias de cambio (Cotec, 1998a). La tabla 1 muestra las diferentes herramientas utilizadas en esta etapa y su respectiva descripción.

Tabla 1: *Herramientas utilizadas en la etapa vigilar*

Elemento del modelo	Herramientas	Descripción
Vigilar.	Investigación de mercado	Definir en qué negocio y, por lo tanto, en que mercado está la empresa.
	Análisis FODA o DOFA	Identificar las oportunidades y amenazas del entorno y las fuerzas y debilidades procedentes de la estructura interna de la organización.
	Prospectiva tecnológica	Esta herramienta incluye todos los esfuerzos para pronosticar las capacidades tecnológicas y predecir la invención y el alcance de las nuevas tecnologías.
	Análisis de competencia	Investigar documentación sobre patentes y bases de datos, para identificar quién es activo y en qué áreas.
	<i>Benchmarking</i>	Implica la comparación de ciertas prácticas de una compañía, en base a parámetros mensurables de importancia estratégica, con otras compañías que se sabe han obtenido el mejor rendimiento en esos parámetros.

Fuente Cotec (1998a)

Cotec (1998a) señala que las empresas que siguen una estrategia enfocada y coherente tienen muchas más posibilidades de tener éxito a la hora de ganar y sostener una ventaja competitiva. Por el contrario, aquellas a las que les falta una estrategia pueden tener suerte a corto plazo, pero son incapaces de mantener su éxito en el largo plazo.

El segundo elemento a estudiar, **focalizar**, incluye las siguientes fases: análisis estratégico, elección y planificación estratégica.

- Análisis estratégico: ¿Qué podemos hacer y por qué? El análisis estratégico trata de entender la naturaleza de los diferentes desafíos y oportunidades, y recoger las señales claras sobre las opciones más urgentes y significativas de cambio. Esto incluye los

siguientes elementos: a) encontrar el sentido de las señales que llegan del entorno y unir las a la dirección estratégica general del negocio; b) revisar la posición actual de la empresa y c) buscar la dirección a la que se quiere llegar.

- Elección estratégica: ¿Qué vamos hacer y por qué? En esta fase se identifican qué oportunidades deben elegirse y por qué, adicionalmente, hay que tener en cuenta en qué orden de prioridad.
- Planificación estratégica: ¿Cómo vamos a llevar nuestras elecciones a la práctica con éxito? Durante esta fase se explora cómo se van a adoptar las elecciones estratégicas cuando, de hecho, sucedan.

Las diferentes herramientas utilizadas en la etapa de focalizar se exponen en la tabla 2.

Tabla 2: *Herramientas utilizadas en la etapa Focalizar.*

Elemento del modelo	Fase	Herramienta	Descripción.
focalizar	Análisis estratégico	Modelo de las cinco fuerzas de Porter (1980)	La competencia por los beneficios o sector depende de cinco fuerzas: la amenaza de nuevos participantes, el poder de negociación de los proveedores, la rivalidad competitiva entre las propias empresas, el poder de negociación de los clientes y la amenaza de productos sustitutos.
		Perfil de Competitividad	Crear un perfil sobre cómo los productos y servicios de la empresa se adaptan a lo que el mercado quiere, y lo que pueden ofrecer sus competidores más cercanos.
		Auditorias	Inventario de los recursos, activos, requisitos, sistemas y procedimientos. Se pueden auditar los recursos físicos o los intelectuales (humanos), los sistemas de gestión de la calidad, o las características organizativas.
	Elección estratégica	Matriz producto/Proceso	Matriz para trazar un mapa sobre si las elecciones sobre la estrategia propuesta residen en el área de experiencia de la empresa.
		Auditoria de capacidades	Trata sobre la base de conocimiento de la empresa, sobre lo que se conoce, en lo que es buena la organización y sobre qué puede basar su crecimiento.

	Evaluación de proyectos	Estudios de factibilidad económica y financiera para determinar los costos, beneficios e implicaciones totales de los proyectos de I+D.
	Gestión de cartera	Consiste en analizar un conjunto de proyectos o actividades de I+D con el objeto de alcanzar el equilibrio óptimo entre los riesgos y los beneficios (Cotec, 1998b).
Planificación estratégica.	Diagrama de causa y efecto	Es una técnica para identificar las posibles causas de un problema o efecto.

Fuente Cotec, 1998a

El tercer elemento, la **capacitación**, se refiere a que la organización debe dotarse de las capacidades organizativas, conocimientos, habilidades, recursos monetarios, bienes de equipo y herramientas necesarias para conseguir la tecnología (Cotec, 2001). La organización tiene tres vías fundamentales para adquirir nuevas tecnologías (Benavides, Quintana, 2006): a) inversión en tecnología propia; b) inversión en tecnología ajena y; c) enriquecimiento tecnológico, mediante la inversión en tecnología propia y ajena.

Las herramientas apropiadas en la etapa de capacitación se muestran en la tabla 3.

Tabla 3: *Herramientas utilizadas en la etapa Capacitación.*

Elemento del modelo	Herramientas	Descripción
Capacitación	Gestión de proyectos	La implantación de cualquier tecnología debe tratarse y gestionarse como un proyecto, con objetivos claros y recursos adecuados, dentro de un marco temporal específico dirigido por un director de proyecto.
	Gestión de derechos de propiedad industrial e intelectual	Facilitar la protección y gestión de los derechos que se puedan aplicar a los productos obtenidos como resultado de la innovación (cotec, 1998b).
	Gestión de interfaces	Superar barreras, promover y animar la cooperación durante el proceso de gestión de la tecnología, entre diversas entidades, tales como, departamentos, personas y organizaciones.

Fuente Cotec, 1998a

El cuarto elemento, la **implantación**, constituye el núcleo del proceso de gestión tecnológica. La cuestión que se plantea es cómo convertir el conocimiento y la tecnología adquiridos en mejoras para la empresa. Al respecto, Markides (2000) señala que después de determinar los clientes que le convienen (quién) y los productos y servicios que debe ofrecer (el qué), una empresa se ve ante la cuestión de cómo: cómo proceder, cómo llevar a cabo su negocio, cómo hacer llegar los productos adecuados a los clientes elegidos.

De acuerdo a Cotec (2001), la evidencia indica que el conocimiento y la tecnología deben introducirse en el sistema de operaciones de la empresa y materializarse en un producto o proceso nuevo o mejorado. Según Cotec (1998a) a esta etapa es a la que se dedica la mayor parte del tiempo, costos y compromisos.

Las empresas tienen básicamente dos vías para innovar: a) adaptar y cambiar los productos y servicios que se ofrecen en el mercado, relacionada con la innovación de producto; b) adaptar y cambiar la manera de cómo se producen estos productos y servicios, conocida como innovación de procesos.

En la tabla 4 se indica las herramientas para implantar innovaciones de producto como de proceso.

Tabla 4: *Herramientas para implementar innovaciones de producto y proceso.*

Elemento del modelo	Herramientas	Descripción
Implantar	Creatividad	Todo proyecto de I+D exige una búsqueda de soluciones en el momento de enfrentarse a cualquier tipo de problema u obstáculo.
	Análisis de valor	Valora los elementos que constituyen el producto o proceso y sus costos asociados, y trata después de mejorar los componentes, bien reduciendo su costo o incrementando el valor de las funciones (Centro Europeo de Empresas e Innovación de Navarra y Navactiva, s.f.).
	Trabajo en red	Permite a las empresas y otros agentes compartir destrezas, recursos, información o competencia profesional.
	Mejora continua	Plantea que siempre hay aspectos por mejorar y que la empresa tiene que esforzarse para perfeccionar sus procesos, lo que a su vez ayudará a reducir los gastos y a mejorar la productividad (Centro Europeo de Empresas e Innovación de Navarra y Navactiva, s.f.).
	Gestión del cambio	Poner en práctica el cambio en la empresa de una manera estructurada, siempre que implique una transformación organizativa del modo en que la empresa hace las cosas (Cotec, 1998b).
	Trabajo en equipo	Desarrollar la cultura de la organización en que deben operar los equipos (Cotec, 1998b).

Fuente Cotec, 1998a

El quinto elemento, **aprender**, refleja la necesidad de reflexionar y desarrollar unas “rutinas” que den sentido a las decisiones que la empresa toma. Aprender a gestionar la tecnología implica (Cotec, 2001): reflexionar acerca de cómo la empresa desarrolla la tecnología, recoger lecciones aprendidas en torno a este proceso y a partir de ellas construir modelos conceptuales que guíen el comportamiento de la empresa en el futuro, experimentar el deseo de dirigir el proceso de forma diferente la próxima vez y ver si las lecciones aprendidas son válidas, y finalmente, realizar una experiencia concreta y utilizarla como material de reflexión.

2.3.2 Modelo de Hidalgo, León y Pavón (2002)

En este modelo se define un conjunto de procesos de gestión específicos, adaptados a la tecnología, para identificar, evaluar, seleccionar, adquirir, asimilar y utilizar eficientemente este recurso, y cada sector empresarial deberá ajustar estos procedimientos a sus respectivas necesidades. Las actividades que caracterizan estos procesos son las siguientes:

1. Identificación de las tecnologías requeridas. Con esta actividad se pretende identificar aquellas tecnologías que parecen necesarias. En algún caso, la organización dispondrá de las tecnologías requeridas, pero en otros será necesario disponer de ellas desde una fuente externa o proceder a su desarrollo interno.

2. Evaluación y selección. Para un determinado proyecto el número de tecnologías que potencialmente pueden emplearse es muy elevado, y será necesario seleccionar aquellas que sean más adecuadas, una vez evaluadas. Este proceso de evaluación y selección debe tener en cuenta factores tales como la disponibilidad, el costo, la relación con otras tecnologías, etc.

3. Adquisición. Decidida la tecnología a utilizar, asumiendo que esta tecnología deba obtenerse externamente, es necesario identificar y evaluar proveedores concretos de esta tecnología y llegar a acuerdos de suministro de ella.

4. Asimilación. La adquisición de una tecnología no es suficiente. Es necesario que ésta sea asimilada adecuadamente por la organización, lo que implica la formación del personal suficiente para su uso posterior y la adaptación de los procedimientos internos de la organización.

5. Utilización. Finalmente, la tecnología es empleada efectivamente en el proyecto o gama de proyectos para los que se requería.

Los autores Hidalgo, et. al. (2002), resaltan que los procesos de gestión tecnológica no terminan cuando ésta es adquirida e incorporada a los proyectos que se ejecuten, generalmente es necesario evaluar su uso o proceder a optimizaciones (limitadas por las condiciones legales de su adquisición). Por último, en algún momento habrá que tomar la decisión de retirarla por obsolescencia u otros motivos.

2.3.3 Modelo de Hidalgo (1999)

Propuesto por Hidalgo (1999). El autor señala que una eficiente gestión de la tecnología requiere considerar todos los aspectos relacionados con la capacidad de la empresa para reconocer las señales del entorno sobre las oportunidades y amenazas de su posición tecnológica, la capacidad de adquirir y desarrollar los recursos tecnológicos que necesita, la capacidad de asimilar las tecnologías que se incorporen a los procesos y la capacidad de aprender de la experiencia que se adquiera. Para conseguir este objetivo es imperante la caracterización de un conjunto de funciones o etapas que expliciten los requisitos de este proceso y, por otro, la aplicación de un conjunto de herramientas o técnicas que permitan tener un control de las actividades desarrolladas y, al mismo tiempo, adquirir experiencias que puedan ser aprovechadas en situaciones futuras.

Hidalgo (1999) clasifica las funciones necesarias a desarrollar para gestionar eficientemente la tecnología en dos: activas y de apoyo (ver figura 2).

1. Funciones activas: Evaluación de la competitividad y del potencial tecnológico propio, especificación y diseño de la estrategia tecnológica, incremento o enriquecimiento del patrimonio tecnológico propio e implantación de las fases de desarrollo del nuevo producto.

2. Funciones de apoyo: Vigilancia del entorno y protección de las innovaciones.

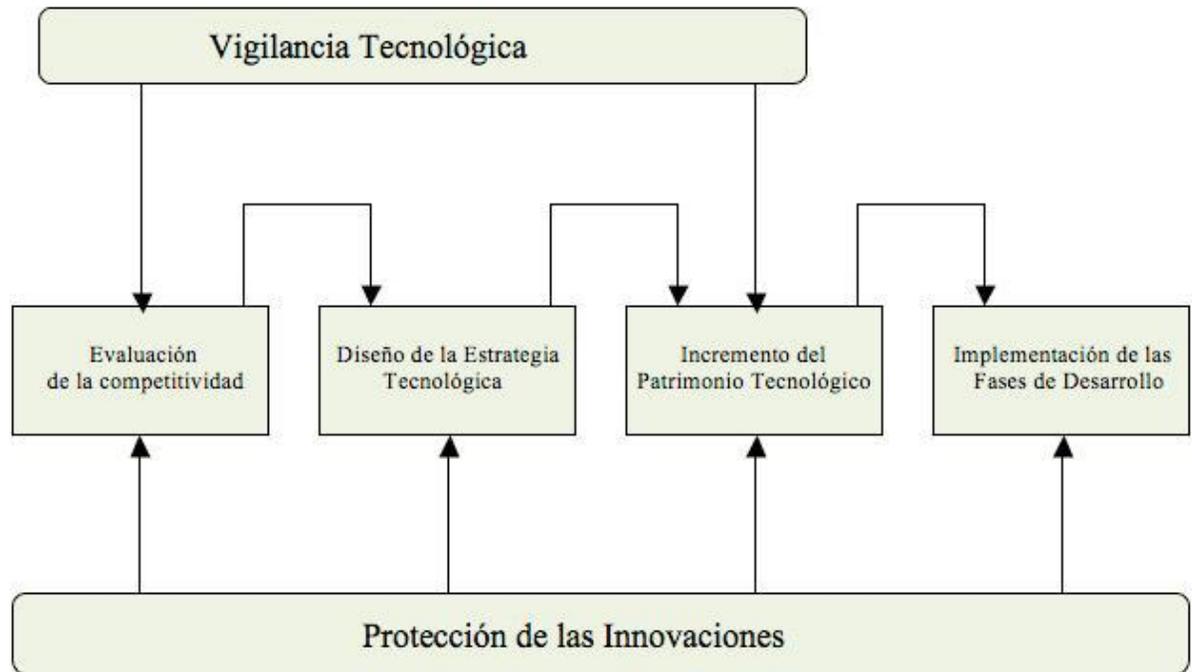


Figura 2: Funciones del proceso de gestión tecnológica. Fuente: Hidalgo, 1999, p. 47

Por otra parte, el desarrollo de estas funciones necesita de la aplicación de un conjunto de herramientas que deben ser adaptadas a la cultura de la empresa para adecuarse a sus propios fines. En la tabla 5 se representa una clasificación de las herramientas de acuerdo con la función a la que sirven de apoyo. Estas herramientas fueron definidas previamente en el modelo de Temaguide.

Tabla 5: *Herramientas para la gestión de la tecnología.*

Funciones	Herramientas / Técnicas
Evaluación de la competitividad	Auditoria tecnológica
Diseño de la estrategia tecnológica	Análisis DAFO
	Modelo de las cinco fuerzas
	Matriz producto-proceso
	Matriz posición tecnológica
Incremento del patrimonio tecnológico	Alianzas tecnológicas
Implementación de las fases de desarrollo	Gestión de proyectos
	Trabajo en equipo
	Análisis de valor
Vigilancia tecnológica	Benchmarking tecnológico
	Prospectiva tecnológica
Protección de las innovaciones	Propiedad industrial - Gestión de competencias

Fuente Hidalgo, 1999, p. 47

Funciones activas

Función: La evaluación de la competitividad y del potencial tecnológico propio

Esta función constituye el primer paso para que la empresa pueda afrontar nuevas estrategias de desarrollo y se basa en analizar su capacidad para movilizar sus recursos tecnológicos hacia las necesidades del mercado teniendo en cuenta a sus principales competidores. El diseño de la estrategia tecnológica a seguir por la empresa debe partir de la identificación de las tecnologías críticas o clave que domina y de la solidez de este dominio.

Por su parte, la solidez del dominio de estas tecnologías críticas estará relacionada con el número de expertos que posea la empresa y con el nivel de dependencia del exterior para el manejo y gestión de las mismas.

La auditoría tecnológica, herramienta que sirve de apoyo a esta función, permite identificar y categorizar la base tecnológica de la organización, con el propósito de determinar qué tan competitiva es la plataforma tecnológica de la misma (Erosa, Arroyo, 2007). A través de esta herramienta se debe recoger la siguiente información: los productos desarrollados y los procesos existentes; los sistemas de información existentes; la trayectoria tecnológica de la empresa y de los competidores; los sistemas de protección de la propiedad industrial aplicados; la cartera de proyectos más significativos; las compras y ventas de tecnología en los últimos años (patentes, licencias de fabricación, asistencia técnica, formación, etc.); los recursos humanos disponibles y su organización; y las capacidades certificadas por organismos o instituciones oficiales y los equipos específicos utilizados (infraestructura tecnológica).

Función: Especificación y diseño de la estrategia tecnológica

En el marco de una estrategia de negocios, la estrategia tecnológica tiene una posición clave, debido a que repercute en todas las funciones de operación y administración, tales como: compras, mercadeo, producción, finanzas, recursos humanos, sistemas de información, afectando la posición competitiva de la organización (Erosa, Arroyo, 2007).

La estrategia tecnológica debe hacer explícitas las opciones tecnológicas de la empresa, y su éxito o fracaso estará basado en la identificación de oportunidades y en la concentración de recursos en aquellas áreas tecnológicas en las que posea mejores capacidades internas y que les permita alcanzar con rapidez la fase de comercialización. Por ello, la estrategia tecnológica debe exponer con claridad las siguientes decisiones:

- El grado de riesgo implícito que varía desde la aplicación o mejora de tecnologías existentes hasta el desarrollo de otras completamente nuevas.
- El grado de intensidad en el esfuerzo tecnológico, que puede variar desde una investigación exploratoria hasta la completa aplicación industrial.
- La distribución del presupuesto destinado a la tecnología entre las diversas opciones elegidas.

El diseño de la estrategia tecnológica debe basarse en un período de reflexión a partir de las respuestas a un conjunto de preguntas que se pueden englobar en dos grupos. Por un lado, las propiamente relacionadas con la tecnología, tales como: ¿en qué estado se encuentran las tecnologías que se dominan?, ¿qué alternativas tecnológicas se perciben? o ¿qué tecnologías están desarrollando los competidores? Por otro lado, el conjunto de preguntas que están más relacionadas con la operatividad de la empresa, como: ¿cuáles son las fortalezas y debilidades? o ¿en qué negocios se debe competir en el futuro?

Función: Incremento o enriquecimiento del potencial tecnológico

Una estrategia óptima dirigida a enriquecer el patrimonio tecnológico debe basarse en examinar las posibilidades externas antes de decidirse por realizar el desarrollo internamente (Durand, citado por Hidalgo, 1999), pues se trata de ahorrar tiempo y esfuerzos tratando de no inventar de forma propia lo que ya han inventado otros. Incluso algunas empresas pueden sobrevivir sin capacidad de generar tecnología internamente, pero necesita tener una red bien equipada de contactos externos que puedan proporcionársela, además de disponer de la capacidad necesaria para utilizar de forma eficaz la tecnología adquirida. En este caso se requieren ciertas

habilidades a la hora de seleccionar y transferir tecnología desde fuera de la empresa, ya que no se trata de una mera transacción de compra.

Al ser crítica la elección de los recursos tecnológicos externos, es indispensable:

- Identificar las organizaciones más apropiadas (complementariedad estratégica).
- Considerar todas las influencias de la competencia (¿trabajan los potenciales socios directamente con los propios competidores?, ¿podría ser esto un problema?).
- Decidir cómo se van a gestionar las relaciones de trabajo.
- Decidir cómo se van a asignar los derechos de propiedad industrial.
- Decidir cómo se van a gestionar las posibles oportunidades de innovación.

En el caso de que se opte por la adquisición de tecnología disponible directamente a un tercero, hay que tener en cuenta que en cualquier caso será necesaria una adaptación de ella al contexto y a las necesidades de la empresa.

Función: Implantación de las fases de desarrollo del nuevo producto

Dentro del proceso de gestión de la tecnología, desempeña un papel relevante la implantación y desarrollo de las actividades necesarias para que el nuevo producto alcance el mercado.

Si esta interacción no se produce, pueden presentarse problemas en el proceso de desarrollo global y conducir a proyectos que no satisfagan las necesidades reales de los clientes. La principal ventaja que aporta un enfoque integrador procede de la capacidad de identificar y resolver

conflictos de forma rápida, lo que permite frenar la acumulación de problemas, alcanzar soluciones de forma cooperativa y conseguir un aprendizaje mutuo que redundará en futuros proyectos.

Funciones de apoyo

Función: Vigilancia del entorno

Según Palop y Vicente(s.f.) citado por Hidalgo, et. al. (2002), la vigilancia tecnológica debe reunir tres características: focalizada, sistemática y estructurada. Focalizada a la selección de factores críticos e indicadores a vigilar, lo que redundará en ahorros de costos y tiempo; sistemática, es decir, organizada de forma metodológica con el objetivo de realizar un seguimiento y una explotación regular de la evolución de los indicadores seleccionados, y estructurada a través de una organización interna descentralizada basada en la creación y explotación de redes que le permitan garantizar la difusión de la información y realizar un seguimiento constante.

La finalidad de esta función de apoyo es doble:

- Por un lado, apoyar la evolución de la competitividad y del potencial tecnológico propio identificando las tecnologías que se están desarrollando en los campos tecnológicos de interés para la empresa y obteniendo información sobre la evolución de los competidores de la empresa.
- Por otro lado, apoyar el incremento del patrimonio tecnológico propio, identificando aquellos contactos externos que puedan proporcionar tecnologías críticas a la empresa o bien que puedan ser potenciales socios en el desarrollo de una alianza tecnológica.

El principal reto de esta función se encuentra en su capacidad para obtener la información tecnológica que se deriva del conocimiento del entorno de la empresa, analizarla, transformarla y enviarla a los responsables del proceso de la gestión tecnológica para que puedan tomar decisiones y contribuir a una mayor eficacia en el desarrollo de dicho proceso.

Función: Protección de las Innovaciones

El desarrollo de nuevos productos implica un elevado costo para las empresas, es decir, la actividad innovadora representa una alta inversión de recursos, por tanto, las mismas requieren asegurar unos privilegios que les permitan explotar en exclusiva sus innovaciones y obtener unos beneficios que les retribuyan el riesgo asumido al iniciar el proceso de gestión de la tecnología. La política de protección se apoya en dos pilares básicos: la propiedad industrial y la gestión de competencias.

2.3.4 Modelo de Sumanth (citado en Gaynor, 1999)

Sumanth (s.f.) citado en Gaynor, (1999) propone un enfoque sistémico de la gestión tecnológica, mediante un proceso continuo que puede ser aplicado: al producto, al servicio, al centro de trabajo, a la planta/división, corporación e industria nacional o internacional. El modelo plantea cinco fases: percepción, adquisición, adaptación, avance y, finalmente, abandono.

La primera fase del modelo es la de **percepción**, en ésta la empresa posee un mecanismo formal para llegar a ser consciente de la existencia de tecnologías emergentes relevantes a sus necesidades. Algunas empresas crean “grupos de investigación interdisciplinaria”, que investigan y recopilan información por medio de bases de datos, revistas, publicaciones, exposiciones y ferias.

La fase de **adquisición** involucra la adquisición real de una tecnología dada. Para pasar de la fase de percepción a la de adquisición, se requiere que la empresa elabore estudios de factibilidad técnica y económica, antes de justificar y adquirir una tecnología.

En la fase de **adaptación** las empresas virtualmente terminan adaptando una tecnología adquirida externamente a sus propias necesidades. Si el trabajo se hace en forma correcta, la transición desde la adquisición hasta la adaptación es menos costosa y más suave para la organización. En caso contrario, el resultado final es una gran cantidad de trabajo adicional, bajos niveles de productividad, graves problemas de calidad y retardo en la tasa de asimilación de la tecnología.

En la fase de **avance** llega a ser imperativo que las empresas improvisen las tecnologías adquiridas adaptándolas a sus necesidades particulares.

Durante la última fase, la de **abandono**, la organización toma importantes decisiones con respecto a la obsolescencia de una tecnología dada, siendo una de las fases más críticas.

2.3.5 Modelo 7D's Arzola, Minerva; Mejías, Agustín (2007)

El modelo 7D's mide siete dimensiones necesarias para la gestión de la función de innovación en las empresas en el sector servicios, a saber: Liderazgo, Planificación Estratégica, Competencias del Recurso Humano, Procesos, Organización, Satisfacción de Clientes y Responsabilidad Social (ver Diagrama 2). Cada una de estas siete dimensiones está compuesta por una serie de variables que caracterizan dicha dimensión. Este modelo propone que cada una de las siete dimensiones ocurran de manera concurrente, interrelacionadas y atendiendo cada una de las variables consideradas en cada dimensión. Es decir, las siete dimensiones propuestas por el modelo

7D's deben interactuar simultáneamente para alcanzar el nivel de innovación y la calidad del servicio esperada por los clientes. Por lo tanto, los directivos de las empresas de servicios deben esforzarse para que cada una de estas dimensiones tenga un grado de desempeño óptimo, a objeto que se puedan superar las expectativas del cliente.

Las dimensiones Liderazgo y Planificación Estratégica presentadas en la parte superior del diagrama del modelo e interactuando entre ellas, evalúan como se gerencia el negocio de servicio y si la empresa incluye aspectos de innovación en sus prácticas gerenciales. Las dimensiones Procesos, Competencias del Recurso Humano y Organización, ubicadas en el eje central del modelo representan la máquina para la prestación del servicio y se refieren a la infraestructura física y la intangible necesaria para ejecutar el servicio, como están organizados los procesos y el rol del recurso humano como prestador del servicio. Finalmente, las dimensiones Satisfacción de Clientes y Responsabilidad Social ubicadas en la parte inferior del modelo, como elementos de valoración de los resultados del negocio de servicio. Es importante destacar, que la dimensión Competencias del Recurso Humano se ubica en el centro del modelo, como motor del mismo, dada la importancia que tiene en la ejecución de la función de innovación en las empresas de servicio.

La dimensión Satisfacción de Clientes, se refiere al grado de satisfacción del cliente y agrupa un conjunto de variables vinculadas a la innovación del servicio y a la percepción que tiene el cliente una vez recibida la prestación del servicio. Las variables consideradas son: tipos de servicios, frecuencia en la incorporación de nuevos servicios, percepción del cliente, satisfacción, necesidades, innovación, calidad de servicios, quejas y reclamos, interfaz, entre otras.

Competencias del Recurso Humano se refiere a los conocimientos, habilidades y formación del personal necesarios para que el servicio ocurra en la calidad y oportunidad esperada por el cliente. Las variables analizadas son, formación, capacitación, participación en programas de

mejoras e innovación, creatividad, trabajo en equipo, motivación, recompensas, sistema de gestión del RRHH y las fuentes de aprendizaje tecnológico.

La dimensión Procesos se refiere a la medición de los aspectos asociados con la infraestructura de los procesos necesarios para la prestación del servicio.

Es importante destacar, que esta infraestructura de los procesos puede tener carácter tangible o netamente intangible. Su importancia radica en que en el sector servicios en muchos casos, el cliente debe interactuar directamente en el proceso, razón por la cual de su diseño y desempeño depende el éxito y la calidad del servicio prestado. Entre las variables evaluadas en esta dimensión están, tecnología utilizada, documentación, certificación, mejora continua, tipo, uso de la capacidad, entre otras.

Se incluye la dimensión Organización en este modelo, dado el predominio de la innovación de tipo organizativa en lugar de las innovaciones tecnológicas en el sector servicios. Es decir, las mejoras de los procesos y de las metodologías que soportan las actividades de las empresas de servicios son más frecuentes que los cambios radicales a nivel tecnológicos. Las variables asociadas a la dimensión organización son, estructura organizativa, manuales, normas, procedimientos, sistemas de información, seguimiento y control, ambiente de trabajo adecuado y la incorporación de mejoras en estos ítems en los últimos años.

A continuación, se relaciona los modelos utilizados como base para el modelo propuesto, así como sus fases o categorías.

Tabla 6: Modelos conceptuales para administración tecnológica.

Modelo conceptual 7Ds	Modelo de Hidalgo (1999)	Modelo hidalgo, et. Al (2002)	Modelo de Sumanth (Citado en Gaynor, 1999)	Modelo Temaguide (cotec, 1998)
<p>Liderazgo. Herramientas: -Establecer responsabilidades. -Establecer políticas</p> <p>Planificación Estratégica. Herramientas: -Aspectos de innovación. -Recursos económicos. -Plan de desarrollo tecnológico.</p> <p>Competencias del Recurso Humano. Herramientas: -Formación, Capacitación, Participación en programas de mejoras de la innovación. -Creatividad, Trabajo en equipo, - Motivación</p> <p>Procesos. Herramientas: -Tecnología utilizada, Documentación, - Certificación, -Uso de las capacidades</p> <p>Organización. -Estructura organizativa. -Manuales, Normas, Seguimiento y control -Ambiente de trabajo.</p> <p>Satisfacción de Clientes. Herramientas: -Tipos de servicios -satisfacción, Necesidades, Calidad del servicio</p> <p>Responsabilidad Social Herramientas: -Crecimiento en rentabilidad. -Nuevos productos y servicios. -Preservación del medio ambiente</p>	<p>Funciones activas:</p> <p>Evaluación de la competitividad: capacidad de la empresa para movilizar sus recursos tecnológicos hacia las necesidades del mercado teniendo en cuenta a sus principales competidores. herramientas: auditorías tecnológica.</p> <p>Especificación y diseño de la estrategia tecnológica: Herramientas: -Análisis FODA o DOFA - Modelo de cinco fuerzas de Porter (1980)</p> <p>Incremento o enriquecimiento del patrimonio tecnológico: Herramientas: - Alianzas tecnológicas</p> <p>Implantación de fases de desarrollo Herramientas: - Gestión de proyectos - Trabajo en equipo</p> <p>Funciones de apoyo:</p> <p>Vigilancia del entorno Herramientas: -Benchmarking tecnológico -Prospectiva tecnológica</p> <p>Protección de la innovación: Herramientas: - Propiedad industrial e intelectual -Gestión de competencias</p>	<p>Identificación de las tecnologías requeridas: -Disponibles en la organización. -Requeridas de una fuente externa. -A desarrollar internamente.</p> <p>Evaluación y selección: Evaluar y seleccionar las tecnologías más adecuadas en función de la disponibilidad, costo, entre otros.</p> <p>Adquisición: Identificación y evaluación de proveedores, concretar acuerdos con los mismos.</p> <p>Asimilación: Absorción adecuada de la tecnología.</p> <p>Utilización: Empleo efectivo de la tecnología en los proyectos.</p>	<p>Percepción: Identificar tecnologías emergentes relevantes a sus necesidades.</p> <p>Adquisición: Estudios de factibilidad técnica y económica.</p> <p>Adaptación: Asimilación de la tecnología adquirida a terceros.</p> <p>Avance: Reutilización de tecnologías adquiridas.</p> <p>Abandono: Abandonar una tecnología por obsoleta.</p>	<p>Vigilar: Explorar y buscar en el entorno señales sobre posibles innovaciones. Herramientas: -Investigación de mercado -Análisis FODA o DOFA -Prospectiva tecnológica -Análisis de competencia - Benchmarking</p> <p>Focalizar: Seleccionar estratégicamente las señales a la que la organización dedicará los recursos. Herramientas: - Modelo de las cinco fuerzas de Porter (1980) -Perfil de Competitividad - Auditorías -Matriz producto/ Proceso -Auditoría de capacidades - Simulación</p> <p>Capacitarse: Asignar los recursos necesarios para convertir la oportunidad en realidad. Herramientas: - Gestión de proyectos - Gestión de derechos de propiedad industrial e intelectual - Gestión de interfaces</p> <p>Implantar: Cómo convertir el conocimiento y la tecnología adquiridos en mejoras para la empresa. Herramientas: - Creatividad - Trabajo en red - Gestión del cambio - Trabajo en equipo</p> <p>Aprender: Reflexionar y desarrollar rutinas que den sentido a las decisiones de la empresa.</p>

Los modelos de Sumanth (citado en Gaynor, 1999) y de Hidalgo, et. al. (2002) se centran en el proceso de adquisición de la tecnología relevante a las necesidades de la organización, pasando por la identificación, la evaluación, la adquisición, la adaptación, la asimilación y la utilización de la misma. En estas propuestas no se precisa explícitamente como se inserta el proceso de adquisición de la tecnología en la estrategia global del negocio.

En referencia al modelo Temaguide (Cotec, 1998a), en el elemento de capacitarse, se plantea la inversión en tecnología propia o en tecnología ajena, sin embargo, no hace explícito el cómo se desarrolla este proceso en la organización. Por otra parte, el modelo de Hidalgo (1999), caracteriza el proceso de gestión tecnológica mediante un conjunto de funciones activas y de apoyo, orientadas a considerar todos los aspectos asociados a reconocer las oportunidades y amenazas que puedan afectar el posicionamiento, así como a fortalecer la capacidad para adquirir y desarrollar los recursos tecnológicos, assimilarlos y aprender de la experiencia.

Mientras tanto el modelo de 7Ds, difiere de los demás debido a que se enfoca en el sector servicios, donde el contacto con los clientes es más cercano y la tecnología cobra un papel importante, sin embargo, no se evidencia la forma en como los clientes interactúan con la nueva tecnología.

Capítulo 3. Metodología / marco metodológico.

3.1 Tipo de investigación.

Esta investigación se enmarca dentro del tipo de investigación **descriptiva** con un enfoque **cualitativo**, mediante este tipo de investigación se considera la descripción como una de las formas más elementales dentro del proceso investigativo.

“Una de las funciones principales del método descriptivo es la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio y su descripción detallada dentro del marco conceptual de referencia” (Cerdeña, 2002, p. 73). y según (Hernández, Fernández & Baptista, 2010 p. 92), “Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población”.

La investigación tendrá un carácter descriptivo debido a que se busca mostrar el estado actual en materia de la administración de recursos tecnológicos y evidenciar cada una de las etapas del modelo conceptual propuesto para las Instituciones de Formación Técnica Profesional.

3.2 Diseño metodológico.

Exploratorio, “Se realiza cuando el objetivo es examinar un tema problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes”. Hernández, Fernández & Baptista, (2010). en esta ocasión se pretende solucionar un problema relacionado con la administración de los recursos tecnológicos de las IES de Ciénaga Magdalena, dado que no se está aprovechando el 100% de los recursos tecnológicos que éstas poseen, lo que

trae como consecuencia un bajo nivel competitivo en relación con aquellas que si lo hacen. La solución del problema anterior se convertiría en una estrategia de mejoramiento con respecto a sus similares en el mercado.

Descriptivo, puesto que “Busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población.” Hernández, Fernández & Baptista, (2010). el estudio descriptivo permitirá a esta investigación identificar las categorías que intervienen en cada una de las etapas de la administración de los recursos tecnológicos, así mismo mostrar el nivel de detalle que requieren cada una de esas categorías, para luego establecer las posibles relaciones que se requieran entre ellas.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Tabla 7: *Técnicas e instrumentos utilizados en la investigación*

Nº	Técnica	Instrumento(s)
1	Revisión Documental	Fichas descriptivas de categorización...
2	Entrevistas	Cuestionario estructurado y semiestructurado

Fuente: Elaboración propia

3.3.1 Universo.

Hernández, Fernández & Baptista (2010), define el universo como “Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones.”. Teniendo en cuenta lo anterior el universo de esta investigación serían las Instituciones de Formación Técnica Profesional que no tengan una eficiente administración de los recursos tecnológicos.

3.3.2 Población.

Selltiz Citado por Hernández, (2010), dice que “Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”, así mismo Tamayo (2003) “La totalidad de los elementos a estudiar en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de investigación”. Por tal aseveración la población seleccionada para el estudio es el conjunto de instituciones de formación técnica profesional del municipio de Ciénaga Magdalena.

3.3.3 Muestra

Según Hernández (2010 p.175), la muestra, es un “subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población”. (Sabino, 2000) “La muestra no es más que eso, una parte del todo que llamamos universo y que sirve para representarlo”. Tomando como base esta premisa, la muestra para esta investigación son particularmente las siguientes instituciones: Instituto Nacional de Formación Técnica Profesional Humberto Velázquez García, Corporación Educativa Asesorías del Norte, Corporación Educativa del caribe CEDELCA, Corporación Educativa Técnica Empresarial Sistematizada CEOTES y Corporación Técnica del Magdalena COTEMAG. De estas instituciones se seleccionará un solo representante que este directamente relacionado con el proceso de adquisición o manejo de la tecnología, para que entregue la información, dicha persona puede ser: el Rector, jefe de sistemas, jefe de planeación o jefe de presupuesto.

En la tabla 9 se especifican los roles de las personas escogidas como para entregar la información

Tabla 8: Roles de las personas que hacen parte de la muestra

Rol	Descripción
Rector	Es el representante legal de la institución y el responsable de su dirección. Ejerce el gobierno y gestión de la misma ejecuta las directrices del consejo directivo y académico.
Jefe de sistemas	Es el encargado de administrar los recursos tecnológicos de la institución.
Jefe de planeación	Es el encargado de recibir y distribuir internamente todos los insumos de la institución incluyendo los tecnológicos.
Jefe de presupuesto	Encargado de manejar la parte financiera y gastos de la institución

Fuente: Elaboración propia

3.4 Diseño Metodológico

El diseño metodológico propuesto da pie para proponer las siguientes etapas en la elaboración de esta investigación.

A continuación, se presentará las etapas de cada una de las fases que se van a desarrollar durante la elaboración del modelo conceptual propuesto.

- **Revisión documental.**

Consiste en la revisión de material bibliográfico relacionado con las definiciones, características, y mejores prácticas para la administración de recursos tecnológicos.

- **Levantamiento de información.**

Luego de la exhaustiva revisión documental se obtuvieron las categorías y relaciones entre categorías, que darán forma al modelo conceptual propuesto, eso entre otros datos importantes que más adelante se detallan.

- **Diseño del modelo.**

Se partió del resultado del análisis de los distintos modelos presentados en los antecedentes del marco teórico y de las necesidades de las IES. El diseño del modelo conceptual se basó en el análisis de las categorías y las relaciones entre ellas, presentadas en cada uno de los modelos tomados como referencia.

- **Análisis del contexto**

Luego de la fase tomar anterior donde se determinaron las especificaciones y acuerdos necesarios para implementar el modelo conceptual propuesto, el objetivo fue preparar las herramientas y contexto donde será evaluada la propuesta.

- **Análisis de los resultados**

Consiste en estudiar los resultados a partir de los objetivos planteados.

- **Plan de implementación de modelos**

Es la fase del proyecto donde se propone el plan para la implementación del modelo conceptual generado.

- **Conclusiones y recomendaciones**

En esta etapa se establecen las conclusiones relativas al modelo conceptual propuesto adicionalmente se sugiere algunas recomendaciones para futuros refinamientos del modelo y para investigaciones relacionadas.

4. Resultados

4.1 Modelo conceptual propuesto

En la tabla 7 se muestra un compendio de los modelos estudiados frente a las categorías que llevara el modelo propuesto, la cual servirá para extraer los elementos necesarios que le den soporte a la propuesta; de allí saldrán los aspectos que se deben evaluar de manera que se tenga la información suficiente para proponer el modelo, puede ser una encuesta, así mismo servirá de insumo para validar la escogencia de cada categoría.

Tabla 9: Modelos teóricos, frente a Categorías del modelo propuesto

CATEGORÍAS MODELOS	Tipificación.	Búsqueda de tecnología	Evaluación.	Adquisición.	Entrenamiento del recurso humano	Apropiación	Abandono.
Modelo 7Ds		X		X	X		
Modelo de Hidalgo (1999)			X	X			
Modelo hidalgo, et. Al (2002)	X		X	X		X	
Modelo de Sumanth (Citado en Gaynor, 1999)	X			X		X	X
Modelo Temaguid e (cotec, 1998)	X	X		X	X	X	

Fuente: Elaboración propia

Luego de examinar la tabla 7, se observan muchos elementos en común en todos los modelos, debido a que todos apuntan a la administración de tecnología, hay categorías que coinciden en enfoque, procesos, objetivos... sin embargo, tienen nombres distintos, lo que se pretende en esta parte es establecer unos aspectos generales de manera que cuando se compare con cada modelo estudiado, estos cumplan con ese aspecto, lo anterior servirá para como insumo para evaluar dichos aspectos en la muestra escogida. Los aspectos que establecen son los siguientes: Evaluación de las necesidades tecnológicas, Adquisición de la tecnología (Hardware o Software), Puesta en marcha de la tecnología, Soporte y Abandono.

Existen varios elementos en común en los modelos estudiados, es decir, haciendo un análisis detallado de la tabla 7, se observa que hay categorías donde se están haciendo los mismos procesos o se establecen los mismos objetivos, la diferencia es que tienen nombres distintos, por ejemplo, la categoría adquisición es común a todos los modelos, es aquí donde se realiza la compra, intercambio, obtención, asignación de recursos o elaboración de la nueva tecnología, sin embargo, el modelo Temaguide (cotec, 1998), la llama focalizar, El modelo Hidalgo (1999) la llama incremento o enriquecimiento del patrimonio tecnológico, como se observa en la tabla 6, los demás la llaman **adquisición**. Por lo anterior la adquisición se toma como un aspecto importante a evaluar.

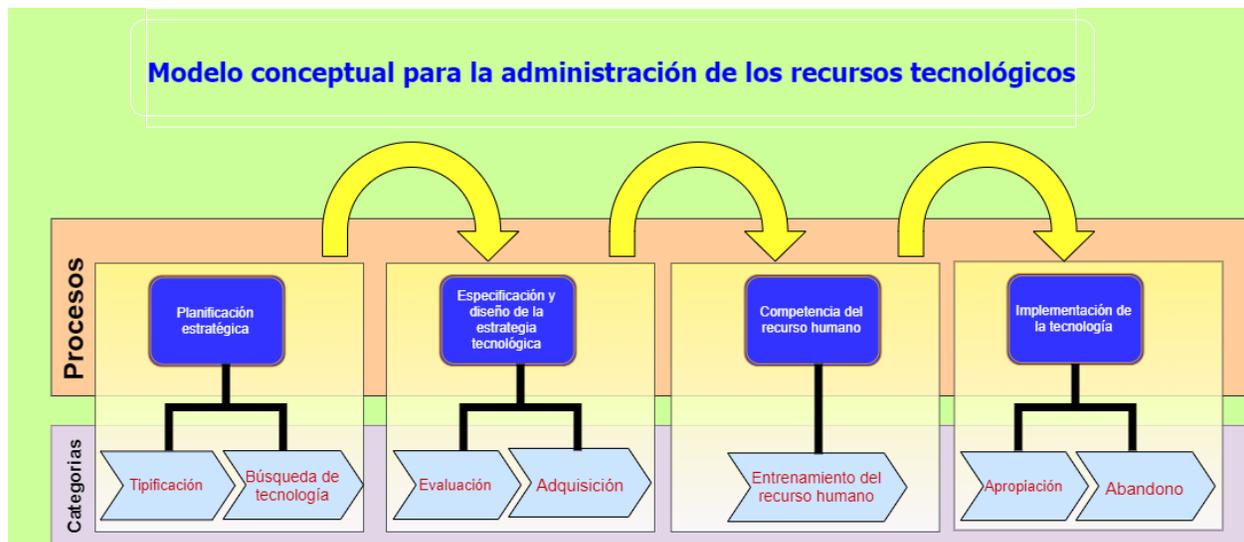
Las fases iniciales de todos los modelos, se llaman de manera distinta, ninguna coincide en nombre, sin embargo, en términos generales es aquí donde se define qué tipo de tecnología se va a utilizar, por tanto, se define: **evaluación de las necesidades tecnológicas**, como un aspecto importante en esta primera etapa de los modelos, el cual debe aparecer en la encuesta que se realice.

Otra de las categorías importantes es la de **adaptación**, que se refiere a la capacidad que tenga la empresa y su personal, de sacar el mejor provecho de la tecnología siguiendo las

directrices del modelo. El modelo 7D's llama a este proceso organización, Hidalgo (1999) lo llama implantación Hidalgo (2002) lo llama asimilación y lo destaca como absorción adecuada de la tecnología, Sumanth (1999) lo llama adaptación como tal y final mente Temaguide (1998) lo llama implantar, de lo anterior surge un aspecto que sería la **puesta en marcha de la tecnología adquirida** incluyendo otros dos importante como son el soporte y el abandono que darían lugar a la parte final de la administración de la tecnología.

Lo anterior queda evidenciado en el instrumento (ver anexo 1), que se aplicó a las instituciones de formación técnica profesional incluidas en la muestra allí se plantean 3 preguntas por cada uno de los 5 aspectos, dichas preguntas fueron tomadas del manual básico de (CMMI-ACQ) que es una guía independiente que describe practicas a usar cuando se van a adquirir productos o servicios. También sirve de preparación para implementar el modelo CMMI para la adquisición (CMMI-ACQ) para la mejora de procesos.

Modelo conceptual propuesto, para la administración de recursos tecnológicos en las Instituciones de Formación Técnica Profesional.



Luego de la revisión, análisis y adaptación de los modelos mencionados y los resultados de la tabulación de los datos, se establecieron las bases para desarrollar un modelo conceptual para la administración de los recursos tecnológicos en las instituciones de formación técnica profesional.

Con el objetivo de generar un modelo orientado a la organización, a su estrategia global y tecnológica y de alguna manera mejorar la competitividad frente a sus similares en el mercado, se tomaron como base los modelos 7Ds, Hidalgo (1999) y Temaguide (cotec, 1998), los cuales según el criterio del autor reúnen las categorías o fases necesarias para una eficiente administración de recursos tecnológicos.

El modelo propuesto se basa en cuatro procesos que son:

1. **Planificación estratégica**, que maneja dos categorías, tipificación y búsqueda de la tecnología.

2. **Especificación y diseño de la estrategia tecnológica**, que maneja dos categorías evaluación y adquisición.
3. **Competencia del recurso humano**, que maneja una categoría entrenamiento del recurso humano.
4. **Implementación de la tecnología**, que maneja dos categorías, apropiación y eliminación.

Proceso - Planificación estratégica: En este proceso se evalúa como se gerencia el negocio y si la institución incluye aspectos de innovación en sus prácticas gerenciales, se garantiza el crecimiento y competitividad enfatizando en el conocimiento y uso adecuado de las capacidades internas, considerando las oportunidades y amenazas del entorno para formular las estrategias a seguir, de igual manera, se incluye la innovación, plan de desarrollo tecnológico, inversión en formación del recurso humano, entre otros como elemento indispensable para el crecimiento de la misma, es decir, se orienta en reconocer la capacidad de la institución para movilizar sus recursos tecnológicos hacia los requerimientos del mercado, considerando a sus principales competidores.

Categoría Tipificación: En esta categoría se identifican las tecnologías requeridas, necesarias y adecuadas para la institución, se indaga sobre nuevos tipos de recursos tecnológicos, cuál de ellos ayuda a darle valor a la institución.

Categoría Búsqueda de tecnología: Luego de especificar el tipo de tecnología requerida en la categoría anterior se procede a explorar y buscar en el entorno información detallada sobre recursos tecnológicos, ubicación geográfica de los proveedores, alianzas estratégicas con otras empresas, mecanismos de adquisición, entre otros, todo ajustado a los requisitos establecidos previamente.

Proceso - Especificación y diseño de la estrategia tecnológica: Este proceso se fundamenta en la identificación de oportunidades y concentración de los recursos en las áreas tecnológicas que involucren mejores capacidades internas. La definición de la estrategia tecnológica incluye dos etapas que vienen a ser las categorías que suscita este proceso que son:

Categoría Evaluación: Su objetivo es el estudio y análisis de la competitividad que proporcionan ciertas tecnologías, así como la determinación de su potencial.

Evaluar contribuyen a identificar aquellas tecnologías que parecen necesarias. Es decir, identificar sus demandas tecnológicas, entendiéndose como la definición de los requerimientos tecnológicos que se necesitan para afrontar nuevas estrategias de desarrollo.

Una vez conocidas las necesidades tecnológicas de la institución, se procederá a determinar cuáles se resolverán mediante la capacidad innovadora interna, cuál con I+D externa y cuál con transferencia tecnológica. así mismo se emplean estudios de factibilidad técnica y económica.

Categoría Adquisición: Se adquiere por la necesidad de generar o fortalecer la capacidad tecnológica de la institución para innovar y diferenciar sus procesos de sus competidores. Cuando se trata de generar o fortalecer su capacidad tecnológica las instituciones compran o licencian conocimientos, pericia y experiencia para generar y manejar el cambio técnico en la organización.

En este punto se establecen líneas de comunicación entre los proveedores y la institución en caso de ser adquirida de forma externa o si la estrategia es desarrollar la tecnología internamente, la institución debe proveer los requerimientos para su desarrollo exitoso. En todo caso se acuerdan los costos, disponibilidad, los tiempos, garantías, mantenimientos, entrenamiento o capacitaciones, acuerdos de pago, entre otros una evaluación exhaustiva debe garantizar la selección adecuada de la tecnología requerida, así como del proveedor idóneo.

No solo se trata de comprar por comprar tecnología, se trata de suplir las necesidades por las cuales se adquiere la tecnología, en este punto se debe garantizar que así sea.

Proceso - Competencia del recurso humano: Se refiere a los conocimientos, habilidades y formación del personal necesarios para que la tecnología adquirida sea eficiente y de calidad. Aquí se establecen mecanismos de formación, capacitación, participación en programas de mejoras e innovación, creatividad, trabajo en equipo, motivación, recompensas, sistema de gestión del RRHH y las fuentes de aprendizaje tecnológico, de manera que no se tengan traumatismos al momento de implementar los nuevos recursos tecnológicos. De igual manera se establecen mecanismos de transición entre los usuarios propiamente dichos y los nuevos recursos tecnológicos.

Proceso - Implementación de la tecnología: ya sea desarrollada internamente o adquirida externamente. Una vez disponible la tecnología en la institución, se debe implementar en los proyectos para los cuales fue requerida. Para que este proceso tenga éxito y se garantice el máximo aprovechamiento de la tecnología, se deben tener en cuenta las siguientes categorías:

Categoría Apropriación: Primero se debe asimilar y adoptar. La asimilación puede implicar la formación de personal, y la adopción, la adaptación a los procedimientos internos de la institución. Se debe utilizar, lo que implica su incorporación efectiva en el proyecto requerido, posteriormente viene el avance, donde se deben emprender procesos de análisis y revisión para adaptar las tecnologías a otras necesidades.

Categoría Abandono: se hace imperativo el abandono, que implica tomar decisiones importantes respecto a la obsolescencia de la tecnología, es una etapa muy crítica y muchas veces se debe a un salto tecnológico.

4.1 Análisis de la información

A continuación, se muestran los resultados de la aplicación de las encuestas hechas entre las distintas instituciones de formación técnica profesional del municipio de Ciénaga Magdalena. la dinámica consiste en presentar 5 aspectos que son:

1. Evaluación de las necesidades tecnológicas.
2. Adquisición de la tecnología (Hardware o Software).
3. Puesta en marcha de la tecnología.
4. Soporte.
5. Abandono.

Cada aspecto tiene tres preguntas puntuales de las cuales se mostrarán los porcentajes de aceptación, luego se presenta un gráfico y posterior a eso, una descripción detallada de cada resultado en particular.

Aspecto 1: Evaluación de las necesidades tecnológicas.



Figura 1: Monitoreo de nuevas tecnologías

Los resultados muestran que ninguna de las instituciones encuestadas tiene algún tipo de procesos relacionado con el monitoreo de nuevas tecnologías, que pudieran traer algún beneficio

para dichas instituciones. El 100% indica que no tienen ningún proceso de monitoreo de nuevas tecnologías.

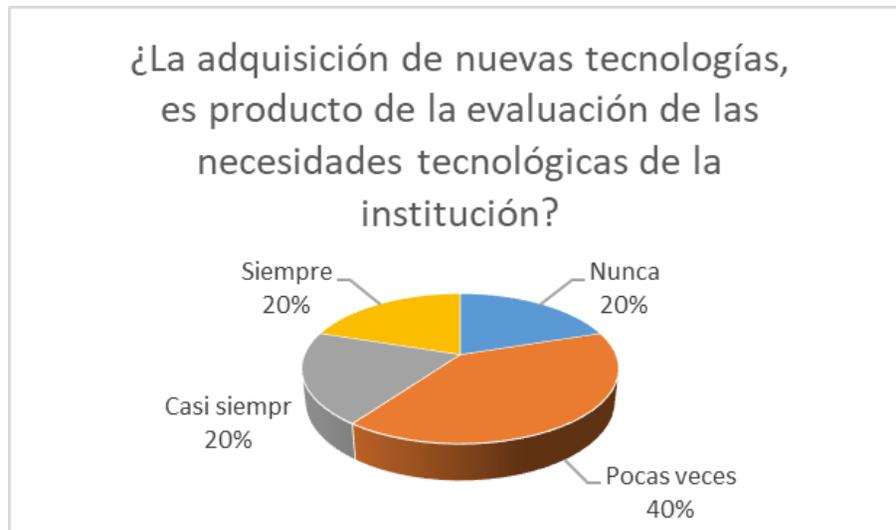


Figura 2: Evaluación de necesidades tecnológicas

La evaluación de las necesidades tecnológicas, según los resultados, es un proceso que todavía no se consolida como importante al momento de adquirir nuevas tecnologías, ya que el 40% dice que lo hace pocas veces y un 20% dice que nunca, lo que lleva a un 60% preocupante, que de alguna manera tienen en cuenta este aspecto, y solo un 40% entre siempre y casi siempre lo hace, que, desde la perspectiva del autor, se perfilan a llevar un proceso adecuado de adquisición de tecnología.

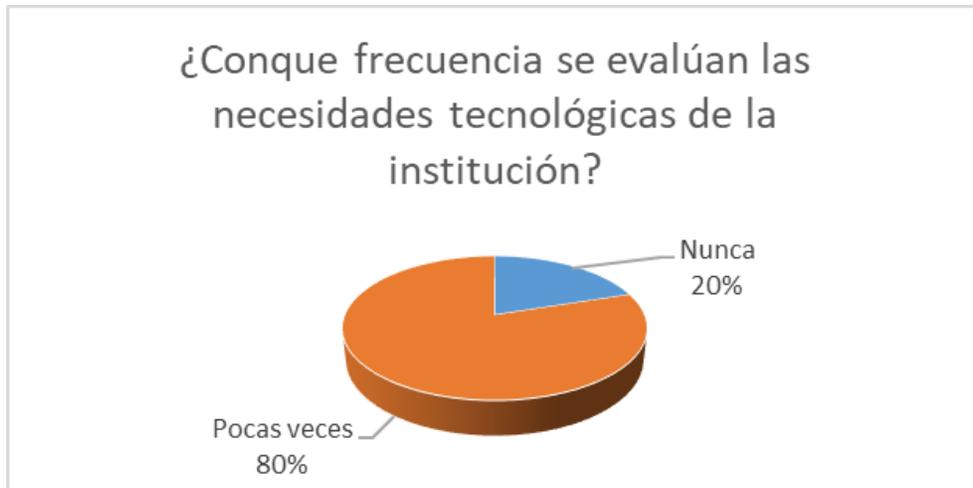


Figura 3: Frecuencia de evaluación de necesidades tecnológicas

El gráfico muestra que la evaluación de las necesidades tecnológicas no es un proceso prioritario entre las distintas instituciones encuestadas, ya que un 80% lo hace muy pocas veces y el 20% restante simplemente no lo hace. Y si no se hace con frecuencia un proceso tan importante y más con lo dinámica que es la tecnología, se podrían estar perdiendo de oportunidades de avance tecnológico necesarios para el crecimiento de estas instituciones.

Aspecto 2: Adquisición de la tecnología

Si la solución es Hardware.

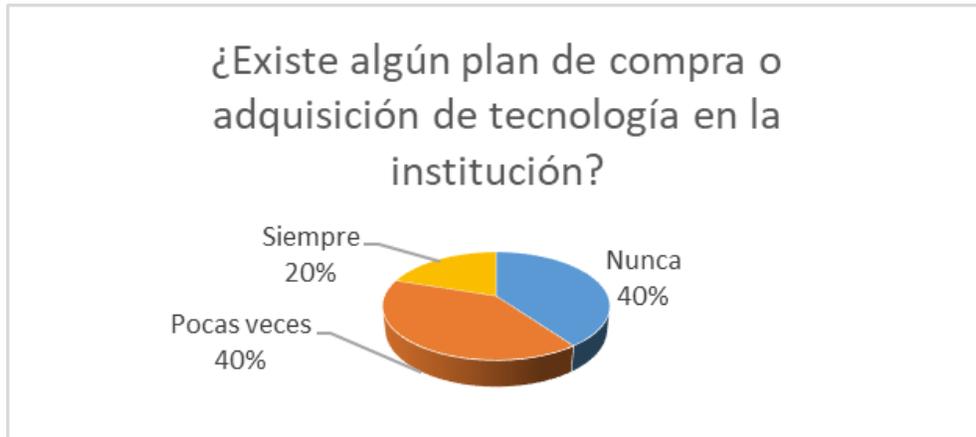


Figura 4: Planes de compra o adquisición de tecnología

Un aspecto importante en la administración de recursos tecnológicos es la planificación y aquí los resultados muestran que un 40% nunca planifica la compra o adquisición de la tecnología, frente a otro 40% que pocas veces lo hace y solo el 20% si tiene o cuenta y aplica un plan de adquisición de tecnología, todavía hace falta poner más atención a este punto ya que a futuro podrían presentarse inconvenientes con los recursos adquiridos o faltarle recursos importantes para las metas de cada institución.

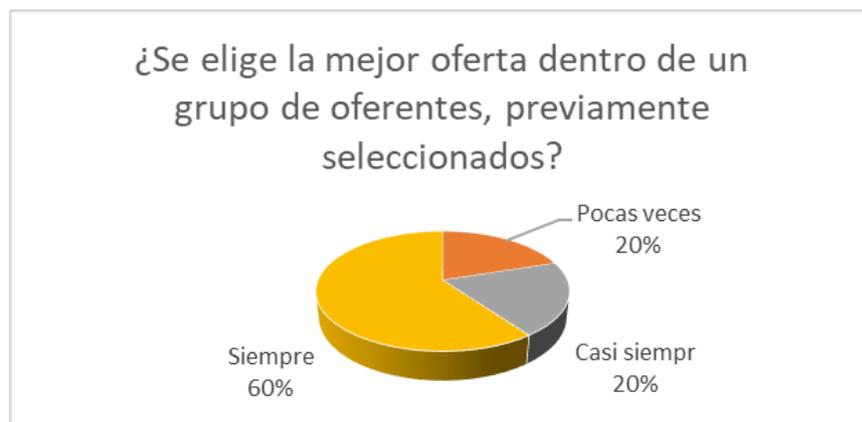


Figura 5: Elección de mejor oferta tecnológica

Se destaca aquí que el 60% de las instituciones si elige la mejor oferta tecnológica frente a un grupo de ellas, sumado a un casi siempre con un 20% para 80% denotando que se va por un buen camino frente a este aspecto, y además el restante 20% que pocas veces lo hace, hace que se deba resaltar este aspecto.

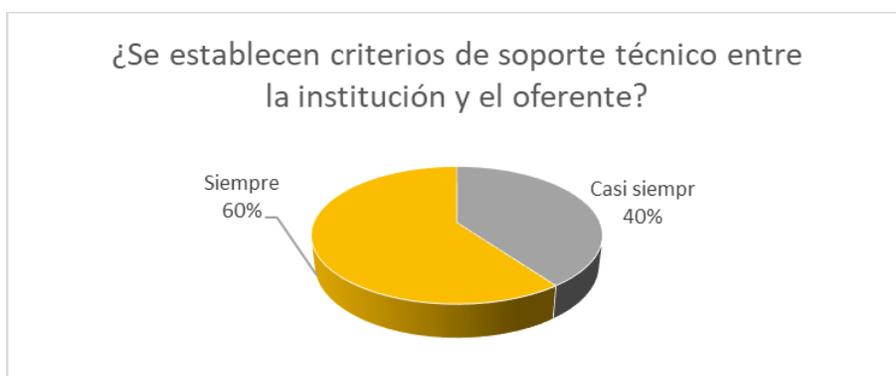


Figura 6: Criterios de soporte técnico

En este gráfico se muestra que, al momento de adquirir tecnología nueva, las instituciones se preocupan por tener un respaldo en cuanto al soporte técnico, un 60% de las instituciones siempre establece criterios de soporte y 40% casi siempre, se puede decir que las instituciones exigen el soporte técnico de la tecnología que adquieren.

Si la solución es Software.

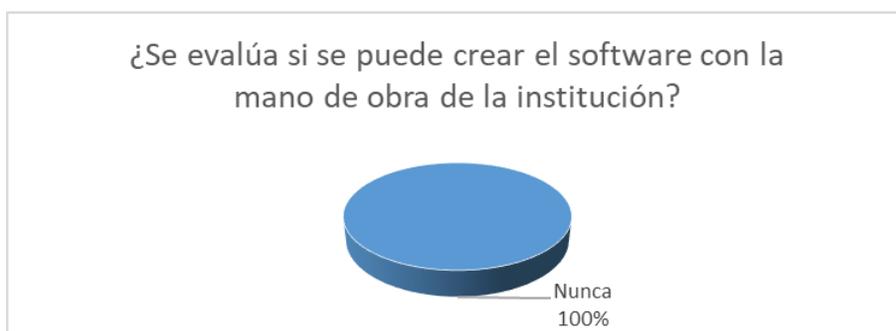


Figura 7: Creación interna de soluciones de software

Ninguna de las instituciones revisa o tiene en cuenta que la solución tecnológica en cuanto al software podría estar al interior de la misma, el 100% dice que no tiene en cuenta esta posibilidad.



Figura 8: Elección entre oferentes de Software

Se podría interpretar como que económicamente algunas instituciones no cuentan con los recursos suficientes para elegir la solución de software más eficiente, sino la más barata, soportado en el 40% que nunca elige y el otro 40% que pocas veces lo hace, frente a un 20% que siempre lo hace

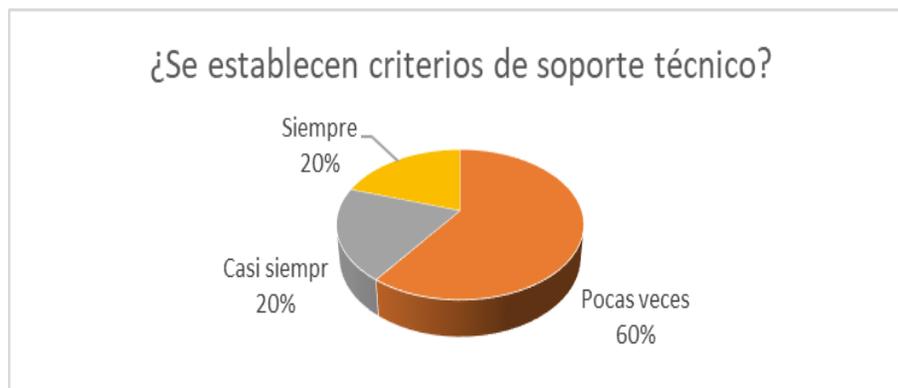


Figura 9: Criterios de soporte técnico al software.

En el caso del software es diferente, debido al ineficiente manejo de la adquisición por cuestiones económicas, según criterio del autor. El soporte técnico al software solo presenta un

20% de exigencia frente a un 20% de casi siempre y un 60% de pocas veces, lo anterior se puede presentar por dos situaciones 1. Por el bajo costo no incluye soporte técnico o 2. Por vencimiento de garantías mínimas.

Aspecto 3: Puesta en marcha de la tecnología. Una vez adquirida la nueva tecnología:

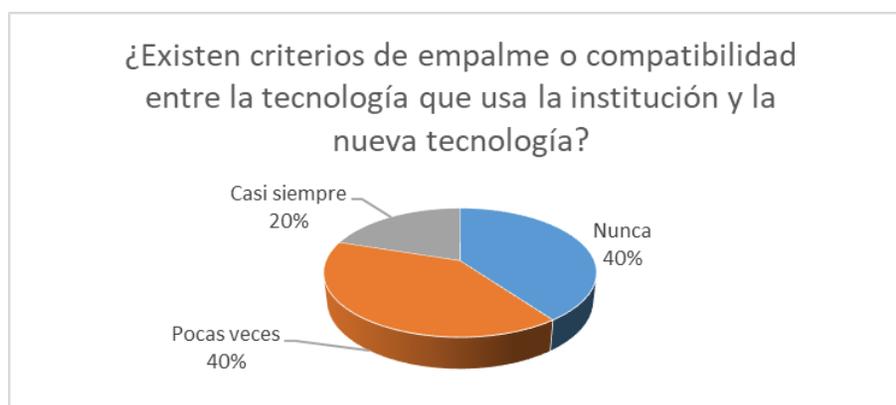


Figura 10: Criterios de empalme o compatibilidad entre nueva y vieja tecnología

Este es otro de los puntos en los que se está fallando en las instituciones al momento de administrar la tecnología, debido a que no existen o no están claros los criterios de empalme o compatibilidad entre la tecnología que existe y la que llega. Como lo muestran las cifras 40% dice que nunca los define, mientras que el otro 40% pocas veces lo define y solo un 20% que intenta hacer algo más.



Figura 11: Evaluación del rendimiento de la nueva tecnología.

Se divide el 80% entre nunca y pocas veces al momento de evaluar el rendimiento frente a un 20% que intenta hacer algo por verificar si realmente la tecnología adquirida realmente está sirviendo para lo que fue comprada, es decir, si la inversión en tecnología valió la pena.



Figura 12: Plan de capacitación a usuarios de las nuevas tecnologías

El 60% de las instituciones no cuenta con un plan de capacitación real y efectivo para que los usuarios de las nuevas tecnologías puedan adaptarse en el menor tiempo posible a esos nuevos equipos o software que llegan a las instituciones, sin embargo, el otro 40% dividido entre pocas veces y casi siempre intentan llevar este proceso de una mejor manera, no es suficiente, pero algo se está haciendo para cambiar esa mala práctica.

Aspecto 4: Soporte

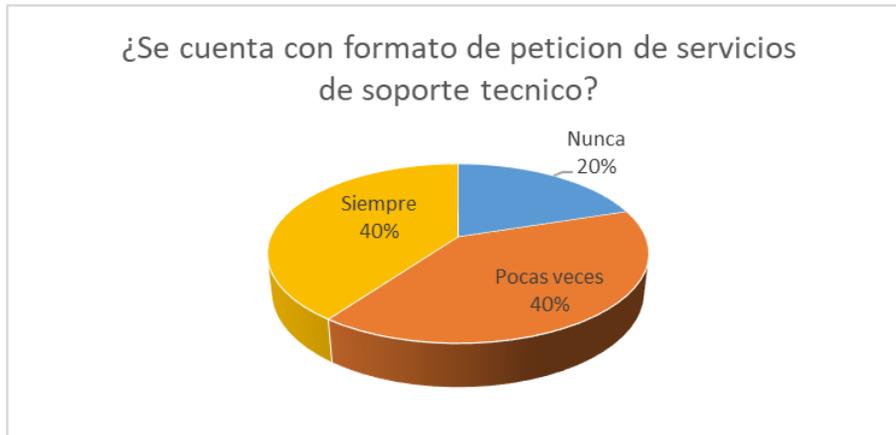


Figura 13: Formato de petición de servicios

Los formatos de petición de servicios de soporte técnico se manejan en gran medida por la mayoría de las instituciones. Con resultados del 80% dividido entre siempre y pocas veces no es suficiente, pero se está avanzando en ese aspecto, solo un 20% de las instituciones no cuenta con estos tipos de formatos.



Figura 14: claridad sobre las peticiones de servicios técnicos

Muchos de los problemas en cuanto a la eficiencia de la tecnología es por el reporte a destiempo de las fallas que ocurren en los equipos o software de las instituciones, muchas veces porque no se sabe a quién dirigir el problema, ya sea por desinformación o porque simplemente no existe soporte técnico

en la institución. Solo un 20% de las instituciones tiene claro hacia quien dirigir los problemas o fallas en los equipos o software que se manejan, mientras el 80% restante no sabe o no lo tiene claro.



Figura 15: Prioridad en el nivel del servicio técnico

Si no se tiene claro, en la mayoría de los casos hacia dónde dirigir los problemas, mucho menos se maneja algún tipo de prioridad, los resultados dicen que un 40% de las instituciones nunca maneja prioridad, mientras que el otro 60% lo hace pocas veces o casi siempre.

Aspecto 5: Abandono

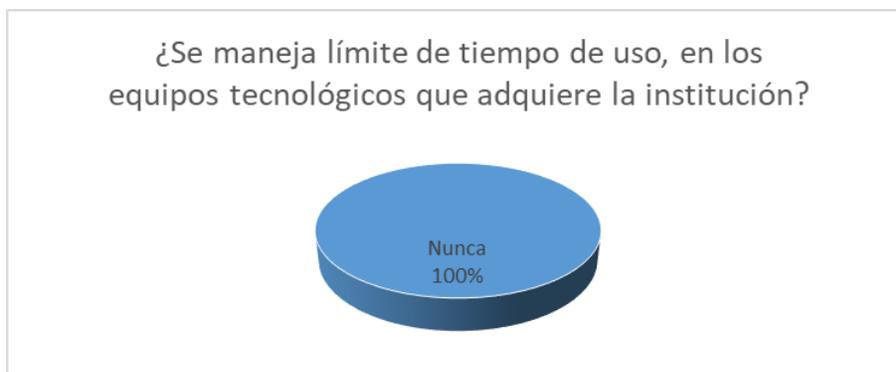


Figura 16: Límite de tiempo en el uso de equipos tecnológicos

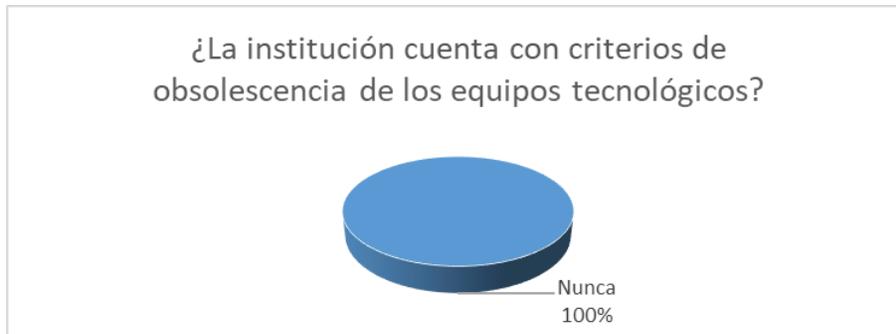


Figura 17: Criterios de obsolescencia de equipos

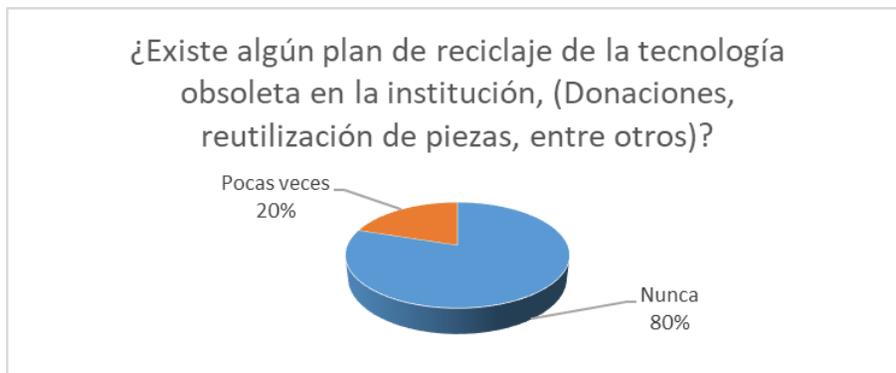


Figura 18: Plan de reciclaje

Este es quizás el aspecto que más claro queda en cuanto a la encuesta aplicada, las instituciones respondieron de manera general que no manejan ningún tipo de esquemas de reciclaje, abandono obsolescencia o dejación de equipo de cómputo o software, la mayoría de las respuestas a estas preguntas fueron nunca, solo un 20% de ellas hacen algún intento de reciclar sus equipos.

En general los resultados muestran que la administración de los recursos tecnológicos en las instituciones de formación técnica profesional, no se está llevando a cabo de manera eficiente, se vieron resultados por debajo de los aspectos positivos tales como pocas veces y nunca, el aspecto siempre nunca supero el 60%. Por lo anterior a continuación se plantea una posible solución a todos los problemas evidenciados en estos resultados.

Tabla 10: Modelo conceptual resumido

Modelo conceptual para administración de tecnología			
Planificación estratégica.	Especificación y diseño de la estrategia tecnológica.	Competencia del recurso humano.	Implementación de la tecnología.
<p>Tipificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de nuevas tecnologías • Nuevas tecnologías desde el punto de vista académico. • Alertas sobre avance tecnológicos. <p>Búsqueda de tecnología:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación geográfica de proveedores. • Alianzas estratégicas. • Acuerdos comerciales. • Intercambio de productos o servicios. • Elaboración propia. • Transferencias tecnológicas. 	<p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las tecnologías necesarias para la institución. • Requerimientos tecnológicos. • Que modalidad de adquisición de la tecnología sería la mejor. • Estudios de factibilidad técnica y económica. <p>Adquisición:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer líneas de comunicación entre los proveedores y la institución. • Si es elaboración propia, establecer los recursos necesarios, tanto de infraestructura e insumos como de personal capacitado. • Establecer parámetros de costos, disponibilidad, los tiempos, garantías, mantenimientos, entrenamiento o capacitaciones, acuerdos de pago. 	<p>Entrenamiento del recurso humano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos, habilidades y formación del personal necesarios para que la tecnología adquirida sea eficiente y de calidad. • Establecer planes de entrenamiento o capacitación en caso de ser necesario, luego de la adquisición de la tecnología. 	<p>Apropiación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alinear la nueva tecnología con los procesos internos de la institución. • Actualizar bases de datos. • Cambiar hábitos. • Adquirir experticia. • Aprovechar los tiempos de vida de la tecnología. <p>Abandono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respetar los tiempos de vida útil de la tecnología. • Cadenas de reciclaje de tecnología. • Establecer mecanismos de obsolescencia de la tecnología. • Donaciones.

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIONES

A lo largo del recorrido investigativo, se encontró que en la mayoría de las empresas que sirvieron como inspiración para proponer los modelos estudiados, no contaban con una eficiente administración de los recursos tecnológicos, y que luego de la aplicación de los mismos, dicho proceso mejoro considerablemente. Los modelos estudiados están enfocados a distintos sectores de la economía, por eso el mismo modelo no es aplicable a todas las empresas, hay que hacer un exhaustivo análisis de los procesos de adquisición de tecnología para luego proponer una solución eficiente.

En esta investigación el sector económico es la educación, por tanto, ningún modelo se adaptaba ampliamente, lo que se hizo fue estudiar cada uno de ellos y tomar los procesos que mejor se adaptaran y colocarlos en un solo compendio, de manera que funcionaran eficientemente en el sector educativo.

Al momento de la aplicación de las encuestas, las personas encargadas de suministrar la información, siempre hicieron buenos comentarios acerca del procedimiento que se estaba llevando a cabo, tanto que la mayoría se ofreció a dejar que se realizaran las pruebas del modelo en esas instituciones, lo que significa que la investigación es pertinente y necesaria.

Se pudo establecer que la adquisición de tecnología es un proceso álgido dentro de las empresas, debido a que muchos de los procesos dependen directamente de ésta, así mismo, se notó que hay procesos similares, tal es el caso de la compra directa a proveedores mayoristas tanto de software como de hardware, sin embargo, no todos manejan las mismas vías de compra o pagos, por ejemplo.

En el estudio se vio que los procesos de monitoreo o búsqueda de tecnología, así como el abandono de la misma, no está definido, no existe, se hace muy poco o simplemente se improvisa cuando sucede la obsolescencia, entonces se infiere que: las empresas están adquiriendo tecnología, en muchos casos sin necesitarla, la tecnología adquirida no es la más reciente, no se adapta a los objetivos estratégicos de la empresa entre otras. Así mismo sucede con el tiempo de vida útil y eficiente, se puede decir que no se están haciendo los reemplazos a tiempo, no hay un camino claramente establecido al momento de dar de baja los equipos.

Por lo anterior el modelo conceptual propuesto es pertinente ya que, plantea una propuesta en los procesos antes mencionados, y entre otras propone un eficiente entrenamiento del personal a cargo de la nueva tecnología, que a criterio del autor es uno de los mayores inconvenientes en todo este proceso de la administración eficiente de la tecnología.

RECOMENDACIONES

La investigación establece una alternativa a las deficiencias en la administración de recursos tecnológicos de las instituciones de formación técnica profesional, lo hace a través de siete categorías, que abarcarían todos los procesos, desde el monitoreo de nuevas tecnologías necesarias para las instituciones pasando por la adquisición hasta la dejación o abandono de la misma.

Las instituciones deben mostrar una disposición real de adoptar un modelo de administración tecnológica que les ayude a mejorar el rendimiento y eficiencia de la tecnología que necesita, así mismo deben incluir este proceso como de alta importancia para conseguir los objetivos estratégicos.

Una vez se tomó la decisión de aplicar el modelo, éste debe ser interiorizado, apropiado y manejado, por todos los miembros de la institución, de manera que puedan ayudar a fortalecerlo

Se debe evaluar constantemente el rendimiento de la tecnología, de manera que se lleve un historial de eventos que deben estar alineados con los procesos de monitoreo de tecnología.

CONCLUSIONES

A continuación, se presenta una serie de conclusiones a las que se llegaron luego de haber realizado la investigación.

Existe escasa literatura e investigaciones relacionadas con la administración de recursos tecnológicos en las instituciones de formación técnica profesional, el establecimiento del estado del arte en este tema, le da pertinencia y vigencia al modelo propuesto, así mismo, permitió delinear las bases conceptuales que sustentan dicho modelo.

La gestión eficiente de la tecnología posibilita en las instituciones la optimización en el uso de sus recursos tecnológicos, así mismo, permite establecer ventajas competitivas que sean sostenibles en el tiempo.

El origen conceptual del modelo se enmarca en las características de las instituciones de formación técnica profesional, los modelos presentados en el marco teórico y las orientaciones dadas por los asesores.

El modelo propuesto para la administración de recursos tecnológicos lo conforman 7 categorías, Tipificación, Búsqueda de tecnología, Evaluación, Adquisición, Entrenamiento del recurso humano, Apropiación y Abandono, es decir para que las instituciones de formación técnica profesional puedan hacer una eficiente administración de recursos tecnológicos, se deben valorar esas siete categorías.

No existe un modelo único para gestionar la tecnología dentro de una institución de formación técnica profesional, lo importante es contextualizar el modelo seleccionado a las características propias de la organización para así garantizar el manejo eficiente de la tecnología y su incorporación adecuada en la innovación de productos y/o procesos desarrollados.

REFERENCIAS.

- Alcaldía Mayor de Bogotá. Manual de políticas para la administración y uso de las tecnologías de la información y comunicación TIC. Disponible en: [http://intranet.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/file/SI-M03%20V03%20\(2011-04-13\)_0.pdf](http://intranet.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/file/SI-M03%20V03%20(2011-04-13)_0.pdf)
- Amador, B. y Márquez A (2008): Un modelo conceptual para gestionar la tecnología en la organización. Revista Espacios. Vol. 30 (1) 2009. Pág. 6
- Arzola, M.; Mejías, A. (2007). Modelo conceptual para gestionar la innovación en las empresas del sector servicios Revista Venezolana de Gerencia, vol. 12, núm. 37, enero-marzo, 2007, pp. 80-98 Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela.
- Benavides, C.; Quintana, C. (2006). Inteligencia competitiva, prospectiva e innovación: La norma UNE-166006 EX sobre el sistema de vigilancia tecnológica. Boletín Económico de ICE N° 2896, 47-63 pp. Disponible en: http://www.revistasice.com/cmsrevistasICE/pdfs/BICE_2896_47-64__EE4F395A276850078EBD3F33C978378F.pdf
- Bustelo Ruesta, C., & Amarilla Iglesias, R. (2001). Gestión del conocimiento y gestión de la información. Recuperado de: <http://www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/view/1153>
- Cerda, H. (2002). Los elementos de la investigación. Bogotá-Colombia: Editorial El Buho Ltda.
- CMMI. Manual básico de CMMI para la adquisición (CMMI-ACQ) tomado de : <http://cmmiv13encastellano.blogspot.com/p/cmmi-v-13-en-castellano.html>
- Cotec. (1998a). Temaguide: Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y de la innovación para las empresas. Tomo 1 [Libro en línea]. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación

Tecnológica. Disponible en:
[http://www.cotec.es/descarga.jsp?fichero=/docs/ficheros/200505110048_6_0.zip&nombre=M%C3%B3dulo%20I%20\(931%20KB\)](http://www.cotec.es/descarga.jsp?fichero=/docs/ficheros/200505110048_6_0.zip&nombre=M%C3%B3dulo%20I%20(931%20KB))

Cotec. (1998b). Temaguide: Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y de la innovación para las empresas. Tomo 2 [Libro en línea]. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. Recuperado de:
[http://www.cotec.es/descarga.jsp?fichero=/docs/ficheros/200505110048_6_1.zip&nombre=M%C3%B3dulo%20II%20\(1.325%20KB\)](http://www.cotec.es/descarga.jsp?fichero=/docs/ficheros/200505110048_6_1.zip&nombre=M%C3%B3dulo%20II%20(1.325%20KB))

Cotec. (2001). Gestión de la innovación y la tecnología en la empresa [Libro en línea]. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. Recuperado de:
http://www.cotec.es/docs/ficheros/200505100007_6_0.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2017). Indicadores básicos de tenencia y uso de tecnologías de la información y comunicación – tic en microestablecimientos. Recuperado de:
http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_micro_2016.pdf

Erosa, V.; Arroyo, P. (2007). Administración de la tecnología: Nueva fuente de creación de valor para las organizaciones. México: Limusa, 266 pp.

Escorsa, P. y Valls, J. (2001). Tecnología e innovación en la empresa, Segunda edición, Ediciones UPC, Barcelona. 271 p.

FUNDACION BBVA. (2007). El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el crecimiento económico español. 2007, de FUNDACION BBVA Sitio web:
https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2017/05/dat/CYC_2_2007_web.pdf

- Gaynor, G. (1999). Manual de gestión en tecnología. Tomo I. Colombia: McGraw-Hill Interamericana.
- Granell, E. (2005). Más allá de la satisfacción al cliente: ¿cómo convertir la estrategia en resultados. Revista Debates IESA Vol. X. No. 3. pp. 25-28.
- Greca, I & Moreira, M (1998). Modelos Mentales, Modelos Conceptuales y Modelización. Recuperado de: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/85007>
- Hamilton, M.; Pezo, A. (2005). Instrumentos de gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación. Bogotá: Convenio Andrés Bello, 88 pp.
- Hernández, R, Fernández, C, & Baptista, P (2010). Metodología de la Investigación. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/38757804/Metodologia-de-La-Investigacion-Hernandez-Fernandez-Batista-4ta-Edicion>
- Hidalgo, A. (1999). La gestión tecnológica como factor estratégico de la competitividad industrial. Economía Industrial N° 330 VI. Recuperado de: <http://www.mityc.es/NR/rdonlyres/82176417-FF18-4FD8-B78D-290E1B104E90/0/08ahid.pdf>
- Hidalgo, A.; León, S.; Pavón, J. (2002). La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones. Madrid: Ediciones Pirámide, 559 pp.
- Markides, C. (2000). En la estrategia está el éxito: Guía para formular estrategias revolucionarias. Bogotá, Colombia.
- Moreira, M & Rodríguez, L (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza & aprendizaje de las ciencias. <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/modelosmentalesymodelosconceptuales.pdf>

Ochoa Ávila MB, Valdés Soa M, Quevedo Aballe Y (2007). Innovación, tecnología y gestión tecnológica. Acimed 2007;16(4). Recuperados de:

http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16_4_07/aci081007.htm

Talavera, A. (2003) Nuevo paradigma de planeación estratégica en centros de investigación aplicada y desarrollo tecnológico. En: Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC. México DF: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

ANEXOS.

Anexo 1: Encuesta



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
MAESTRÍA EN INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACION. COHORTE 5.

INVESTIGACION: MODELO CONCEPTUAL PARA LA ADMINISTRACION DE RECURSOS TECNOLOGICOS EN LAS INSTITUCIONES DE FORMACION TECNICA PROFESIONAL DE CIENAGA MAGDALENA.

FECHA: _____

OBJETIVO: Identificar los aspectos que dificultan la administración eficiente de los recursos tecnológicos en las Instituciones de Formación Técnica Profesional.

Instrucciones: Marque con una X, la valoración que usted considere adecuada en cada una de las preguntas, teniendo en cuenta la siguiente escala:

1 Nunca 2 Pocas veces 3 Casi siempre 4 Siempre

Nº	Aspectos	1.	2.	3.	4.
1	Evaluación de las necesidades tecnológicas	Nunca	Pocas veces	Casi siempre	siempre
	¿Existe algún proceso de monitoreo sobre nuevas tecnologías, necesarias para el desarrollo tecnológico institucional?				
	¿La adquisición de nuevas tecnologías, es producto de la evaluación de las necesidades tecnológicas de la institución?				
	¿Conque frecuencia se evalúan las necesidades tecnológicas de la institución?				
2	Adquisición de la tecnología. Si la solución tecnológica es hardware:	Nunca	Pocas veces	Casi siempre	siempre
	¿Existe algún plan de compra o adquisición de tecnología en la institución?				
	¿Se elige la mejor oferta dentro de un grupo de oferentes, previamente seleccionados?				
	¿Se establecen criterios de soporte técnico entre la institución y el oferente?				
	Si la solución tecnológica es Software:	Nunca	Pocas veces	Casi siempre	siempre

	¿Se evalúa si se puede crear el software con la mano de obra de la institución?				
	¿Se elige la mejor oferta dentro de un grupo de oferentes, previamente seleccionados?				
	¿Se establecen criterios de soporte técnico				
3	Puesta en marcha de la tecnología. Una vez adquirida la nueva tecnología:	Nunca	Pocas veces	Casi siempre	siempre
	¿Existen criterios de empalme o compatibilidad entre la tecnología que usa la institución y la nueva tecnología?				
	¿Con frecuencia se evalúa el rendimiento de la nueva tecnología?				
	¿La institución cuenta con un plan de capacitación o entrenamiento a los usuarios de la nueva tecnología?				
4	Soporte	Nunca	Pocas veces	Casi siempre	siempre
	¿La institución cuenta con un formato de petición de soporte técnico, donde se especifique dependencia, equipo, tipo de soporte (Hardware o Software), número de veces que se presenta el problema...?				
	¿Los usuarios tienen claro hacia quien dirigir las peticiones de soporte técnico en la institución?				
	¿Se maneja algún nivel de prioridad en los equipos que se envían a soporte técnico?				
5	Abandono	Nunca	Pocas veces	Casi siempre	siempre
	¿Se maneja límite de tiempo de uso, en los equipos tecnológicos que adquiere la institución?				
	¿La institución cuenta con criterios de obsolescencia de los equipos tecnológicos?				
	¿Existe algún plan de reciclaje de la tecnología obsoleta en la institución, (Donaciones, reutilización de piezas, entre otros)?				

Anexo 2: Consentimiento informado institución 1



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERIAS
MAESTRÍA EN INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACION
COHORTE 5
FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN
EN INVESTIGACIONES

INVESTIGACIÓN: Título: **MODELO CONCEPTUAL PARA LA ADMINISTRACION DE RECURSOS TECNOLOGICOS EN LAS INSTITUCIONES DE FORMACION TECNICA PROFESIONAL DE CIÉNAGA MAGDALENA.**

Ciudad y fecha: 20 de Agosto de 2019

Yo, Cesar Tortello Jiménez, en calidad de Director de TI (), Rector () o encargado del área de tecnología () de la Institución de formación técnica profesional IES INFOTEP. Una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo a: **Ing. Jorge Thomas Campo**, estudiantes de la Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Simón Bolívar, para la realización de los siguientes procedimientos:

- I. Aplicación de encuestas al director de TI, Rector o encargado del área de tecnología.

Adicionalmente se me informó que:

- Nuestra participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estamos en libertad de retirarnos de ella en cualquier momento.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, **se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos administración de los recursos tecnológicos de nuestra institución.**
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Simón Bolívar bajo la responsabilidad de los investigadores.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

Firma

Documento de identidad CC No. 12632159 de Ciénaga

Huella:

Anexo 3: Consentimiento informado institución 2



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍAS
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACION
COHORTE 5

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES

INVESTIGACIÓN: Título: MODELO CONCEPTUAL PARA LA ADMINISTRACION DE RECURSOS TECNOLOGICOS EN LAS INSTITUCIONES DE FORMACION TECNICA PROFESIONAL DE CIÉNAGA MAGDALENA.

Ciudad y fecha: Ciénaga 27 de Agosto de 2019

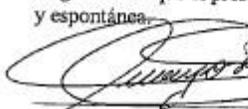
Yo, Arcebrades José Valencia C, en calidad de Director de TI (), Rector (X) o encargado del área de tecnología () de la Institución de formación técnica profesional CEDICA. Una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo a: **Ing. Jorge Thomas Campo**, estudiantes de la Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Simón Bolívar, para la realización de los siguientes procedimientos:

1. Aplicación de encuestas al director de TI, Rector o encargado del área de tecnología.

Adicionalmente se me informó que:

- Nuestra participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estamos en libertad de retirarnos de ella en cualquier momento.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos administración de los recursos tecnológicos de nuestra institución.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Simón Bolívar bajo la responsabilidad de los investigadores.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.


C. E. I. C. A.
Ciénaga - Magd.

Firma

Documento de identidad cc No. 12634720 de ciénaga magdalena

Huefla:

Anexo 4: Consentimiento informado institución 3



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERIAS
MAESTRÍA EN INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACION
COHORTE 5
FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN
EN INVESTIGACIONES

INVESTIGACIÓN: Título: MODELO CONCEPTUAL PARA LA ADMINISTRACION DE RECURSOS TECNOLOGICOS EN LAS INSTITUCIONES DE FORMACION TECNICA PROFESIONAL DE CIÉNAGA MAGDALENA.

Ciudad y fecha: Ciénaga 23 de Agosto 2019

Yo, Edwin Ortega Zabuleta, en calidad de Director de TI (), Rector () o encargado del área de tecnología () de la Institución de formación técnica profesional ceotes. Una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo a: **Ing. Jorge Thomas Campo**, estudiantes de la Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Simón Bolívar, para la realización de los siguientes procedimientos:

1. Aplicación de encuestas al director de TI, Rector o encargado del área de tecnología.

Adicionalmente se me informó que:

- Nuestra participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estamos en libertad de retirarnos de ella en cualquier momento.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos administración de los recursos tecnológicos de nuestra institución.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Simón Bolívar bajo la responsabilidad de los investigadores.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.


Firma

Documento de identidad CC No. 1082923524 de Sto Mica

Huella:



Anexo 5: Consentimiento informado institución 4



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERIAS
MAESTRÍA EN INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACION
COHORTE 5
FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN
EN INVESTIGACIONES

INVESTIGACIÓN: Título: **MODELO CONCEPTUAL PARA LA ADMINISTRACION DE RECURSOS TECNOLOGICOS EN LAS INSTITUCIONES DE FORMACION TECNICA PROFESIONAL DE CIÉNAGA MAGDALENA.**

Ciudad y fecha: Ciénaga 23 de agosto 2019

Yo, Hemelyn Vargas Quinto, en calidad de Director de TI () , Rector () o encargado del área de tecnología (x) de la Institución de formación técnica profesional Asesorías del norte. Una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo a: **Ing. Jorge Thomas Campo**, estudiantes de la Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Simón Bolívar, para la realización de los siguientes procedimientos:

1. Aplicación de encuestas al director de TI, Rector o encargado del área de tecnología.

Adicionalmente se me informó que:

- Nuestra participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estamos en libertad de retirarnos de ella en cualquier momento.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, **se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos administración de los recursos tecnológicos de nuestra institución.**
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Simón Bolívar bajo la responsabilidad de los investigadores.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

Hemelyn Vargas Quinto
Firma

Documento de identidad CC No. 1221963310 de Ciénaga.

Huella:

Anexo 6: Consentimiento informado institución 5



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERIAS
MAESTRÍA EN INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACION
COHORTE 5
FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN
EN INVESTIGACIONES

INVESTIGACIÓN: Título: MODELO CONCEPTUAL PARA LA ADMINISTRACION DE RECURSOS TECNOLOGICOS EN LAS INSTITUCIONES DE FORMACION TECNICA PROFESIONAL DE CIÉNAGA MAGDALENA.

Ciudad y fecha: 21 de Agosto de 2019

Yo, Augusto Barrera M, en calidad de Director de TI (), Rector () o encargado del área de tecnología () de la Institución de formación técnica profesional COTEMAG. Una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo a: **Ing. Jorge Thomas Campo**, estudiantes de la Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Simón Bolívar, para la realización de los siguientes procedimientos:

1. Aplicación de encuestas al director de TI, Rector o encargado del área de tecnología.

Adicionalmente se me informó que:

- Nuestra participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estamos en libertad de retirarnos de ella en cualquier momento.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos administración de los recursos tecnológicos de nuestra institución.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Simón Bolívar bajo la responsabilidad de los investigadores.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

Firma

Documento de identidad C.C No. 1221965416 de Augusto M.

Huella:

Anexo 7: Carta de validación de los instrumentos

Anexo 8: Certificado de titulación de experto



Universidad Simón Bolívar

Personería Jurídica: Resolución No. 1318 Noviembre 15 de 1972 de la Gobernación del Atlántico,
Resolución No. 5424 Noviembre 23 de 2005 del Ministerio de Educación Nacional
NIT. 890.104.633-9

3749

**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR, SEGÚN RESOLUCIÓN No. 5424
DEL 23 DE NOVIEMBRE DE 2005 DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN
NACIONAL, CON PERSONERÍA JURÍDICA No. 1318 DE NOVIEMBRE
15 DE 1972**

ACTA DE GRADO No. 001

*En Barranquilla, Departamento del Atlántico República de Colombia, a los diecisiete (17) días del mes de Diciembre del año 2010, se otorgó el título de **MAGISTER EN EDUCACIÓN**, a **JIMENEZ MARTINEZ SERGIO VICENTE**, con cédula de ciudadanía número 19517178, expedida en **CHIVOLO (MAG)**.*

Quien ha cumplido los requisitos legales y académicos establecidos, habiéndose tomado el juramento de rigor se le hizo entrega del diploma correspondiente; distinguido éste con el No.6665.

*Para constancia se expide y se firma esta Acta; FDO. **RODOLFO PÉREZ VÁSQUEZ**, Secretario General.*

Es fiel copia de su original.


RODOLFO PÉREZ VÁSQUEZ
Secretario General

Barranquilla, 17 de diciembre de 2010.