

Colección
Investigación



Enfoques, Teorías y Perspectivas de la Administración Informática y sus Programas Académicos



Enfoques, Teorías y Perspectivas de la Administración Informática y sus Programas Académicos

Sandra Jarava Otero
Editora/compiladora

Autores

Sandra Jarava Otero
Jairo Martínez Banda
Amaury Leonardo Rodríguez Oviedo
Guillermo Carlos Hernández
Jorge Luis Márquez De La Espriella
Ingrid Johanna Romero Lázaro



2020

Este libro es resultado de investigación, evaluado bajo el sistema doble ciego por pares académicos.

Corporación Universitaria del Caribe - CECAR

Noel Morales Tuesca

Rector

Alfredo Flórez Gutiérrez

Vicerrector Académico

Jhon Víctor Vidal

Vicerrector de Ciencia, Tecnología e Innovación

Luty Gomez CÁCERES

Directora de Investigaciones

Jorge Luis Barboza

Coordinador Editorial CECAR

Editorial.cecicar@cecicar.edu.co

Colección Investigación

©2020 Enfoques, Teorías y Perspectivas de la Ingeniería de Sistemas y sus Programas Académicos

ISBN: 978-958-5547-77-3 (digital)

DOI: <https://doi.org/10.21892/9789585547773>

Editora/compiladora: Sandra Jarava Otero.

Autores: Sandra Jarava Otero, Jairo Martínez Banda, Amaury Leonardo Rodríguez Oviedo, Guillermo Carlos Hernández, Jorge Luis Márquez De La Espriella, Ingrid Johanna Romero Lázaro.

Sincelejo, Sucre, Colombia

Enfoques, teorías y perspectivas de la administración informática y sus programas académicos / Sandra Jarava Otero; Jairo Martínez Banda; Amaury Leonardo Rodríguez Oviedo...[et al.]; Sandra Jarava Otero, editora y compiladora. – Sincelejo : Editorial CECAR, 2020.

161 páginas : ilustraciones; 23 cm.

Incluye referencias bibliográficas al final de cada capítulo.

ISBN: 978-958-5547-77-3 (digital)

1. Administración de recursos informáticos 2. Administración de sistemas de información 3. Sistemas de información – Administración 4. Recursos informáticos I. Jarava Otero, Sandra II. Martínez Banda, Jairo III. Rodríguez Oviedo, Amaury Leonardo IV. Hernández, Guillermo Carlos V. Romero Lázaro, Ingrid Johanna VI. Título.

378.0072 J371e 2020

CDD 23 ed.

CEP – Corporación Universitaria del Caribe, CECAR. Biblioteca Central – COSiCUC

Tabla de Contenido

<i>Presentación</i>	5
<i>Introducción</i>	7
 Capítulo 1	
HISTORIA DE LA ADMINISTRACIÓN INFORMÁTICA	9
Sandra Jarava Otero	
 Capítulo 2	
ENFOQUES TEÓRICOS QUE SOPORTAN EL PROGRAMA	25
Jairo Martínez Banda	
 Capítulo 3	
TENDENCIAS DEL PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN INFORMÁTICA	45
Amaury Leonardo Rodríguez Oviedo Guillermo Carlos Hernández	
 Capítulo 4	
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR. CONTEXTO NACIONAL DEL PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN INFORMÁTICA	107
Jorge Luis Márquez De La Espriella	
 Capítulo 5	
PANORAMA INSTITUCIONAL DEL PROGRAMA ADMINISTRACIÓN INFORMÁTICA	127
Ingrid Johanna Romero Lázaro	

Los programas académicos de Instituciones de Educación Superior deben orientarse y ajustarse eventualmente a las demandas sociales y económicas del entorno local, regional y mundial; es por ello que surge la necesidad de conocer los fundamentos teóricos y epistemológicos que los soportan, las principales disciplinas que los conforman, así como los distintos procesos históricos de desarrollo que han tenido hasta llegar a la actualidad. De igual manera se requiere comprender la dinámica del territorio y las tendencias de frontera que van a determinar el camino del quehacer de los programas en los años venideros.

Este libro resultado de investigación, permite además de hacer una revisión general de los fundamentos teóricos y epistemológicos de cada Programa, establecer aquellos elementos diferenciadores que hacen pertinente y único la oferta proporcionada por la Corporación Universitaria del Caribe - CECAR. Para ello los autores compararon distintos programas en el orden nacional, analizaron el desempeño de los egresados en el entorno y la preponderancia del programa en el desarrollo regional.

Este producto de nuevo conocimiento, que se generó con la participación de la mayoría de docentes de los programas de la Corporación, servirá de guía y de base para una planificación prospectiva que conlleve a la realización de ajustes curriculares pertinentes que conlleven a una mejora práctica docente y a una formación más pertinente de nuestros estudiantes. No me queda más que reconocer el esfuerzo de los autores, exhortarlos a impulsar su aprovechamiento para el desarrollo de cada programa y recordarles la importancia que tiene lo hecho para el avance de nuestra institución en particular y de la Educación Superior, en general.

Jhon Víctor Vidal Durango
Vicerrector de Ciencia, Tecnología e Innovación
Corporación Universitaria del Caribe CECAR

Las tecnologías de la información y la comunicación —TIC— permean todas las áreas del conocimiento, convirtiéndose en el bastión para el desarrollo empresarial. En ese sentido, las organizaciones han evolucionado hacia la automatización de sus procesos; utilizando las TIC como el medio que provee los servicios, de este modo, los sistemas de información permiten la administración y la toma de decisiones para la alta gerencia y la prefiguración del recurso humano.

Teniendo en consideración estas ideas, el profesional del siglo XXI debe poseer competencias que le permitan alimentar, convivir y utilizar los servicios que brindan las TIC para el desempeño organizacional cotidiano. De allí que, este campo de acción, cada vez más, cobra importancia para el direccionamiento estratégico y el desarrollo organizacional.

El presente texto provee de la fundamentación que ilustra al lector en cuanto a los alcances, el desarrollo y la evolución, a nivel nacional e internacional, de la Administración Informática. Además, aporta una visión de los mecanismos intrínsecos y extrínsecos que formulan el abordaje teórico y epistemológico de la informática y sus desafíos a nivel organizacional. Mediante una revisión documental y utilizando la hermenéutica, se presenta una descripción en cinco capítulos que dan cuanta de los avances, alcances y visión que tiene este profesional. Estos son de modo sucinto descritos a continuación.

En el Capítulo 1, Jarava Sandra, ubica al lector en el contexto histórico: cómo nació la administración informática en Colombia y cómo han cambiado los procesos empresariales con su aparición en los sistemas organizativos de las empresas.

Asimismo, en el Capítulo 2, Martínez Jairo, elabora un abordaje desde la perspectiva de los cambios organizacionales, mediante la relevación del equipamiento tecnológico a nivel de hardware y software, y cómo estos

Introducción

elementos se interrelacionan, en especial, los alcances de la archivística, su funcionalidad y los cambios que se dan operativamente, visto desde la organización de los datos.

Por otra parte, el Capítulo 3, de Rodríguez, Amaury y Fernández, Guillermo, muestra el presente y el futuro de la carrera de Administración Informática. La incorporación de los sistemas en las actividades laborales, las necesidades y demandas de las organizaciones en cuanto al uso y los tipos de sistemas de información. Para finalizar, se comenta hacia dónde se vislumbra el futuro del administrador informático.

Con Respecto al Capítulo 4, Márquez Jorge, hace un recorrido por el contexto de los diferentes programas de Administración Informática en Colombia, comparando entre los planes de estudio y perfiles. A partir de lo anterior, genera una discusión que incorpora el abordaje teórico y metodológico sobre el que se orientan las universidades.

Finalmente, Romero Ingrid, desarrolla el panorama de la carrera a nivel institucional; específicamente, toca los alcances y desafíos para la región, con ellos, evidencia la poca oferta de este tipo de programas, toda vez que esta rama de la administración es poco conocida a pesar de tener muchos años de demandada en el mercado laboral.

En suma, el libro es el abordaje teórico, metodológico, práctico, epistemológico e histórico de la administración informática, sus alcances y la visión prospectiva de su importancia para el mundo empresarial en Colombia y a nivel internacional.

Sandra Jarava Otero
Editora/compiladora

Capítulo 1

HISTORIA DE LA ADMINISTRACIÓN INFORMÁTICA

Sandra Jarava Otero¹

Resumen

La administración informática en Colombia es una de las bases para la implementación de los procesos administrativos de las empresas, por ello se hace necesario conocer su historia y vinculación con la administración. Con esta investigación se busca contextualizar y documentar de forma ordenada, algunos apartes puntuales de la historia que han permitido el desarrollo de la administración informática colombiana, resaltando de esta forma la importancia de las nuevas tecnologías y cómo elementos específicos del pasado logran aportar al desarrollo de los procesos administrativos de las empresas en el territorio nacional. El propósito de este documento es mostrar un panorama de la historia nacional con relación a la evolución histórica, no solo de la informática, sino de la administración en general y su articulación para el posterior estudio de la administración informática como eje base para el avance, uso e implementación de las nuevas tecnologías de la información.

Palabras clave: administración, tecnologías, informática, procesos

¹ Corporación Universitaria del Caribe – CECAR. MG. Dirección de Marketing. Universidad Viña del Mar. Administradora de Empresas, Grupo Si Emprende - CECAR. Correo Electrónico: sandra.jarava@cecar.edu.co

Introducción

En este capítulo encontraremos un panorama general del origen de la administración informática en Colombia, se presenta una visión de su pasado que permita mejorar la productividad, eficiencia, eficacia y efectividad, apoyando el texto en las ideas de grandes pensadores de la administración, como Taylor y Fayol, quienes diseñaron de forma teórica las diferentes secciones que componen a las empresas y señalaron cómo estas aportan al desarrollo estructural de las organizaciones. Es allí donde entra la informática como un caracterizador de los diferentes componentes que participan intrínsecamente en los procesos administrativos involucrados en las empresas.

Por esta razón, el propósito de este capítulo es revisar algunos momentos de la historia a nivel mundial y nacional que dan cuenta del origen de la administración informática. Se tiene presente que la informática, de manera directa, ha realizado aportes significativos a la administración en general y al buen uso de la información, así como a los sistemas de información e infraestructura de la información. Desde esta perspectiva, las tecnologías de la información terminan relacionándose directamente con la administración general, logrando un impacto positivo en la historia colombiana y el surgir de la administración informática.

En la historia colombiana se vivieron momentos extraordinarios desde la década del cuarenta, cuando la informática toca a la puerta del país allí se empieza a generar un crecimiento paulatino caracterizado por el impacto y rendimiento en la productividad de las empresas y del desarrollo de nuevas tecnologías. Es de este modo que la sociedad colombiana logra entrar al grupo de sociedades consideradas competitivas en la época, y en pleno siglo XXI sigue marcando esa pauta.

La finalidad de este texto es generar espacios de reflexión y análisis desde un ambiente de formación académica. Se hace una revisión de la evolución de la administración informática en Colombia al paso de la historia, se cuestiona cuál es el impacto que esto causa en el ámbito empresarial, los aporte que realizan y que, por supuesto, llevan al crecimiento integral de las empresas en el territorio nacional. Es así como se puede conocer el efecto de la informática en el desarrollo de los procesos que involucran a la administración en las organizaciones.

Objetivos

Esta investigación tiene por objetivos los siguientes:

- Explicar las diferentes etapas de la historia que han aportado al desarrollo de la administración informática.
- Describir como las nuevas tecnologías de la información e informática de involucraron a la administración.
- Establecer el aporte histórico que ha hecho la informática a la administración en Colombia.
- Identificar los principales avances tecnológicos que se han considerado para el crecimiento de la administración informática en Colombia.

Metodología

Para la elaboración de este documento se aplica una metodología de tipo cualitativo de corte descriptivo mediante la utilización de la hermenéutica y revisión documental. Se pretende establecer de manera clara el objeto de investigación, ordenando y agrupando sistemáticamente los aspectos fundamentales que inciden en su desarrollo. Así mismo, lo que se busca es mostrar de manera ordenada cómo esta investigación aporta al fortalecimiento del conocimiento en esta área.

Consideramos que es de carácter documental, pues se apoya en diversos recursos como libros, revistas, periódicos, artículos de investigación; asimismo, tomamos en cuenta solo documentos relacionados con el objeto de estudio, teniendo presente que la investigación documental es de carácter, principalmente histórico. De igual forma, su enfoque es hermenéutico por la interpretación dada a los textos y teoría inmersa en cada documento utilizado como fuente para la elaboración del mismo.

Se sitúan sobre una base de conocimientos más sólida que los exploratorios. En estos casos, el problema científico ha alcanzado cierto nivel de claridad, pero aún se necesita información para poder llegar a establecer caminos que conduzcan al esclarecimiento de relaciones causales (Jiménez, 1998).

En general, el método descriptivo está encuadrado dentro de lo que se conoce como investigación cualitativa. En este tipo de investigaciones lo más importante es entender en profundidad la población estudiada, en lugar de descubrir distintas relaciones de causa y efecto (Martinez, 2017).

Resultados

Los resultados de la investigación se abordan en los siguientes apartados: contexto histórico; se presentan diferentes momentos como el desarrollo informático en Colombia, el Registro Unitario Tabulación (1980-1940), la Primera Generación (1946 – 1957), segunda generación (1958 – 1963), tercera generación (1964 – 1990), cuarta generación (1990 en adelante); de igual modo, se expone una visión del desarrollo informático y su relación con la administración, por último, se menciona la contribución de las tecnologías de la información a la administración informática.

Contexto Histórico

En 1939, en la actual Iowa State University (EE. UU.), se crea la primera computadora electrónica digital de propósito especial, el ABC (Atanasoff–Berry Computer); posteriormente en la Universidad de Pensilvania (EE. UU.) se originó el ENIAC (Computador e Integrador Numérico Electrónico), el primer computador electrónico de uso general, terminado en 1945 (Coello, 2003).

Es así como se empieza a dar uso a los primeros tubos activados, entre los años 1946 y 1947, en los que a partir de impulsos electrónicos se comienza a demarcar la información utilizando pulsos electromagnéticos, de igual forma, apoyado en cintas perforadoras y tarjetas, empleadas para leer información; fue el inicio de grandes computadoras junto con procesadores que lograban filtrar la información (IBM, 1990).

En la creación de procesadores a base de tubos lo que se deseaba era que estos lograran hacer cálculos muy complejos, capaces de articular las diferentes áreas funcionales de las empresas como son la contable, administrativa, y a partir de ello, se pudieran dar respuestas a los diversos problemas que se presentaran.

En este contexto, el físico Jon Von Neumann realiza aportes con diversos programas que memorizaban mucha información en las unidades centrales, algunos de los modelos que se implementaron fue la IBM 650 de 1953, este era un procesador que lograba memorizar varios cálculos, elaboraba y organizaba datos relacionados con la empresa y su actividad; el IBM 704 y el IBM 705 fueron funcionales para aplicaciones comerciales, el IBM 305 fue un procesador dotado de memoria auxiliar y discos magnéticos (Watson & Petre, 1991).

Colombia no fue ajeno a estos avances pues para el año de 1957 llega al país una de las primeras computadoras de IBM registrada, y es la IBM 650 adquirida por la empresa Bavaria; ese mismo año Colteger adquirió una, mientras que las Empresas Públicas de Medellín y Ecopetrol lo hicieron en 1958 (Montes, 2004).

En otros países las computadoras y las nuevas tecnologías fueron introducidas por algunas universidades, como por ejemplo en México, en 1958, que se instala la IBM 650 en la Universidad Autónoma de México (UNAM), esa computadora fue propiedad de la Universidad de California en los Ángeles (UCLA) (Ortiz, Rodríguez, & Coello, 2008).

De igual forma, también para fines académicos, en 1961, se instala en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires (Argentina) una computadora Mercury de la firma Ferranti (Czemerinski & Jacovkis, 2011). En el caso Colombiano, los dos primeros IBM 650 que ingresaron al territorio nacional llegaron en 1963 a la Universidad de los Andes (Montes, 2004), específicamente al Departamento de Ingeniería Eléctrica (ACIS, Memoria Informática de Colombia, 2018).

En el año de 1966, impulsado por un grupo de ingenieros que se había acercado al lenguaje de la computación, se organizó el primer Congreso de Cálculo Electrónico en Bogotá. Este Congreso tendría una especial importancia por cuanto se constituyó en el primero de su clase en el cual los Sistemas y la Computación fueron el tema central de discusión. Precisamente allí, y a solicitud de los participantes, surgió la primera asociación que se creó en el país en el área de los sistemas. Se trató de la ACCIO, Asociación Colombiana de Cálculo Electrónico e Investigación Operacional, cuya finalidad

fue la de agrupar a todos aquellos que trabajaban en el área de la informática. Esta agrupación reunía tanto a profesionales de sistemas como a los operarios de computación del país. (p. 1)

Haciendo referencia al caso de México, donde se introdujeron los equipos de procesamiento electrónico de datos, primero los de registro directo (hacia 1950) y después las computadoras (hacia 1960), es apenas en 1970 cuando se inició la impartición profesional ya formal de las carreras de computación (Hernández, 2006).

Etapas del desarrollo informático en Colombia

Todos los aportes y avances hechos por ingenieros colombianos también lograron tener una incidencia en la administración, pues lo que busca la informática con la administración es articular de manera productiva y eficiente no solo la información, sino también articular dicha información con los procesos internos de las empresas. Esto, al final, se verá reflejado en el comportamiento de la organización, en la mejora de la toma de decisiones, permitiendo un funcionamiento diferente de las áreas funcionales en las empresas.

Podemos, entonces, dividir la información en tres grandes etapas relacionadas directamente con la informática y describir cómo estos avances aportarán al crecimiento de la administración.

Registro Unitario Tabulación (1980-1940)

En esta etapa, en Colombia, se da inicio a la implementación de las máquinas perforadoras de tarjetas, estas funcionaban de forma electrónica, lograban establecer un orden y control del ingreso y salida de los empleados de las empresas, el conteo de los empleados, asimismo, permitía un primer contacto con la población colombiana, estableciendo el primer censo nacional (ACIS, memoria informática de Colombia, 2018).

Primera Generación (1946 – 1957)

Durante esta etapa llegan a Colombia una variedad de equipos considerados, en aquel momento, de primera generación. Estos fueron denominados como los primeros cerebros electrónicos que se encontraban en el territorio nacional, y es así como se establece el fácil control de

información masiva. Empresas como Bavaria, Colteger y Ecopetrol implementaron el uso de estas máquinas para controlar información, dependiendo del sector económico al que pertenecían (ACIS, Memoria informática de Colombia, 2018).

Segunda Generación (1958 – 1963)

Lo sucedido en esta etapa fue particular, muchas de las empresas y universidades que incursionaron en el uso de equipos en esta generación buscaban garantizar su estatus y prestigio, pero de igual forma, estos les ayudaban a organizar los procesos administrativos de manera más eficiente. En esta segunda generación se empiezan a implementar algunos software que ayudaban a controlar todas las actividades de tipo administrativo, empresas como IBM se convirtieron en expertos, conocían las necesidades y requerimientos de Fabricato, EEP Medellín, DANE, entre otras empresas que incursionaron en la mejora de los procesos apoyados de las nuevas tecnologías (ACIS, Memoria Informática de Colombia, 2018).

Tercera Generación (1964 – 1990)

Esta generación es la pauta para lo que se venía a futuro, lo que de alguna forma empezamos a ver en la actualidad: máquinas con mayor capacidad de almacenamiento de información, mejor memoria, instalación de más equipos que permitían trabajar en red interna transmitiendo información por medio de líneas telefónicas, implementación de procesadores con mayor capacidad de procesar grandes cantidades de información, equipos hechos a medida y de uso exclusivo de las empresas. Adicionalmente, se crea la Asociación Colombiana de Usuarios de Computadores (ACUC) en 1972 y la Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS) en 1975 (ACIS, Memoria Informática de Colombia, 2018).

Desde mediados de los años setenta, lo que se conocía sobre administración ya no sirve. En el futuro inmediato, los gerentes tendrán que ser capaces de olvidar lo que hacían, tan rápido como aprenden las cosas nuevas que tienen que hacer (Drucker, 2003).

El crecimiento tecnológico americano, sin duda alguna, aporta al desarrollo de la informática y de los procesos administrativos empresariales, es por esta razón que la administración informática en esta etapa, empieza a tener valor dentro de las empresas que aplicaban el uso de sistemas, nuevas

tecnologías en el que los procesos administrativos estaban directamente relacionados e involucrados para su posterior ejecución. Al final de todo, se buscaba la competitividad, y consecuentemente mejorar los procesos.

Cuarta Generación (1990 en adelante)

Desde la década de los noventa la implementación de nuevos sistemas operativos, equipos y nuevas tecnologías aportan al desarrollo sostenible y al crecimiento integral de las operaciones de las organizaciones. En las grandes empresas colombianas han estado a la vanguardia en la mejora de los procesos internos que permitan ser mucho más productivos. Las computadoras pretenden a ser menos grandes, más veloces y económicas. Para esa década también llega de forma masiva el Internet a Colombia, y con ello, una serie de avances tecnológicos que contribuyen al crecimiento de la administración informática, pues se empiezan a consolidar empresas colombianas apoyadas en las nuevas tecnologías de la información.

Por lo mencionado anteriormente se considera de vital importancia reconocer estas etapas, si se quiere identificar cuál ha sido la relación que tienen con las labores que están directamente involucradas con la administración y cómo la informática es pieza fundamental para el nacimiento de concepto de administración informática.

Tabla 1
Etapas del desarrollo informático colombiano y mundial

Etapa	Equipo	Primeras aplicaciones informáticas colombianas
1980-1940 Registro Unitario Tabulación	1980 Máquina de Hollerit (Tarjetas Perforadas)	1938 - Sistemas de tabulaciones (Primer Censo Nacional)
1946 – 1957: Primera Generación	1953 IBM 650 (Tubos al vacío)	1958 Bavaria 1960 Colteger, Ecopetrol
1958 – 1963: Segunda Generación	1960 IBM 1401 (Transistores)	1961 Fabricato, EEPP Medellín, DANE
1964 – 1990: Tercera Generación	1964 IBM 360 (Circuitos Integrados)	1965 Avianca, Fabricato

Etapa	Equipo	Primeras aplicaciones informáticas colombianas
1990 en adelante: Cuarta Generación	Laptops, Computadoras, Tablet, Intranet, entre otros	Desde 1990 la implementación de sistemas operativos que facilitan procesar mejor la información

Fuente: Valero, 1999

Desarrollo informático y su relación con la administración

En Colombia, desde los años sesenta y setenta se producen algunos avances y cambios en la era del manejo de la información, sobre todo porque en países como los EE. UU ya se había incursionado en el uso de la Internet desde una perspectiva estratégica militar, esto permitiría que se emplearan algunas de estas tácticas para el crecimiento empresarial en los Estados Unidos.

Colombia no ha sido ajena a estos cambios en los que algunas instituciones nacionales participan, estos a su vez permiten que la sociedad empiece a expresar un mismo lenguaje, por ello, en diversos sectores de la economía nacional se implementan las tecnologías de la información, tales como bancos, empresas que desarrollan actividades con medios de comunicación, el Estado, industrias, entre otros sectores que comienzan a tener interés y disponibilidad para el cambio y uso de las nuevas tecnologías.

En el año de 1968 se promulgan decretos tales como el 2386 y el 3167, con estos se busca regular el uso de la informática, con la finalidad de endurecer la capacidad de planeación y organización estatal, es así como el DANE pasa a ser uno de los principales entes estatales en aportar al desarrollo informático y administrativo de Colombia (Campo & Ramirez, 1978).

De los años 1970 al 1975 también se da el uso de redes a partir de pulsos electrónicos que permiten transferir información, de igual forma, se hace la implementación de redes en las que se aplica la técnica de teleprocesos utilizando redes electrónicas y telefónicas que facilitan el intercambio de información contable y financiera. El integrar estructuras que posibilitan el procesamiento de los datos y el uso de equipos robustos que ocupan

menos espacio hace de la informática un compañero de fórmula de la administración de los procesos. Entidades como la dirección de impuestos y aduanas nacionales (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)), empiezan a realizar controles al sector bancario, regulan el uso de cheques, canje electrónico computarizado el uso de medios magnéticos, entre ellos: las tarjetas de créditos y la facilidad para el pago de nóminas, registro y control de ingresos y egresos (Campo & Ramirez, 1978).

Contribución de las tecnologías de la información a la administración informática

Debemos reconocer que en Colombia las primeras empresas que empiezan a darle importancia a la administración informática son las instituciones de Educación Superior y algunas empresas reconocidas a nivel nacional (Bavaria, EPM, DANE), entre otras instituciones que decidieron incursionar en las nuevas tecnologías para garantizar mayor productividad en cada uno de sus procesos según la oferta que tuviesen del servicio.

Por lo antes mencionado, para el año 1994 se promueve la Ley 115/1994 donde se establece la tecnología e informática en niveles básicos, es decir, el poder impartir conocimiento a la población civil en el uso de las nuevas tecnologías de la información, esto garantizaría que la formación en las instituciones de educación básica fuese competitiva, desencadenando la creación de programas relacionados con la informática, y de igual forma, el uso de estas herramientas en procesos que incluyeran la creación de software para uso de las empresas (Angel, 2004).

La formación de más ciudadanos en informática garantizaría a futuro que todas las organizaciones del territorio nacional se viesen impulsadas a incursionar en el uso de nuevas tecnologías, este se puede considerar un propósito para el desarrollo de la informática y la implementación de la administración en ella.

Los computadores se han convertido en la herramienta más importante del ser humano. Con ellos se puede hacer algo tan sencillo como escribir una carta o algo tan complejo como controlar el viaje de un cohete que viaja el espacio. Cualquier tarea escrita quedará mejor si se hace en un computador, en lugar de hacerlo a mano o en una máquina de escribir. Hay varias ventajas. Por ejemplo, un computador permite corregir errores

todas las veces que se requiera; en cambio, cuando se usa una máquina de escribir se debe borrar o repetir la hoja (Mejía, 1990).

En relación con los beneficios de estas tecnologías, también es importante señalar que satisfacer la necesidad de información sobre el país ya no es difícil, pues sobre Colombia se han publicado diversos temas como información general, que incluye una descripción completa del hombre colombiano desde el punto de vista de su carácter, cultura e historia. La Constitución Nacional, las fiestas, nuestra religión oficial, la moneda, y un resumen de información geo-económica, entre otras cosas (Manjarrés, 1995).

En este contexto, es oportuno señalar que la informática va mucho más allá del dominio de los computadores; está relacionada con el liderazgo, que es la habilidad de llevar a cabo iniciativas empresariales exitosas y de tomar decisiones adecuadas en los momentos difíciles; está vinculada con la globalización, por el hecho simple de que hace rato las empresas dejaron de operar en ambientes locales. Así, la innovación constante es indispensable porque las ventajas competitivas desaparecen todos los días y las empresas tienen que aprender a desarrollar nuevas formas de diferenciación para mantenerse en los mercados (Revista Dinero, 1999).

Para el administrador estos elementos son considerados como herramientas, a través de las cuales puede obtener, por ejemplo, acceso inmediato a diversos bancos de datos de información de cualquier tipo, lo cual lo posiciona en una situación privilegiada para efectuar acciones preventivas y correctivas en el momento oportuno. Gracias a estos avances tecnológicos, el administrador moderno puede efectuar su trabajo de manera más eficaz y mediante ella disminuir costos y optimizar el uso de recursos disponibles dentro de una empresa (De la Peña, 2017).

Las áreas de las empresas en donde más se demandan profesionales son las de ventas (7,6%), comercial (6,7%), alimentos y bebidas y recursos humanos (cada una con 4,9%), mercadeo (4,4%), construcción y administración, con un 4,2% en cada caso (Portafolio, 2010). En este orden de ideas, las organizaciones demandan conocimiento no solo de administración, sino de sistemas que contribuyen al crecimiento generalizado de empresas, un ejemplo de ello es el uso de CRM que facilita

la administración de los clientes y la administración de los diferentes canales existentes en las empresas (Mercadeo y Publicidad Colombia, 2012).

El usos de herramientas informáticas no está exenta de riesgos, cuando existe una mayor dependencia de la informática en todos los aspectos de la vida cotidiana y laboral, resulta indispensable conocer las posibilidades que garantizan la seguridad informática para prevenir, entre otras situaciones (El Tiempo, 2005).-En igual proporción el uso de tecnología en las empresas se incrementa día a día, por lo que cada vez es más difícil tomar decisiones acertadas en lo que se refiere a la elección de estos últimos al momento de adquirir dicha tecnología (Solares, Baca y Acosta, 2014).

Discusión

Considerando lo anterior, debemos tener presente que la administración informática, en el contexto histórico que hemos revisado, ha presentado diversos momentos de avances en la apertura y posterior incursión de la informática en los diversos sectores empresariales, tanto nacionales como extranjeros. De igual manera ha sucedido en la educación, que se convierte en la punta de lanza en el caso colombiano para dar apertura a los conocimientos relacionados con la informática, los cuales aportan no solo a las instituciones públicas o privadas, sino también a los diferentes sectores relacionados con la economía que afectan positivamente a la sociedad Colombiana, ya que la administración informática se ve involucrada en todos los sectores existentes en Colombia, algunos en mayor proporción que en otros.

Así como la tecnología y su desarrollo han incidido en prácticamente todas las actividades del ser humano a lo largo de su historia, en la actualidad, la dependencia tecnológica ha venido concentrándose cada vez más en el fenómeno de la tecnología informática, la información y la comunicación. Con efecto retardado, se descubrió luego que ese desarrollo venía acompañado de distintos y también novedosos riesgos (Ojeda, Rincón, Arias y Daza, 2010).

A pesar de que la información sobre la administración informática es escasa, hay temas que están directamente relacionados con ella como son las administración de sistemas de información, las nuevas tecnologías

de la información, pero históricamente en Colombia solo se puede articular información de los orígenes de la informática y la administración en generar, las ingenierías han sido un punto clave para el desarrollo de la administración informática, pues, en Colombia, antes de hablar de administración como tal se hablaba de ingenierías.

Históricamente la administración informática ha tenido algunos espacios de participación, pero el concepto en Colombia se empieza acuñar hasta la década de los noventa, cuando ingresa la internet de forma masiva al país y se apertura la creación de programas relacionados con los sistemas de información y las nuevas tecnologías, pues anteriormente solo las empresas estatales y algunas universidades con prestigio podían acceder a equipos que en su momento IBM facilitaba.

Conclusiones

Para Colombia, el desarrollo tecnológico ha sido pieza fundamental en el crecimiento de las empresas y la administración de estas, teniendo presente el contexto internacional y cómo estos avances que se lograron en las diferentes etapas en las que la informática fue evolucionando y aportando a la administración de las empresas, de igual forma la relación que tienen con las diversas teorías administrativas existentes y cómo los ingenieros informáticos logran junto con los dueños de empresa articular las nuevas tecnologías, y de igual, forma el aporte que hicieron las instituciones de nivel superior en la incursión de nuevos procesos de formación que aportan al crecimiento de la administración informática a nivel nacional.

Es de vital importancia entonces conocer de manera general la historia en Colombia con relación al desarrollo tecnológico, informático y administrativo, ya que se puede saber con exactitud cuál es la relación que tienen cada uno de estos factores que inciden en las instituciones o empresas que le apuestan al desarrollo de nuevas formas de administrar, teniendo siempre la base la historia tecnológica como referente para la ejecución de las diversas actividades en las empresas o instituciones que así lo requieran.

Las empresas ven necesario articular los diferentes procedimientos existentes para el surgir de las mismas, acompañado de procesos

tecnológicos que las agilizan. Se puede tener un panorama general del comportamiento de las diversas áreas funcionales de las empresas, es por ello que en Colombia, el empresariado y las universidades han decidido aportar al crecimiento de la administración informática.

Colombia ha sido un país que ha deseado incursionar en el desarrollo tecnológico, y a su vez en el empresarial, para esto se ha valido del apoyo tecnológico, la creación de sistemas que logran ordenar de manera sistemática las actividades y procesos empresariales que permiten la expansión de la administración informática a nivel nacional, es por ello que se hace de vital importancia el estudio de la historia y el poder documentar diversos apartes de ella que permitan conocer cómo fue que la informática termina relacionada con actividades administrativas en Colombia, y a su vez, cómo las empresa han logrado aportar al desarrollo económico y social a partir del uso de estas nuevas tecnologías.

Referencias

- ACIS, Memoria Informática de Colombia. (5 de Mayo de 2018). *ACIS, Memoria Informática de Colombia*. Obtenido de http://52.0.140.184/typo43/fileadmin/Revista_100/ED_100_INVESTIGACION.pdf
- Angel, F. (2004). *La Educación Superior Virtual en Colombia*. México: ANUIES-UNESCO.
- Campo, R., & Ramirez, E. (1978). *El proceso de la Transferencia de Tecnología de Computadores en Colombia 1958 - 1977*. Bogotá: Facultad de Estudios Interdisciplinarios Universidad Javeriana.
- Coello, C. (2003). *Breve historia de la computación y sus pioneros*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Czemerinski, H., & Jacovkis, P. (5 de Mayo de 2011). La llegada de la computación a la Universidad de Buenos Aires. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 75-87. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19579/Documento_completo.pdf?sequence=1
- De la Peña, A. (7 de Noviembre de 2017). *El Insignia*. Obtenido de <http://blog.elinsignia.com/2017/11/07/que-papel-juega-la-informatica-en-la-administracion-empresarial/>

- Drucker, P. (2003). *La empresa en la sociedad que viene: los seis factores que están transformando el mundo que conocemos*. España: Empresa Activa.
- El Tiempo. (05 de Mayo de 2005). Seguridad Informática, El Reto Empresarial Del Momento. *El Tiempo*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1676396>
- Hérendez, R. (2006). *Administración de La Función Informática - Factor AFI*. México: Tillas.
- Jiménez, R. (1998). *Metodología de la investigación: Elementos Básicos Para La Investigación Clínica*. Obtenido de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/bioestadistica/metodologia_de_la_investigacion_1998.pdf
- Manjarrés, C. (20 de Noviembre de 1995). Presencia de Colombia en Internet”, *El Tiempo*.
- Martinez, C. (21 de Septiembre de 2017). *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>
- Mejía, J. (8 de Agosto de 1990). Para qué sirven los computadores. *El Tiempo*.
- Mercadeo y Publicidad Colombia. (12 de junio de 2012). *Mercadeo y Publicidad Colombia*. Obtenido de <http://mercadeoypublicidadcolombia.blogspot.com.co/2012/06/crm-en-colombia.html>
- Montes, Á. (2004). “Llegaron los computadores”, en 50 días que cambiaron la historia de Colombia de Revista Semana. Bogotá: Planeta.
- Ojeda, J., Rincón, F., Arias, M., & Daza, L. (2010). Delitos informáticos y entorno jurídico vigente en Colombia. *scielo*, 41-66.
- Ortiz, D., Rodríguez, F., & Coello, C. (2008). “Computadoras mexicanas: una breve reseña técnica e histórica”. *Revista Digital Universitaria Universidad Nacional Autónoma de México*, 5-7.
- Portafolio. (15 de abril de 2010). Administración, la carrera más ‘pedida’ por las empresas Colombianas. *Portafolio*.
- Revista Dinero. (1999). Se reinventan las escuelas de administración. *Revista Dinero*, 19.

- Solares, P., Baca, G., & Acosta, E. (2014). *Administración informática I Análisis y evaluación de tecnologías de la información*. México: Grupo Editorial Patria.
- Valero, E. (1999). La Informática en la industria Colombiana: Vicisitudes en la difusión de una tecnología. 1958-1990. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 79-96.
- Watson, T., & Petre, P. (1991). *Padre, Hijo Y Cia. Mi Vida En La Ibm Y Más Allá*. Bogotá: Norma.

Capítulo 2

ENFOQUES TEÓRICOS QUE SOPORTAN EL PROGRAMA

Jairo Martínez Banda¹

Resumen

La presente investigación bibliográfica pretende hacer un recorrido en la historia para indagar sobre cómo han evolucionado los procesos de organización y gestión de la información de la mano con los cambios ocurridos en el ámbito administrativo y los avances tecnológicos suscitados a nivel mundial. Se destaca el hecho del reconocimiento de la teoría archivística como disciplina que posee su propio objeto de estudio y su propia metodología de trabajo, asimismo, la importancia que representa para las organizaciones públicas y privadas poder contar con un buen programa de gestión documental que garantice el cumplimiento del ciclo de vida de los documentos generados. De igual modo, se expusieron los principios, políticas y normativas concernientes a la actividad de la auditoría informática, con el fin de establecer estrategias y herramientas de seguimiento y evaluación que promuevan el uso eficaz y eficiente de los sistemas informáticos que realizan el procesamiento de la información, alineados con los objetivos, planes y operaciones de la organización.

Palabras clave: archivos, auditoría, documentos, gestión, recursos informáticos.

¹ Corporación Universitaria del Caribe, CECAR. Magister en Educación Superior, Coordinador de Virtualidad, Corporación Universitaria del Caribe, CECAR. Correo: Jairo.martinez@cecar.edu.co

Introducción

La humanidad siempre ha tenido la necesidad de llevar un registro de todos los sucesos que han acontecido y que marcan un hito en la historia, esto permite que se conserve hoy en día la memoria histórica de muchas civilizaciones de la antigüedad y se tenga conciencia de sus aportes en la conformación de las sociedades actuales.

Este mismo principio de conservación se aplica en las empresas, dado el gran valor que actualmente representa la información, por lo que debe ser salvaguardada para posteriormente ser utilizada en la toma de decisiones, es allí donde juega un papel preponderante el administrador informático como profesional que debe asegurar el cumplimiento de todo el ciclo vital de los documentos mediante la implementación de un programa de gestión documental bajo estándares reconocidos internacionalmente para el manejo adecuado de la información.

Consideraciones sobre la organización y la administración de la información y la gestión de los recursos tecnológicos informáticos en las organizaciones

La archivística

El significado del concepto de *archivo* es entendido como un “conjunto ordenado de documentos que una persona, una sociedad, una institución, etc., producen en el ejercicio de sus funciones o actividades” (RAE, 2014). La historia de los archivos o archivística se remonta a los primeros siglos de la antigüedad, pero como disciplina es reconocida a partir del año 1898, con la publicación de un manual que trataba sobre la clasificación y descripción de los archivos, en el cual se establece el objeto de estudio y la metodología archivística que la diferencia de otras disciplinas entre ellas la bibliotecología, la paleografía y la museología (Marín, 2010).

Hacia el siglo VII a.C., en el palacio de Asurbanipal de la ciudad asiria de Nínive, se construyó una biblioteca conformada por una colección de tablillas de arcilla con escritura cuneiforme, donde se encontraba información relacionada con diferentes temáticas de ese entonces, tales como: diccionarios, estudios de gramática, tratados de matemáticas y

astronomía, historia, etc. En la Grecia antigua, por ejemplo, se conservaban cuidadosamente los tratados, leyes y normativas en archivos, cuyo resguardo estaba asignado al gran tribunal del Areópago; en Roma los archivos de mayor importancia se encontraban en los templos de Ceres, el Atrio de la Libertad y el templo de Saturno, en este último existía la oficina oficial con los archivos de la antigua Roma denominados tabularium. Estas fueron las primeras evidencias del uso de archivos a disposición de los ciudadanos, lo que introdujo el concepto de archivo público (Alberch, 2003).

En la época medieval desaparece el concepto de archivo público que había predominado en las ciudades antiguas de Grecia y en Roma, dando mayor crédito a la palabra que al registro escrito, lo que hizo que desapareciera una gran cantidad de archivos de esa época y fueran sustituidos por los denominados cartularios por motivos de su conservación y seguridad.

A mediados del siglo XIV, el alemán Johannes Gutenberg con la invención de la imprenta perfeccionó las técnicas de impresión de la época, lo que favoreció la reproducción a gran escala de documentos que necesitaban estar a la custodia y administración de los gobiernos para su consulta. De esta manera, surge el concepto de archivos nacionales, y para su organización se utilizaba el formato códice (cuadernos plegados, cosidos y encuadernados) tomado de los sistemas de clasificación usados por las bibliotecas; a partir de ese momento, empieza a abrirse camino la profesión de notario o escribano público, quien por su extenso conocimiento de las leyes, podía dar fe de la legitimidad de los documentos impresos.

En el siglo XVI fue fundada la Escuela Alemana para Funcionarios, dedicada a formar en la teoría archivística, coadyuvó al surgimiento del concepto de Estado moderno que permitió organizar la documentación en archivos de carácter nacional, creando la cultura de conservación documental y archivística en países europeos como Bélgica, Alemania, España, Francia, Italia, entre otros.

A principios del siglo XIX, se presenta el hecho más destacado de la teoría archivística, consolidándose los sustentos teóricos que llevaron a una nueva manera de clasificar y organizar los archivos. En el año 1841, Natalis de Wailly declaró el principio de respeto a los fondos o principio de procedencia, en él se propuso que los documentos procedentes de una

administración, entidad o persona, no debían mezclarse. Este principio tenía una doble implicación para los archivos: se debía respetar la estructura o fondos archivísticos y considerar su orden natural u original, (Martín-Pozuelo, 1996).

En el siglo XX, los conocimientos que se tenían acerca de la forma como se conservaban y organizaban los documentos, y de la legislación pública, se extendió al área de la administración, dando respuesta a la complejidad administrativa; asimismo, el auge económico y tecnológico de las principales empresas de los EE.UU. (Giraldo, 2009). Hacia el año 1947 se empieza a discutir sobre concepto de gestión documental, y en especial del ciclo vital de los documentos: llevar control desde que estos se crean hasta que no sean útiles o se decida conservarlos. La gestión documental adquiere una gran importancia porque marca una clara división entre la primera fase de los documentos caracterizada por su valor administrativo, y su fase final donde pasa a tomar un valor histórico.

Documentos de archivo

Finalizando el siglo XX, el objeto de estudio de la archivística evolucionó de la gestión de los archivos tradicionales hacia un mayor énfasis en la gestión del documento como tal. Se define el documento en los estos términos: “el patrimonio de muchas disciplinas, cada una de las cuales enfatiza en un aspecto o una característica específica” (RAE, 2001).

La documentación lo define de la siguiente manera: “Cualquier soporte, de cualquier índole, que contiene información de interés para una determinada persona” (Vásquez, 2006, p. 21). La bibliotecología la señala como “soporte que lleva un texto preparado para fines culturales, docentes, narrativos o de investigación y está destinado a muchos lectores” (Vásquez, 2006, p. 22). Otras disciplinas como la antropología y la administración, lo explican desde sus intereses particulares: para la antropología es *una creación del hombre, con el propósito de conservar los datos, las informaciones, las sensaciones y los sentimientos más allá de su memoria, que facilite al mismo tiempo la capacidad de transmisión de los mismos* (López, 2008). En la administración, son aquellos “objetos que directamente revelan o acreditan hechos jurídicos, y que, por su índole, pueden ser directamente incorporados a un expediente, protocolo o registro” (Galende y García, 2003, p. 23).

Desde una dimensión archivística, es un “soporte modificado por un texto a él adherido, que surge como resultado de una actividad administrativa y tiene como fin impartir una orden, probar algo o meramente transmitir una información útil para el trámite” (Vásquez, 2006, p. 27).

Archivos y la administración

Los grandes cambios que ocurrieron en el último siglo en el ámbito administrativo, originaron una inmensurable cantidad de información que repercutió en la producción a gran escala de documentos de archivo al interior de las organizaciones de carácter público y privado. Por esta razón, estas organizaciones se preocuparon por buscar nuevas formas de organizar y administrar sus documentos según los preceptos de la administración moderna, como la gestión del conocimiento, el control interno, la calidad total y la seguridad de la información.

Con la implementación del ciclo vital de los documentos, la archivística ha jugado un importante papel en la reducción del problema ocasionado por la gran cantidad de documentos producidos en las organizaciones. Esto no solo permitió reducir el gran volumen documental, también los recursos que se invertían en su conservación. Además, los nuevos avances tecnológicos en el campo de la informática dinamizaron la organización, conservación y consulta en los archivos. De esta manera, surgen los sistemas de archivos o sistemas de administración de archivos.

Para (Vásquez, 2006), un sistema de administración de archivos es usado para conducir las políticas de la gestión de documentos, información y patrimonio documental mediante un conjunto orgánico de archivos. Los sistemas de administración de archivos combinan dos aspectos importantes: los procedimientos para el tratamiento de los archivos y la infraestructura general de los mismos. El tratamiento de los archivos se basa en los procesos de producción, aceptación, distribución, gestión, organización, consulta y disposición final. La infraestructura se compone de la estructura orgánico-funcional, los equipos físicos y los servicios.

Es decir, todo sistema de archivos debe contar con “una planificación oportuna e integrada que contemple varias etapas: diagnóstico general de los archivos, determinación de objetivos, elaboración de programas, y ejecución y gestión financiera” (Fuster, 1995). Estos sistemas de

administración de archivos involucran la determinación de recursos administrativos, institucionales y económicos que permitan la satisfacción de los fines y objetivos de los archivos como respuesta a la demanda de la sociedad (Heredia, 1991, p. 200).

Programa de gestión documental

Un programa de gestión documental, según Mejía (2005), es: *un conjunto de instrucciones en las que se detallan las operaciones para el desarrollo de los procesos de gestión documental al interior de cada entidad, tales como producción, recepción, distribución, trámite, organización, consulta, conservación y disposición final de los documentos.*

En otras palabras, un programa de gestión de documentos está conformado por las disposiciones que permiten una adecuada implementación de las operaciones de archivos, asegurando que los documentos se manejen de igual forma en todas las dependencias y se facilite su gestión dentro de la organización.

Al implementar o elaborar un programa de gestión documental en una organización, se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Considerar la importancia que tiene los documentos de archivos para las organizaciones tanto públicas como privadas.
- Racionalizar y controlar la producción documental para evitar la producción de documentos innecesarios o que no ameriten sean conservados por más tiempo del necesario o el reglamentario.
- Hacer una reglamentación o política relacionada con el tipo de materiales que se empleen que ayuden a la preservación del medio ambiente.
- Permitir la búsqueda y recuperación de la información de forma rápida, efectiva y exacta.

En esta misma secuencia de ideas, Mejía (2005), afirma que: *Es necesario tener en cuenta en la planeación de un programa de gestión documental, aspectos relacionados con el diagnóstico, los requisitos técnicos y los requisitos administrativos. El diagnóstico, dirigido a la búsqueda e identificación de problemas, oportunidades y objetivos, así como el análisis y evaluación de las necesidades de información, además de planes*

de mejoramiento y planes de contingencia. Los requisitos técnicos, como instrumentos con los que se cuentan para llevar a cabo este programa documental, como pueden ser manuales de procesos y procedimientos, manual de funciones, tablas de valoración documental y tablas de retención documental entre otros. Los requisitos administrativos: amparados en un amplio marco legal y jurídico sobre el que se desarrolla la gestión documental.

En Colombia, la Ley 80 de 1989, creó el Sistema Nacional de Archivos, encargado de planear y coordinar la función archivística de la nación, salvaguardando el patrimonio documental del país a disposición de la comunidad; la Ley 594 del año 2000, conocida como Ley General de Archivos (artículo 3), define la gestión documental como “el conjunto de actividades administrativas y técnicas tendientes a la planificación, manejo y organización de la documentación producida y recibida por las entidades, desde su origen hasta su destino final, con el objeto de facilitar su utilización y conservación”; además, esta ley ratifica la obligatoriedad que tienen las entidades públicas y privadas con funciones públicas, el “elaborar programas de gestión documental, independientemente del soporte en que produzcan la información, para el cumplimiento de su cometido estatal, o del objeto social para el que fueron creadas”. También, se destaca el Decreto 2609 del 14 de diciembre de 2012, por el cual se reglamenta el Título V de la Ley 594 de 2000, que dispone en su artículo 3 “la gestión de documentos está asociada a la actividad administrativa del Estado, al cumplimiento de las funciones y al desarrollo de los procesos de todas las entidades del Estado; por lo tanto, es responsabilidad de los servidores y empleados, aplicar las normas que en esta materia establezca el Archivo General de la Nación”.

Principios de auditoría

La auditoría es *un examen que se realiza con el objetivo de evaluar la eficacia y la eficiencia de una dependencia y determinar cursos alternativos de acción para mejorar la organización y lograr los objetivos propuestos* (Echenique, 2001). La auditoría está soportada en principios que aseguran la entrega de información necesaria, confiable, objetiva y pertinente, para que la organización pueda tomar decisiones acertadamente. A continuación, se describen estos principios:

- Integridad: el auditor debe ser un profesional caracterizado por su honestidad, imparcialidad y responsabilidad, demostrando su competencia durante la realización de la auditoría.
- Presentación ecuánime: los resultados obtenidos en la auditoría deben dar cuenta de la veracidad y exactitud de la información que se recopiló durante el desarrollo de la auditoría.
- Confidencialidad: se debe garantizar que la información obtenida en el ejercicio de la auditoría no se utilizará de manera inapropiada.
- Independencia: el auditor debe tomar una actitud de independencia, sin sesgo y conflicto de intereses.

Auditoría informática

El uso masivo de las tecnologías de información (TI) ha llevado a reflexionar en la manera como se hacían los procesos de auditoría en las organizaciones y proponer nuevas estrategias y herramientas de seguimiento y evaluación. En sus inicios, la auditoría informática estaba orientada solo al procesamiento electrónico de la información y a la evaluación de los programas informáticos, en lo referente al control de la entrada de datos, su procesamiento y la salida de información.

En la actualidad, su área de aplicación se ha ampliado, hoy abarca todo el espectro relacionado con las TI. La Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información (ISACA), definió a la auditoría informática como la *revisión y evaluación de todos los aspectos (o de cualquier porción de ellos) de los sistemas automáticos de procesamiento de la información, incluidos los procedimientos no automáticos relacionados y las interfaces correspondientes* (ISACA, 2011). Algunas de los campos de aplicación de la auditoría informática, son: la Auditoría del Gobierno de TI, Auditoría de Seguridad Informática, Auditoría de Bases de Datos, Auditoría de Redes y Auditoría del Desarrollo de Sistemas de Información.

Gobierno de Tecnologías de Información

De acuerdo al planteamiento del Instituto para el Gobierno de Tecnologías de Información (InformationTechnologies Governance Institute, ITGI), este tiene como propósito alinear los objetivos y planes con los de la organización en materia de TI, mediante la gestión y el control de

las TI, que se requieren para apoyar el logro de estos objetivos y dar valor agregado a la organización. (ITGI, 2007).

Este instituto determina las actividades del gobierno de TI enfocándolas a cinco áreas que se pueden apreciar en la Figura 1 y que son descritas a continuación:

- Alineación estratégica: está relacionado con la alineación de los objetivos, planes de la organización relacionados con las TI.
- Entrega de valor: se refiere a que el uso de las TI se enfoque en optimizar costos.
- Administración de recursos: hacer una inversión adecuada en recursos de TI y una gran gestión de estos.
- Administración de riesgos: determinar las responsabilidades de la gestión de riesgos en las organizaciones.
- Medición del desempeño: monitorear de manera permanente las TI en el uso de recursos, desarrollo de los procesos, prestación de servicios y desarrollo de proyectos.



Figura 1. Áreas del Gobierno de TI Fuente: IT Governance Institute (ITGI, 2007)

La principal área de aplicación de la auditoría informática es la auditoría del gobierno de TI (Piattini y del Peso, 2001). ISACA propuso un estándar de auditoría para gobierno de TI que establece: la revisión y

evaluación de los siguientes aspectos: (a) si la función de los sistemas de información está alineada con la misión, visión, objetivos y estrategias de la empresa; (b) la eficacia de los sistemas de información y el desempeño de los procesos administrativos; (c) del cumplimiento de los requisitos legales, ambientales y de calidad de la información; y (d) de los riesgos que pueden afectar el entorno de los sistemas de información que apoyan los procesos del negocio; y de igual modo, la utilización del enfoque basado en riesgos para evaluar la función de los sistemas de información (ISACA, 2004).

Normas, estándares y marcos de trabajo para el gobierno de TI

Information Technology Infrastructure Library (ITIL)

El marco de trabajo más utilizado a nivel mundial para la Gestión de Servicios de Tecnología de la información (ITSM) es ITIL (Information Technology Infrastructure Library). La definición oficial de ITIL es: *conjunto de buenas prácticas para gestión de servicios de TI que proporciona asesoramiento sobre la provisión de servicios de TI de calidad y de los procesos, funciones y demás capacidades necesarias para darles apoyo* (OGC, 2007).

La ITIL fue desarrollada en 1980, en el Reino Unido, para la gestión de los servicios de TI, al reconocer la gran dependencia de las organizaciones y el uso de las TI para alcanzar sus objetivos corporativos. Esta dependencia ha generado la necesidad de contar con servicios de TI de calidad.

Por ello, se desarrolló en su momento un conjunto de procesos que debían seguirse para poder ofrecer un servicio de TI con calidad. Esta fue la versión 1 del actual. En el año 2000, se publicó la revisión de ITIL® V1. En esta revisión se reestructuró para que fuese más simple el acceso a la información necesaria para administrar sus servicios. Entonces, apareció la versión 2 de ITIL conocida como ITIL® V2. En la Figura 2 se puede apreciar su estructura.

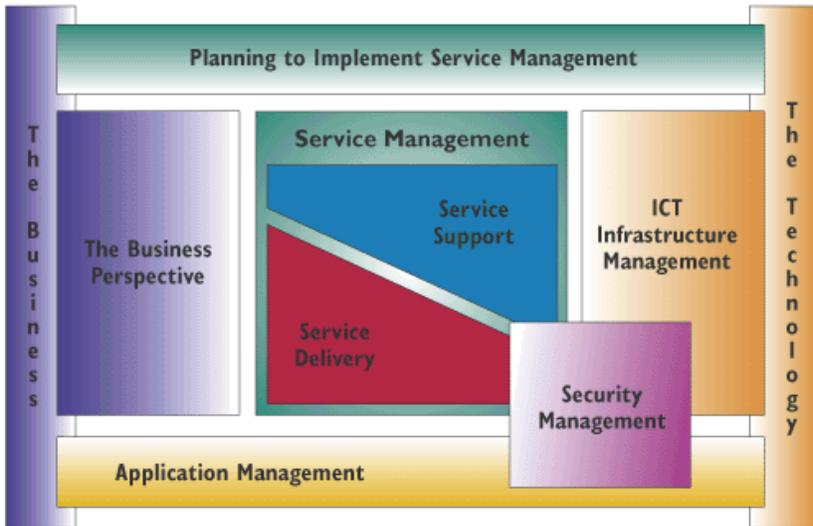


Figura 2. Estructura de ITIL® V2

En el año 2011 se publicó la versión 3 de ITIL® V3, en la que se da al servicio de TI un enfoque de ciclo de vida, que pasa por cinco (5) fases (OGC, 2007), que son las siguientes:

1. **Estrategia del servicio:** alinear la estrategia de TI con los objetivos y expectativas generales del negocio y asegurar que las decisiones resulten en valores mensurables para la organización.
2. **Diseño del servicio:** garantizar que los servicios de TI equilibren los costos, funcionalidades y desempeño y que estén diseñados para cumplir los objetivos de negocio.
3. **Transición del servicio:** asegurar que los servicios de TI nuevos, modificados y retirados cumplan con las necesidades del negocio.
4. **Operación del servicio:** asegurar que los servicios de TI sean manipulados de forma segura y confiable para dar apoyo a las necesidades de su negocio.
5. **Mejora continua del servicio:** mejorar la calidad, eficiencia y efectividad de los servicios de TI y en reducir costos.

Control Objectives for Information and Related Technology, COBIT

A mediados de los años 90, la ISACA (Information Systems Audit and Control Association) desarrolla COBIT como un marco para la auditoría de las TI. En la medida que va evolucionando, incluye prácticas de control, de gestión, hasta llegar a la última versión denominada COBIT5 se convierte en un marco de referencia para gobierno y gestión de TI de la empresa, ISACA (2012). COBIT5 está estructurado en una serie de libros:

- COBIT5. Un marco de negocio para el gobierno y la gestión de las TI de la empresa, es el libro clave, en el cual se define la estructura con los principios que han guiado el desarrollo de COBIT5 y los elementos que influyen en los resultados del gobierno y de la gestión de las TI.
- Guías de Catalizadores de COBIT5. Son una serie de publicaciones en las que se detallan los catalizadores. Tiene especial interés en el catalizador procesos, abarcando los procesos de gobierno y de gestión de las TI.
- Guías profesionales COBIT5. Son una serie de publicaciones dirigidas a profesionales especialistas sobre aspectos concretos, tales como la Implementación de COBIT5, la seguridad de la información y riesgos, entre otros. Ver Figura 3.

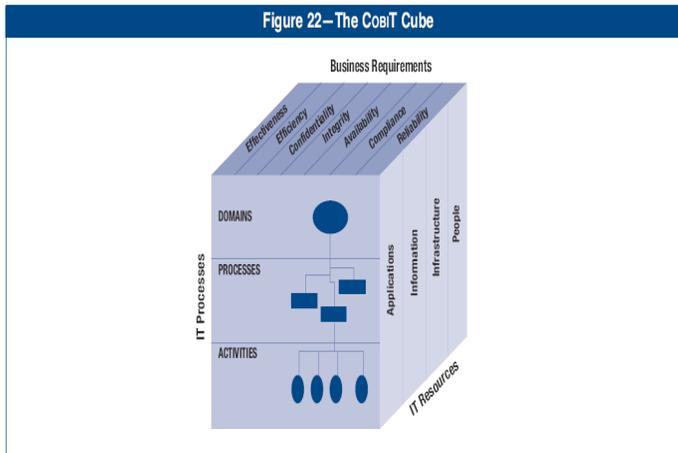


Figura 3. Cubo COBIT Fuente: IT Governance Institute (ITGI, 2007)

Para conseguir el alineamiento de las TI con el negocio, COBIT5 establece una serie de objetivos vinculados que van desde las metas corporativas hasta los objetivos de los procesos de gobierno y de gestión de las TI. Así mismo, diferencia entre gobernanza y gestión, definiendo y distinguiendo el propósito y las actividades de cada una.

Metodología

La metodología utilizada en esta investigación fue la revisión bibliográfica, que consistió en la búsqueda, organización y análisis de la documentación existente sobre los temas de administración de la información y la gestión de los recursos tecnológicos en las organizaciones, obteniendo la información de diferentes fuentes como revistas, artículos científicos, libros y trabajos académicos.

La elaboración de la revisión bibliográfica se dio en tres fases: la investigación documental, la lectura y registro de la información, y culminó con la elaboración de un texto escrito, en el que se presentó una síntesis del recorrido que hizo por los textos, seguido de una discusión y unas conclusiones.

Discusión

Comprender la importancia que tiene para las organizaciones la preservación de la información contenida en sus archivos y documentos remite a la historia, a estudiar a las grandes civilizaciones griegas y romanas, donde la archivística cumplía un papel fundamental para el gobierno en el registro de las leyes, tratados y normas de la época, estando a disposición de los ciudadanos para su conocimiento público.

Con el transcurrir de los siglos y la llegada de avances tecnológicos que permitieron la reproducción y difusión de grandes volúmenes de documentos, se generó en los gobiernos la necesidad de su custodia, organización y administración; así como la aparición de la profesión de notario que diera fe de la autenticidad de dichos documentos. Tanta fue la necesidad, que en Europa empezaron a crearse escuelas de formación archivística como por ejemplo la Escuela Alemana para Funcionarios del siglo XVI, que sentó las bases de los principios teóricos para una nueva forma de clasificación y organización de los archivos en occidente.

Un hecho importante por su valor administrativo fue la introducción del concepto de gestión documental, a partir del cual se definió un ciclo de vida de los documentos, donde se les hacía seguimiento desde su creación hasta que ya dejan de ser útiles para la organización y pasan a tener un

valor histórico. Con este propósito se han creado normas internacionales orientadas a la gestión documental. En este contexto, los archivos son los soportes principales de estandarización en las empresas, normas como la ISO 15489 —que se refiere al sistema de gestión de documentos— y la norma ISO 27001 —que trata del sistema de gestión de la seguridad de la información—. De esta manera, los archivos articulan los conceptos de la gestión de la calidad y administración de las empresas, donde su aporte se basa principalmente en la estandarización de los procedimientos.

Hoy en día, los avances de la tecnología informática han transformado la forma de producir y asegurar la información, adicionando otros elementos que se deben tener en cuenta al momento de implementar un programa de gestión documental para una organización. Es interesante, que se estudien otros aspectos relacionados con la incidencia del uso de estas tecnologías, tales como: la preservación de la información, la validez y autenticidad de la misma y los principios archivísticos.

Ahora existen otras preocupaciones propias del uso de herramientas informáticas para guardar información en formatos digitales, por mencionar algunos, el rezago tecnológico, el cambio a nuevos medios y soportes de almacenamiento no tradicionales, la confiabilidad de la información, así como su valor jurídico. Esta gestión es descrita por Gilliland-Swetland (2000):

Conservar la evidencia a lo largo del tiempo mediante la utilización de las nuevas tecnologías ha dado como resultado criterios exigentes para medir la eficacia del conjunto de estrategias que se están discutiendo para la conservación digital, incluidas la migración, la emulación, la incrustación y la conservación persistente del objeto. (p. 40)

En Colombia tuvo gran recepción el concepto de gestión documental, hacia el año 1989 se emanó la Ley 80 que crea el Sistema Nacional de Archivos, establecido con el fin de planear y coordinar la función archivística del país; la Ley 594 de 2000 o Ley General de Archivos, que define un conjunto de actividades administrativas y técnicas orientadas a la planificación, manejo y organización de la documentación producida y recibida por las entidades, desde su origen hasta su destino final, para facilitar su utilización y conservación.

Adicional a ello, se creó la estrategia de Gobierno en Línea enmarcada en su Decreto Único Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones 1078 (2015), en la que se destaca el propósito de “(...) encontrar diferentes formas para que la gestión en las entidades públicas sea óptima gracias al uso estratégico de la tecnología y garantizar la seguridad y la privacidad de la información”; que comprende la planeación y gestión tecnológica, la mejora de procesos internos y el intercambio de información. Asimismo, la gestión y aprovechamiento de la información para su análisis, toma de decisiones y el mejoramiento continuo.

Como bien es sabido, la información es uno de los más importantes activos para una organización, que le permite ser competitiva y tomar decisiones oportunas ante cualquier eventualidad, por lo que debe propender a su disponibilidad, integridad y confidencialidad, sobre todo con la implementación de controles y el análisis de la eficiencia de los sistemas de información implementados en las organizaciones.

Esto ha motivado el desarrollo de entornos o marcos de trabajo en las organizaciones para gestionar los servicios de TI, debido a la gran dependencia que existe en el uso de las TI y la búsqueda para que este uso esté alineado con los objetivos del negocio, destacándose la gestión del auditor informático, quien vela por la correcta utilización de los recursos tecnológicos que posee la organización y disponer de un óptimo sistema de información.

Conclusiones

El estudio realizado sobre los enfoques teóricos que soportan el Programa de Administración Informática, se convierte en un material informativo de gran valor, pues sitúa al lector en el tiempo y espacio en aras de identificar el rol fundamental que ocupa el administrador informático en las organizaciones actuales tanto públicas como privadas.

Alineando estos conocimientos, con la propuesta curricular del programa, se encuentra coherencia conceptual, en la que tiene gran connotación el reconocer la importancia de salvaguardar y gestionar la información producida en las organizaciones, proporcionando

conocimientos, enfoques y marcos de trabajo que garanticen su uso correcto, garantizando que los sistemas de información vayan alineados con las reglas del negocio.

La trascendental incursión de las tecnologías de la información y comunicación para la ejecución de los procesos en las diferentes áreas de una organización, ha producido cambios sustanciales en la forma de administrar los recursos informáticos tanto físicos como lógicos. Para las empresas que cuentan con una infraestructura tecnológica adecuada y el recurso humano dispuesto para su correcto funcionamiento, es imprescindible que disponga de un plan de gobierno de las TI que alinee los objetivos del área de TI con los objetivos empresariales, y de esta manera agregue valor que corresponda con las inversiones en esta importante área.

El administrador informático puede estar al frente de la gestión y control de las tecnologías de la información de una empresa y ayudar a que las altas directivas puedan tomar las mejores decisiones en inversión, pertinencia y funcionalidad de sus recursos informáticos.

Referencias

- Alberch, R. (2003). Los archivos entre la memoria histórica y la sociedad del conocimiento. Barcelona: OUC
- Alberch, R. 2004. Impacto tecnológico y formación archivística. [en línea]. Actas de las V Jornadas de Archivos Electrónicos [citado junio 15, 2018]. Disponible en: <http://www.ugr.es/~vjarchiv/ActasV.htm>
- Colombia. Leyes. Ley 594 de 2000, Ley General de Archivos.
- Colombia. Leyes (2015). Decreto Único Reglamentario 1078 del 26 de mayo de 2015. Sector de Tecnologías y Comunicaciones.
- Echenique, J. A. (2001). Auditoría en Informática (2da ed.). México: Edit. McGraw-Hill.
- Fuster, F. (1995). Política y planificación de archivos. Murcia, p. 3-26.
- Galende, J. García, M. (2003). El concepto de documento desde una perspectiva interdisciplinar: de la diplomática a la archivística. Revista General de Información y Documentación, 13(2), p. 7-35.
- Gilliland-Swetland, A. (2000). Un paradigma perdurable, nuevas oportunidades: el valor de la perspectiva archivística en el entorno digital.

Recuperado de http://archivo.cartagena.es/recursos/texto1_paradigma.pdf.

Giraldo, M. (2009). Archivística: fundamentación teórica y tradición formativa. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 2009, 32(1), p. 31-45.

Heredia, A. (1991). *Archivística general. Teoría y práctica*. Sevilla: Diputación Provincial, 512 p.

ISACA Information Systems Audit and Control Association. (2004). Norma de auditoría de SI. Estatuto de auditoría. Documento No. S1. Recuperado de <http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Standards/Documents/Standards-IT-Spanish-S1.pdf>

ISACA Information Systems Audit and Control Association. (2011). COBIT 4.1: Framework for IT Governance and Control. Recuperado de <http://www.isaca.org/Knowledge-Center/COBIT/Pages/Overview.aspx>

ISACA Information Systems Audit and Control Association. (2012). COBIT5: A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT. Recuperado de <http://www.isaca.org/COBIT/Pages/default.aspx>

ITGI IT Governance Institute. (2007). COBIT 4.1 Marco de Trabajo, Objetivos de Control Directrices Gerenciales y Modelos de Madurez. Recuperado de junio de: <http://www.isaca.org/Knowledge-Center/COBIT/Documents/COBIT4.1spanish.pdf>

López, J. (2008). Notas acerca del concepto y evolución del documento contemporáneo. [en línea]. VII Jornadas Científicas sobre Documentación Contemporánea. Madrid, Departamento de Ciencias y técnicas historiográficas, UCM, 273-279. Recuperado de: <http://www.ucm.es/centros/cont/descargas/documento11910.pdf>.

Marín, S. (2010). Evolución, tendencias y perspectivas investigativas en archivos: consideraciones sobre la configuración científica de la archivística. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, Jul.-Dic. 33(2), 337-359.

Martín-Pozuelo, M. (1996). *Construcción teórica de la archivística: el principio de procedencia*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.

- Mejía, M. (2005). Guía para la implementación de un Programa de Gestión Documental.
- OGC Office of Government Commerce. (2007). ITIL v3 Service operation book. London: The Stationery Office.
- Piattini, M. y Del Peso, E. (2001). Auditoría Informática. Un enfoque práctico (2da Ed). México: Alfaomega Grupo Editor. México.
- Real Academia Española (2001). *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.3 en línea]. <https://dle.rae.es>.
- Real Academia Española (2014). *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.3 en línea]. <https://dle.rae.es>.
- Vásquez, M. (2006). Administración de documentos y archivos: planteos para el siglo XXI. Buenos Aires: Alfagrama.

Capítulo 3

TENDENCIAS DEL PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN INFORMÁTICA

Amaury Leonardo Rodríguez Oviedo¹

Guillermo Carlos Hernández²

Resumen

El uso creciente de las tecnologías de información y de las comunicaciones (TIC) como herramienta de apoyo a la automatización de todas las actividades de la vida humana, no es indiferente a las necesidades empresariales, por lo cual muchas organizaciones académicas vienen resaltando las diferentes apuestas de administración tecnológica que se fortalecen en el ámbito empresarial, y que tienen como propósito común, la generación de valor a través de una gestión adecuada de su activo más importante: la información. La gestión de la información se ha convertido en una de las problemáticas más complejas de solucionar por parte de las organizaciones. El desconocimiento de las técnicas, la falta de apropiación de tecnologías y tendencias, conlleva a que las organizaciones deban invertir gran cantidad de recursos en estas áreas para darle solución a sus problemas de información y así ser más competitivas en su nicho de mercado. Esta investigación tuvo como objetivo revisar los diferentes estudios que se conciben como una tendencia relacionada con la administración informática, apoyado en una metodología exploratoria hermenéutica, a partir de los cuales se realizó un análisis que permitió establecer a la inteligencia de negocios, la minería de datos y la seguridad de la información, como las principales tendencias en administración informática. Se realizó un proceso de indagación a profundidad, sobre

1 Ingeniero de Sistemas, (c) Doctor en Proyectos, Magíster en Educación, Especialista en Tecnologías de Información, Especialista en Gestión y Producción de Contenidos E-Learning, Especialista en Educación, docente universitario, Corporación Universitaria del Caribe CECAR. Correspondencia: amaury.rodriguez@cecar.edu.co

2 Ingeniero de Sistemas, (c) Doctor en Proyectos TIC Magíster en software Libre, Especialista en Educación, docente universitario, Corporación Universitaria del Caribe CECAR. Correspondencia: guillermo.hernandez@cecar.edu.co

la producción científica actualizada en las temáticas seleccionadas, en atención a la base de datos bibliográfica Scopus, lo que facilitó conocer al número de publicaciones en cada una de esas tendencias, permitiendo destacar lo que hoy se encuentran a la vanguardia, como herramientas decisivas para afrontar las dinámicas de cambio que vive el sector empresarial.

Palabras clave: administración, informática, tendencias, información, competitividad

Introducción

Tal como lo afirman Cerqueira, Da Silva y Galamba (2013), el mundo en que vivimos está marcado por la globalización y las presiones de una sociedad cada vez más informada y exigente, un mundo marcado por la incertidumbre y la contingencia, donde las organizaciones requieren implementar de manera permanente procesos de modernización que les permitan habilitarlo para incrementar su productividad y la calidad de sus productos y servicios. Por lo cual, es importante resaltar que los tres factores de producción primarios y tradicionales que definen la productividad potencial de los sistemas económicos, hoy son desplazados por la información.

Así mismo, Cerqueira et al. (2013) resaltan los aportes de Holtz, quien expresa que la información ayuda a crear mercados para nuevos productos, establecer tendencias de compra, identificar necesidades, sugerir diferentes enfoques, hasta anunciar y crear nuevos trabajos. Actualmente, se considera el recurso clave que permite a las empresas organizar y facilitar el acceso a los datos relevantes, que permiten conocer la demanda futura del mercado, del público y de los empleados y, por lo tanto, alcanzar el éxito de las organizaciones.

De igual manera, resaltan el aporte de Freeman y Louca (1999), ellos precisan que la información es vital para mejorar el desempeño organizacional, y que académicos como gerentes ingresaron al mundo de la “revolución de la información”; es decir, ahora es importante saber cómo los empleados contribuyen al éxito de la organización a través de la interpretación y el uso de la información para mejorar sus habilidades y el desempeño organizacional, y cómo la información fortalece la conexión

entre el desempeño de la empresa y el empleado (Landauer, citado por Freeman y Louca, 1999).

En el siglo XXI los conceptos de dato, información y conocimiento, cobran importancia para la sociedad, así lo precisan Rowley y Hartley (2017), resaltando que la información y la habilidad para recolectarla, seleccionarla, evaluarla, procesarla y usarla serán el eje central de la supervivencia y el éxito de individuos, grupos, organizaciones y comunidades. Señalan que el conocimiento puede ayudar a la creación de políticas sociales o económicas exitosas.

Rowley y Hartley (2017) consideran que la información y el conocimiento pueden ayudar a la toma de decisiones, a la solución de problemas, al mejoramiento de las comunicaciones y relaciones interpersonales, a la ciudadanía, de igual modo, al mejoramiento de la eficacia, desempeño y éxito empresarial y profesional. Todos esos beneficios a partir de garantizar un acceso, asimismo, una organización apropiada de la información y el conocimiento.

Ackkoff (citado por Rowley y Hartley, 2017) define la información como contenido de las descripciones, respuesta a las siguientes preguntas: ¿Cómo?, ¿quién?, ¿qué?, ¿cuándo? y ¿cuánto? Los sistemas de información deben generar, almacenar, recuperar y procesar datos. La información es inferida de los datos. Así mismo, definen datos como un símbolo que representa una propiedad de un objeto, un evento o de su ambiente; el cual es producto de la observación, que no sirve de nada hasta cuando no es requerido o usado.

De igual manera, resalta otro concepto de Rowley (2006), quien define la información como la descripción de un conjunto de datos organizados y estructurados, los cuales han sido procesados de tal manera que la información es relevante para un propósito en un contexto específico, y por lo tanto, es significativa, valiosa y útil; mientras que los datos son definidos como discretos, hechos objetivos u observaciones, que no están organizados o sin procesar y no tienen significado o valor por que no tienen un contexto de interpretación.

Los datos son insumo esencial para la generación de la información, sin embargo, los autores referencian la jerarquía *DIKW*, propuesta por Ackoff (1989), en esta el conocimiento hace referencia al “saber cómo», que

posibilita la transformación de la información en instrucciones, anotando que se puede transferir o construir a partir de la experiencia. El autor, expone que la sabiduría, como la capacidad para aumentar la efectividad, agrega valor a partir del juicio, ello implica unos valores éticos y estéticos inherentes al actor, únicos y personales; así, establece que la sabiduría está apoyada en el conocimiento, a su vez, este en la información, y ella en los datos.

Quiroga (2002) expresa que la información se ha convertido en un elemento fundamental para el desarrollo, que cada vez tiene un mayor impacto en la economía mundial. Afirma que una institución de información es una organización del conocimiento, que apoyada en un conjunto definido de procesos, permite gestionar capacidades, suministrando recursos a los equipos de trabajo para la solución de los problemas en el menor tiempo posible, teniendo como propósito final, obtener ventajas competitivas sostenibles en el tiempo y posibilitar el aumento de las ganancias corporativas.

Sin información, sin datos, es imposible administrar según Quiroga (2002); además resalta que las organizaciones flexibles, con una buena gestión del cambio, y con una creciente capacidad de aprendizaje, facilitan a las organizaciones su adaptación al cambio permanente de los entornos corporativos, al tiempo que mejoran las posibilidades de supervivencia, su nivel de competitividad y de calidad organizacional.

Lo anterior está en coherencia con la meta que Colombia se propuso para el año 2032, de ser el tercer país más competitivo de América Latina, tal como lo expresa el Consejo Privado de Competitividad (2016) en su evaluación para la vigencia 2016 – 2017, destacando los avances del país en este campo, en relación con los indicadores de competitividad mundiales.

Una adecuada gestión de la información, del conocimiento y de la calidad permiten, según Quiroga (2002), que una organización alcance la excelencia, de igual manera, indica que la gestión activa de la información, del conocimiento y de la calidad están articuladas en un mismo proceso (siendo interdependientes entre sí) y cuyo propósito esencial es el progreso de la organización. La competitividad o la ventaja organizacional está relacionada con la toma de decisiones en una organización, para disminuir los riesgos, solucionar los problemas y aprovechar las oportunidades

que propendan hacia una adecuada gestión de los cambios y una mejor adaptación al entorno, tal como lo expresa Rodríguez (2015), quien resalta que la gestión de la información, del conocimiento y de la toma de decisiones ha sido abordada por diversos autores en la literatura especializada.

Rodríguez (2015) asume la toma de decisiones como un proceso informacional en el que a partir de los objetivos y estrategias de una organización los miembros —de manera individual o en equipos de trabajo— identifican la mejor decisión y asumen un curso de acción para aportar una solución efectiva a un problema, o a una oportunidad o riesgo institucional; no obstante, estas no podrán afrontarse sin el desarrollo de un conjunto de fases que permitan la generación de alternativas de decisión; resaltando que el mismo se da tanto a nivel estratégico, como a nivel operativo, táctico y gerencial.

La información como recurso incide considerablemente en la toma de decisiones en las organizaciones, por lo cual, Angeloni (así como es citado por Rodríguez, 2015) afirma que: “Es importante que las organizaciones interioricen que, en el proceso de toma de decisiones, es importante tener disponibles datos, información y conocimiento” (p. 154).

La autora precisa que la gestión de la información se concibe como un proceso estratégico, mediante el cual se facilita la creación y diseño de una estructura informacional que propende a la adecuada planificación, organización, dirección y control de los recursos de información que son parte de una organización o de la sociedad en general.

Dicha administración garantizará un mayor, mejor uso y manejo de la información (búsqueda, generación, almacenamiento, recuperación, disseminación), de tal manera que contribuya a la mejora del desempeño de las organizaciones. Sin embargo, en el contexto globalizado en el que se desenvuelve la sociedad contemporánea se requiere de un profesional formado y contextualizado holística e integralmente, que entienda la organización; y en Colombia particularmente, se afronta este reto a partir de una estrategia de la competitividad, tal como lo expresa el Consejo Privado de Competitividad (2016), que en su evaluación para la vigencia 2016 - 2017 destaca los avances del país en este campo, en relación con los indicadores de competitividad mundiales.

Es importante resaltar que en Colombia se han considerado factores importante para apalancar dicha competitividad, destacando las acciones de mejora para fortalecer el aprovechamiento del Big data, del aprendizaje adaptativo, el desarrollo de las capacidades, el conocimiento tecnológico y el acceso a la información pública considerando que permiten reducir los tiempos de respuestas de los empresarios (optimizan los procesos productivos, e igualmente se alcanza la integración de las cadenas productivas), con esto se acercan los consumidores a las empresas, se democratiza la información y empoderan a las sociedades.

De manera coordinada, el Ministerio de Tecnologías de Información promueve la transformación de la prestación de sus servicios apoyados en la Estrategia Gobierno Digital que, apoyado en los componentes TIC para el Estado y TIC para la sociedad, tienen como objetivo fortalecer tanto el funcionamiento de la administración pública como el de la sociedad y su relación con el estado; apoyados en tres habilitadores transversales: la arquitectura, la seguridad así como la privacidad y los servicios ciudadanos digitales.

La arquitectura adoptada por el Estado, se ha apoyado en el modelo de gestión IT4+, la cual está fundamentada en el desarrollo de los componentes de estrategia, gobierno, gestión de la información, gestión de los sistemas de información, gestión de los servicios tecnológicos, el uso y apropiación de las tecnologías de información. De otro lado, la seguridad y privacidad hacen referencia al tratamiento de los datos y a las políticas de seguridad de la información en las organizaciones públicas.

Es decir, Colombia se prepara para afrontar la competitividad apoyada en la gestión de las tecnologías de información y de las comunicaciones, de la cual, la gestión de la información y la seguridad de la información se integran como elemento habilitadores para el fortalecimiento y desarrollo de la estrategia oficial; en este contexto, el modelo IT4+, tal como afirma el Ministerio de Tecnologías de Información, es de carácter público y tiene como intención que se pueda extender al sector no oficial para apoyar los procesos de competitividad en las organizaciones colombianas.

No obstante, el auge de los avances científicos presenta hoy una diversidad de tendencias que fortalecen los procesos de administración informática, en particular, desde el valor de la información como recurso para

la competitividad de las organizaciones, apoyados en un profesional que: (a) redefine la visión empresarial; y (b) comprende que las transformaciones y el dinamismo de la organización dependen de los procesos adoptados para recolectar, almacenar, verificar, tratar, procesar y extraer información de valor para la toma de decisiones organizacional.

Metodología

La investigación es de tipo exploratorio hermenéutico, y tal como lo afirma Hernández-Sampieri, Collado y Baptista (2014), esta se utiliza cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes en un contexto determinado; sin embargo, estará basada en la literatura, es decir, tomará como referencia estadística, análisis, datos que se han referenciado desde diferentes contextos.

De acuerdo con lo anterior, se realizó una exploración de las investigaciones recientes en cuanto a las tendencias en la administración informática, haciendo una revisión rigurosa y atendiendo al contexto en el cual se desarrollaron, de acuerdo con un conjunto de criterios previamente establecidos, para realizar el análisis respectivo de cada uno.

La revisión cuidadosa permitió seleccionar áreas emergentes que orientaron una nueva revisión de literatura específica; a través de esto, se fortalecerán los conceptos asociados a las mismas, así como su impacto actual y futuro, que más tarde facilitará procesos de discusión orientadores del proceso de compilación anhelado.

Posteriormente, al seleccionar las tendencias significativas, se realizó un proceso de indagación a profundidad, sobre la producción científica actualizada en cada uno de esos campos seleccionados, se tuvo como referencia la base de datos bibliográfica Scopus, que facilitó la obtención correspondiente al número de publicaciones realizadas en cada una de esas tendencias, resaltando la productividad por entidades y países, así como de autores principales en cada una de ellas. Asimismo, se recopiló información sobre las aplicaciones y proyectos de investigación asociados a dichas tendencias.

Finalmente, se realizó un proceso de deconstrucción participativa en torno a las estructuras del Programa de Administración Informática, en relación con la visión actual y los impactos que dichas tendencias deben empezar a dinamizar como proceso de adaptación y preparación de la flexibilidad social que transforma de manera permanente la orientación profesional en dicho campo.

Tendencias de la administración informática

Las tendencias seleccionadas a partir de estos estudios, fueron verificadas en cuanto a la producción científica que se ha generado en cada una de ellas. La verificación se realizó mediante una exploración de artículos científicos con indexación de tipo Scopus, a partir de la cual se obtuvo información relacionada con instituciones financiadoras de proyectos en cada tendencia, países donde la tendencia tiene mayor énfasis investigativo, principales autores referentes, entre otros.

Seguridad de la Información

En consonancia con lo expuesto en la NTC ISO 27001 (2005), la adopción e implementación del sistema de gestión de la seguridad de la información es una decisión estratégica para cualquier organización este debe estar apoyado en las necesidades y objetivos empresariales, así como en el análisis de los requisitos de seguridad, los procesos organizacionales, en el tamaño y estructura de la organización. La misma norma define la seguridad de la información como la preservación de la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información; resaltando también que puede involucrar otras propiedades entre ellas: autenticidad, trazabilidad, no repudio y fiabilidad.

El numeral tres de la norma correspondiente a términos y definiciones, expresa que la confidencialidad hace referencia a la propiedad que permite determinar que la información no se encuentre disponible, ni pueda ser revelada a terceros (individuos, entidades o procesos), sin autorización para usarla. También resalta que la integridad hace referencia a la propiedad cuyo propósito es salvaguardar la exactitud, así como el estado completo de los activos de información. Finalmente, la disponibilidad hace referencia a

la propiedad mediante la cual se permite que la información sea accesible y sea utilizable a partir de la solicitud de algún actor autorizado.

Para García y Vidal (2016), aunque se suelen utilizar indistintamente los términos seguridad de la información y seguridad informática, este último se diferencia del primero en que se circunscribe a la seguridad del ambiente informático, mientras que el otro, puede encontrarse en diferentes medios y formas, no solamente en los medios informáticos.

Según Tarazona (2007), consultor en seguridad de la información de Etek Internacional, se pueden agrupar las amenazas a la información en cuatro grandes categorías: (a) aquellas asociadas a factores humanos; (b) las que se encuentran asociadas a factores de automatización; (c) las que se asocian a factores naturales; y (d) las que se encuentran relacionadas con factores externos. Los factores humanos hacen referencia al tratamiento de los datos, en cuanto a su recolección y digitalización, en los cuales podrían presentarse errores que inciden en la información. Los factores de automatización hacen referencia a los problemas que se pueden presentar en relación con el almacenamiento o con el procesamiento de los datos que se han recolectado.

Así mismo, Tarazona (2007), destaca los factores naturales sobre los cuales el ser humano no tiene control, pero que su ocurrencia podría afectar los datos almacenados, tales como los daños ocasionados por un terremoto, maremoto, huracán, incendio entre otros. Finalmente, enfatiza que los factores externos son aquellos ocasionados por terceros, que tienen una mala intención, dirigida a afectar los recursos privados de una persona u organización. Algunas de estas amenazas según, Tarazona (2007) podrían ser: *virus informáticos o código malicioso, uso no autorizado de sistemas informáticos, robo de información, fraudes basados en el uso de computadores, suplantación de identidad, denegación de servicios, ataques de fuerza bruta, alteración de la información, divulgación de la información desastres naturales, sabotaje, vandalismo, espionaje, spyware, troyanos, gusanos, phishing, spam, botnets, trashing, entre otros.*

Con el propósito de afrontar estas amenazas, la ISO/IEC 27001(2005) especifica los requisitos para establecer, implementar, operar, hacer seguimiento, revisar, mantener y mejorar el sistema de gestión de la seguridad de la información; el cual está diseñado para facilitar a las organizaciones

el aseguramiento de los controles de seguridad que permitan generar las acciones necesarias para la protección de los activos de información, sin dejar de lado que deben brindar confianza a las partes interesadas.

Según Crossler et all. (2013), uno de los aspectos más importantes a investigar en el futuro está relacionado con la identificación de los comportamientos de los usuarios en las organizaciones, con el objeto de identificar y separar aquellos que tienen una intención desviada de los principios organizacionales, de aquellos que, por incumplimiento de las políticas de la organización, pero que, sin intencionalidad alguna, terminan facilitando la afectación de los activos de la organización.

En este sentido, Crosller, asegura que otro aspecto esencial a investigar, es cómo mejorar el cumplimiento adecuado de los programas de seguridad de la información que se van adoptando en las organizaciones, de manera que se pueda asegurar la información como recursos de alto valor organizacional.

Un componente esencial de la seguridad de la información es la seguridad informática, la cual según Urbina (2016), es: La disciplina encargada de la protección en cuanto a privacidad e integridad de la información almacenada en un sistema informático, contra cualquier tipo de amenazas, minimizando riesgos tanto físicos como lógicos.

Así mismo, Urbina (2016) considera que los tipos de seguridad informática podrían clasificarse como: externos, internos y electrónicos. Los electrónicos también llamados lógicos, hacen referencia a todos los riesgos provenientes de Internet y de las computadoras de la organización. De igual manera, precisa que el objetivo de la seguridad informática es preservar ciertas características entre ellas: la efectividad, la eficiencia, la confidencialidad, la integridad, la disponibilidad, el apego a los estándares, la confiabilidad y la privacidad.

La efectividad hace referencia a lograr que la información sea realmente la necesaria y adecuada para desarrollar una actividad, proporcionándola de manera oportuna, correcta, consistente y accesible. La eficiencia hace referencia a que la generación y procesamiento de la información utilice de manera óptima los recursos que tiene la empresa. La confidencialidad hace referencia a que la información se encuentre protegida contra accesos

no autorizados. La integridad hace referencia a que la información que se recibe sea precisa y este completa para los fines que se persiguen.

En este mismo orden de ideas, la disponibilidad hace referencia a que la información requerida este a la mano cuando sea solicitada. El apego a los estándares hace referencia a que la información debe acatar las leyes de uso general o reglamentos especificados para su tratamiento. La confiabilidad hace referencia a que la información no haya sido alterada inapropiadamente. Por último, la privacidad hace referencia a la protección de la asociación de la identidad de los usuarios y sus actividades.

Si desde la perspectiva de diferentes autores, la información se ha convertido en el activo más importante para las organizaciones, entonces es importante resaltar que según Urbina (2016), la inversión que cada empresa haga en seguridad informática dependerá de lo valiosa que considere la información que posee; abordando los riesgos físicos y electrónicos a los que puede encontrarse expuesto diariamente.

No obstante, tal como lo afirma el Programa Sociedad de la Información y el Conocimiento (PROSIC, 2010):

La nueva era tecnológica muestra un mundo virtual absolutamente interdependiente con el mundo real, del cual dependemos cada vez más. El Ciberespacio es real y de igual manera los riesgos que vienen con él. La dependencia de Internet aumenta cada día más, para hacer transacciones bancarias, pagar recibos, hacer compras, trabajar y gozar ratos de ocio, lo cual es aprovechado por algunos para sacar ventajas ilegítimas; unos para espiar, otros para robar, de lo cual surgen retos que hoy se abordan desde la denominada Ciberseguridad. (p. 23)

Así mismo, Amoroso (citado en PROSIC, 2010) indica que existen tres tipos básicos de amenazas: la revelación de información, la denegación de servicio y corrupción de la integridad de los recursos —aunque también resaltan el secuestro del control de la información y la suplantación—. El ciberespacio, de acuerdo con Corletti (2017), se reconoce como un nuevo dominio sobre el cual se realizan operaciones.

En este orden de ideas ISACA define el concepto de ciberseguridad, enfocándolo en la protección de los activos de información, los cuales deben

tomar como referencia el tratamiento de amenazas que afectan o colocan en riesgo la información asociadas a las actividades de procesamiento, almacenamiento y transporte a través de los diferentes sistemas de información interconectados.

De igual manera García y Vidal (2016) consideran que la importancia de la seguridad para los directivos, exige la máxima responsabilidad de organizar la política y estrategia de uso y preservación de dichos procesos informativos y tecnológicos, tan requeridos en la toma de decisiones. La implementación del sistema de gestión de seguridad de la información, aportará a la seguridad de la información, a la seguridad informática y a la ciberseguridad, como estrategias de valor organizacional sobre su más valioso activo: la información.

Según Sohrabi, Von Solms, Furnell (2016), la seguridad de la información sigue siendo una preocupación importante tanto para los usuarios como para las organizaciones, ya que la tecnología no puede garantizar únicamente un entorno seguro de información; los aspectos humanos de la seguridad de la información deben ser tomados en consideración, además de los aspectos tecnológicos. Destacan que la falta de conciencia de la seguridad de la información, la ignorancia, la negligencia, la apatía, las travesuras y la resistencia son la raíz de los errores de los usuarios; y resaltan que el intercambio de conocimientos de seguridad de la información, la colaboración, la intervención y la experiencia tienen un efecto significativo en la actitud de los empleados hacia el cumplimiento de las políticas de seguridad de la información organizacional.

Así mismo, Haeussinger, Felix y Kranz (2017), destacan que al vivir en una era digital, donde todo tipo de información es accesible electrónicamente en cualquier momento, las organizaciones luchan para mantener sus activos de información seguros; pero al igual que Sohrabi et al. (2016), afirman que la mayoría de los incidentes de seguridad de sistemas de información de la organización (ISS) son el resultado directo o indirecto de errores humanos; por ello, precisan que la conciencia de seguridad de la información (ISA) de los empleados se ha convertido en una prioridad en investigación y práctica.

En cuanto a la producción científica en el área de Seguridad de la Información (*Information Security*), en la base de datos Scopus se reporta

una totalidad de 151.111 documentos de investigación, siendo los países con mayor producción en esta área Estados Unidos con 34.210 documentos científicos, China con 27.407, India con 10.634 y el Reino Unido con 8.143 productos científicos indexados. Colombia presenta una producción científica en Seguridad de la información de 353 documentos.

Las instituciones referentes científicos a nivel internacional en relación con la seguridad de la información son Chinese Academy of Sciences con 1.884 documentos; Beijing University of Posts and Telecommunications con 1.059 documentos; y los principales autores referentes en el área son Bertino, Elisa perteneciente a Purdue University y Ma, Jianfeng de la Xidian University, Xi'an, China.

Minería de datos

El Instituto SAS, tal como lo cita Pérez y Santin (2007) define la minería de datos o *Data Mining*, como un proceso que facilita la selección (*selecting*), exploración (*exploring*), modificación (*modifying*), modelización (*modeling*) y valoración (*assessment*) de conjuntos variables de datos con el objetivo de aportar al descubrimiento de patrones no conocidos que pudieran ser utilizados como una ventaja comparativa respecto a los competidores, lo cual es aplicable a una amplia variedad de organizaciones y proporciona diferentes metodologías de análisis asociadas al tipo de problema que se quiera analizar.

Según Riquelme, Ruiz y Gilbert (2006) la minería de datos está consiguiendo cada vez más captar la atención de las empresas, y un hecho que resaltan los autores como relevante, es la facilidad para capturar, procesar, almacenar, distribuir y transmitir la información digital. Mitra y Acharya (citados por Riquelme, Ruiz y Gilbert, 2006) precisan que es un área de estudio científico con grandes expectativas para la comunidad, ya que la tecnología de Internet actual y su creciente demanda requiere de herramientas para interpretar la información y el conocimiento distribuido por todo el mundo.

Según Martínez (2019), la exploración o búsqueda de datos se ha venido realizando desde hace décadas a través del análisis estadístico, el cual se apoya en los conocimientos estadísticos relacionados con la correlación y la regresión; sin embargo, este se ha ampliado con la utilización de

una diversidad de técnicas, tales como la lógica difusa, el razonamiento heurístico y las redes neuronales. Según el autor, la minería de datos aporta al estudio de los diferentes métodos y procedimientos algorítmicos que permiten extraer de forma automática la información sintetizada que facilita la caracterización de las relaciones escondidas en un conjunto de datos, de igual modo, su análisis, incluso, pretendiendo que la información facilite la predicción de hechos.

El proceso de descubrimiento de conocimiento en las bases de datos según Martínez (2009), implica la búsqueda de regularidades entre los datos y la formulación de leyes que las describan; haciendo alusión a la extracción no trivial de la información implícita, previamente desconocida y potencialmente útil. La regularidad hace alusión a una sentencia que se apoya en un lenguaje que describe relaciones dentro de un conjunto de datos denominados hechos, las cuales se apoyan en una certidumbre, de manera que la sentencia es más sencilla que la enumeración de un conjunto de hechos relacionados, denominados conocimiento.

El autor señala que las ideas fundamentales del proceso de descubrimiento de conocimiento se apoyan en un lenguaje de alto nivel, inteligible desde el punto de vista humano; por la precisión, teniendo en cuenta que los datos como reflejo de la realidad pueden contener imperfecciones y ruido, por lo tanto, el grado de certidumbre medirá la credibilidad del descubrimiento y su relación con el conocimiento.

Sin embargo, solo en atención a un interés, será posible extraer numerosos patrones de cualquier conjunto de datos, considerando como conocimiento, aquellos que satisfacen ciertos criterios de utilidad y no trivialidad de un usuario. Finalmente, resalta la eficiencia, en la medida en que la ejecución y almacenamiento requeridos para la implementación del proceso de descubrimiento aumenta polinomialmente, en relación con el crecimiento de los datos de entrada.

Pérez y Santin (2007) destacan la fase de modelado como la fase principal, en relación con el proceso para lograr el descubrimiento de las relaciones, en él se aplican los algoritmos de búsqueda de conocimiento a partir de datos previamente preparados. Es posible abordar problemas descriptivos o predictivos: los primeros tienen como meta obtener una descripción del conjunto de datos —encuentran homogeneidad en los

criterios seleccionados para la búsqueda y extraen las características requeridas e identifican acciones de análisis de segmentación o de asociaciones—; mientras que los segundos, identifican modelos que en el futuro puedan ser aplicados para predecir comportamientos, dependiendo de la variable de control (podría ser categórica o de probabilidades), estableciendo la distinción entre los problemas de clasificación o de predicción de valores, según la variable seleccionada.

De acuerdo con la necesidad e interés de conocimiento alrededor de un conjunto de datos, Pérez y Santin (2007) precisan técnicas de minería de datos que se pueden aplicar para resolver problemas, entre ellos los modelos predictivos de clasificación o de predicción de valores, así como de segmentación apoyada en un clustering no jerárquico, o de segmentación, pero apoyada en un clustering jerárquico, destacando que este último es apropiado cuando no se conoce ni se tiene información acerca de los grupos en los que se clasifican los clusters.

Los autores mencionados agregan que la implementación de procesos de minería de datos se puede realizar apoyada en diversas herramientas tecnológicas (RapidMiner, Weka, Orange, Knime, SAS, por mencionar algunas). Las herramientas tienen diferentes alternativas de licenciamiento y son soportadas en los sistemas operativos Windows, Linux y MacOs; además, algunas de ellas fueron desarrolladas en Java o C++, destacando que WEKA facilita muchos métodos de clasificación, y KNIME es una herramienta de código abierto que prioriza el análisis predictivo.

En consonancia con Logicalis (2014), expresa que la minería de datos se ha aplicado al análisis de datos financieros, tanto en el sector bancario como en otras organizaciones en general, teniendo por objeto el análisis multidimensional de los datos recolectados, la predicción de comportamiento de pagos, el análisis de políticas de crédito, la clasificación y agrupamiento de los clientes, la dinamización de las ofertas y la detección del blanqueamiento de dinero, así como de otros delitos financieros. También se ha aplicado a la industria para identificar patrones de compra, tendencias, análisis de las ventas, así como de la comercialización de los productos.

Logicalis resalta su uso para identificar actividades fraudulentas en el sector de telecomunicaciones, a través del análisis de hábitos y tendencias;

o bien, para la investigación de seres vivos, a través de la genómica, la proteómica, la genómica funcional y la bioinformática, contribuyendo al análisis comparativo de secuencias de nucleótidos, del análisis de redes genéticas o de proteínas estructurales.

De igual manera, Escobar, Alcivar y Puris (2016), especifican las aplicaciones que ha tenido la minería de datos en los procesos de marketing, de la cual resaltan el cruce de datos que podría incidir en las decisiones tomadas por los clientes a la hora de comprar, así como en la identificación de potenciales clientes que podrían estar interesados en un bien o servicio, en consonancia con ciertas tendencias; en el análisis de ventas cruzadas, e igualmente, en la decisión de ofrecer promociones y ofertas personalizadas que aporten a la reducción de costos organizacionales, el incremento de las ventas y la fidelización de los clientes.

Según Altamiranda et al. (2013), en el campo industrial se ha utilizado para predecir las propiedades mecánicas de las bobinas de acero galvanizado, para mejorar los sistemas de control; para predecir la demanda de agua en una comunidad a partir de datos históricos y la utilización de técnicas heurísticas, entre otras aplicaciones. Los autores precisan que una de las principales ventajas de la minería de datos es que contribuirá al proceso de mejora de los productos o servicios de una organización; es decir, aporta a la competitividad organizacional, contribuyendo al incremento de las utilidades y a los procesos de toma de decisión en las organizaciones.

Sin embargo, las aplicaciones del *data mining* no están orientadas solo al campo administrativo. Tal como lo demuestran los estudios cuantificados realizados por Kavakiotis et al., (2017), existe un aumento en la producción significativa de datos relacionados con biotecnología y ciencias de la salud, precisando su utilización en la ciencia, así, potenciar el aprendizaje automático y el *data mining* son vitales e indispensables en los esfuerzos por transformar de forma inteligente toda la información disponible en conocimiento valioso que conduzca a nuevas hipótesis dirigidas a una comprensión más profunda y una mayor investigación en estos campos.

Bandaru, Amos y Kalyanmoy (2017), afirman que los problemas de optimización del mundo real —que involucran múltiples objetivos para ser optimizados bajo múltiples restricciones y con respecto a varias variables— pueden ser abordados utilizando métodos de minería de datos aplicados para

extraer el conocimiento sobre los problemas de optimización multiobjetivo a partir de las soluciones generadas durante la optimización; utilizando el análisis de datos exploratorio aplicado a cualquier dato multivariable, aunque existen limitaciones que aún son objeto de investigación, en relación con la naturaleza de los datos y de las variables contempladas.

La minería de datos y el análisis han jugado un papel importante en el descubrimiento de conocimiento y la toma de decisiones / apoyos en la industria de procesos en las últimas décadas, tal como lo precisan Ge, Song, Ding y Huang (2017), siendo el aprendizaje automático una herramienta básica para la extracción de información, el reconocimiento de patrones de datos y las predicciones apoyando el desarrollo de algoritmos de aprendizaje supervisado y no supervisado, y el impacto de dichos elementos en la industria de procesos. Por lo tanto, mejorar la comprensión del proceso y acumular conocimiento efectivo juega un papel importante en todos los aspectos de la industria de procesos, como diseño de sostenibilidad, integración de sistemas, control avanzado de procesos / calidad, soporte de decisiones, etc. Desde el punto de vista de automatización, la minería de datos y el análisis pueden servir como una herramienta básica para promover la industria de procesos desde la automatización de máquinas hasta la de la información y luego a la automatización del conocimiento.

En lo relacionado con la producción científica en el área de Minería de Datos (*Data Mining*), en la base de datos Scopus se reporta una totalidad de 190 831 documentos de investigación, siendo los países con mayor producción en esta área Estados Unidos, con 41 147 documentos científicos; China, con 39 404; India, con 13 938; y el Reino Unido, con 9017 productos científicos indexados. Colombia presenta una producción científica en Minería de Datos de 395 documentos.

Las instituciones referentes científicos a nivel internacional, en relación con la Seguridad de la información, son Chinese Academy of Sciences, con 2847 documentos; Tsinghua University, con 1668 documentos; y los principales autores referentes en el área son Yu, Philip S. de la University of Illinois; y Han, Jiawei University of Illinois ambos de los Estados Unidos.

Inteligencia de Negocios

Tal como precisan Rosado y Rico (2010, p. 321) la inteligencia de negocios “es una herramienta bajo la cual diferentes tipos de organizaciones, pueden soportar la toma de decisiones basadas en información precisa y oportuna”

Lo cual aportará a la generación de conocimiento, beneficiando los procesos de decisión o selección de alternativas que se alineen con el éxito organizacional. Rosado y Rico (2010), citando el estudio realizado en Europa por Information Builders Iberic, se puede resaltar que, en la actividad de búsqueda de información por parte de un empleado en una organización, se pueden perder en promedio 67 minutos, esto para una organización de 1000 empleados que devengue 50 000 euros diarios, podría corresponder a 7,95 millones de euros al año perdidos. Rosado y Rico (2010, p. 321) destacan lo siguiente: “El poder competitivo que puede tener una empresa se basa en la calidad y cantidad de la información que sea capaz de usar en la toma de decisiones”

La afirmación anterior resalta el aporte de la inteligencia de negocios a las organizaciones, apoyándolas para gestionar los datos almacenados en las bodegas de datos que generalmente son alimentadas desde los sistemas de información transaccionales facilitando que dicha información pueda ser usada como apoyo a las decisiones corporativas, de este modo se aminoran los efectos que una mala determinación podría acarrear a la organización.

Según Curto y Conesa (2010), la inteligencia de negocios hace alusión a las metodologías, sus aplicaciones, las prácticas y capacidades que aportan a los procesos de creación y administración de la información para tomar mejores decisiones. No obstante, los autores resaltan que esta solución ha sido propiciada en el contexto de la sociedad de la información, para mejorar constantemente los métodos de extracción, transformación y presentación de los datos de una organización en información que pudiera ser distribuida a lo largo de la cadena de valor empresarial, descrita y popularizada por Michael E. Porter. Los autores, Curto y Conesa (2010, p. 19), destacan que “algunas de las tecnologías que forman parte de la inteligencia de negocios son: Data Warehouse, análisis OLAP, reporting, análisis predictivo, análisis visual, cuadro de mando, cuadro de mando integral, gestión del rendimiento, previsiones, reglas de negocio, dashboards”, entre otros. A nivel de datos, el

autor destaca los diferentes tipos de almacenamiento: columnar, jerárquico, en memoria, multidimensional OLAP, entre otros.

Así mismo, resaltan que la adopción y funcionamiento del sistema de inteligencia de negocios puede beneficiar a la organización, permitiéndole crear un ciclo de vida de la información; que contribuye a una visión específica, estructurada, de carácter histórico, persistente y de calidad; que facilite los procesos de creación, manejo y mantenimiento de las métricas, indicadores claves de rendimiento y de seguimiento a las metas empresariales; aportando información actualizada a diferentes niveles de detalle; y con el propósito de reducir las diferencias de visión entre la estrategia de negocio y la estrategia de tecnologías de información; mejorando la comprensión y la documentación de los sistemas de información en el contexto organizacional; incidiendo en la competitividad como resultado de la diferenciación de lo relevante de lo superfluo y permitiendo acceder más rápido a la información, con lo cual se agiliza la toma de las decisiones.

De igual manera, Méndez (2006) asegura que la gestión eficiente de la información a través de la inteligencia de negocios, favorece los escenarios de construcción de la visión estratégica organizacional, reduciendo el riesgo y la incertidumbre en la toma de decisiones y aportando a la construcción de ventajas competitivas de largo plazo. Además, precisa que permite dar respuesta a preguntas tales como: ¿Quiénes son los clientes de la organización?, ¿dónde están los clientes?, ¿cómo son esos clientes?, ¿qué pautas de comportamiento tienen?, ¿qué es lo que quieren?, ¿qué es lo que puedo ofrecerles?, ¿cuál es la forma más rentable de hacerlo? Asimismo, debe aportar al reconocimiento de los procesos internos de la organización, pudiendo responder asuntos esenciales como: ¿Dónde estoy perdiendo?, ¿qué departamento funciona adecuadamente?, entre otros; es decir, es fuente de innovación permanente.

La búsqueda de manera eficientes de utilizar la información como soporte a la toma de decisiones ha preocupado a muchas organizaciones durante muchos años, según lo afirma Méndez (2006), la complejidad del reto se debe a la necesidad de combinar el *Reporting*, el análisis no estructurado, el soporte a todos los niveles de la organización, la facilidad de uso para el usuario final, la flexibilidad de uso, el desarrollo rápido, el bajo costo de propiedad, la escalabilidad y la rapidez. No obstante, se han invertido considerables sumas de dinero en sistemas de información de

procesamiento transaccional en línea -OLTP- y en sistemas de planificación de recursos empresariales que generan una enorme cantidad de datos sobre los cuales no existe generalmente ninguna dinámica de tratamiento o aprovechamiento que facilite su utilización en el análisis y la toma de decisiones empresarial.

Según Davenport, De Long y Jacobson (citados por González, 2012), los datos en bruto pasan por una serie de procesos a través de los cuales se transforman en información y posteriormente se consideran conocimiento, para favorecer que se puedan alcanzar los objetivos de negocio; este es un proceso que utiliza el ciclo de vida de los datos, el cual está compuesto por un conjunto de etapas, a saber: fuente de los datos, almacenamiento de los datos, análisis de los datos, resultados y soluciones. La fuente de los datos hace alusión a los datos internos y externos, así como a los personales; y el almacenamiento a la *data marts* y los *data warehouse*.

Sin embargo, de acuerdo con González (2012), el análisis de los datos se puede realizar a través de OLAP, EIS, DSS o Data Mining. Los resultados se pueden recolectar a través de herramientas de visualización de datos o sistemas de soporte de decisiones; y finalmente las soluciones podrían ser CRM, SCM, EC, entre otras. González (2012) destaca que una *data warehouse* es: *un conjunto de datos para poder tomar decisiones, donde se almacenan los datos actuales y los datos históricos de utilidad potencial para la toma de decisiones por parte de los gerentes de toda la organización.*

Los datos están estructurados y disponibles facilitando el procesamiento de los mismos. Finalmente, Turban et al. (citado por González, 2012), coincide con lo mencionado anteriormente, al señalar que la *data warehouse* es una colección de datos, con información relacionada al tiempo específico y no volátil, orientada al sujeto, integrada para permitir el proceso de toma de decisiones por parte de la gerencia de una organización.

Franco (1997) destaca las características de la *data warehouse* de la siguiente manera: son orientados a un tema, es decir, los datos no se almacenan en atención a un proceso funcional de la empresa, sino en respuesta a un interés específico, que permitirá a la organización disponer de toda la información útil, mediante una aproximación incremental, por iteraciones sucesivas. La integración de diferentes temas en una estructura única es necesaria porque la información común a varios temas no debe

duplicarse, conservando así el punto focal. Sin embargo, precisa que, de ser necesario, puede crearse una estructura básica denominada *Data Mart*, para apoyar la orientación a un tema específico.

No obstante, el autor enfatiza que ese punto focal constituye una fuente valor añadido, y resalta la característica (denominada integración de los datos) como la ineludible para llegar a ello. La consolidación de la información es necesaria para dar una visión homogénea de lo que desea la organización. Además, Franco (1997), expone que otra característica importante es la unificación de los datos, si esta no se ha previsto, podría considerarse un freno importante a la consolidación de los mismos, en relación con el conjunto de datos que se abordan en una organización.

El autor expresa otra característica que puede impactar la integración de los datos, relacionada con la calidad de los mismos, generada de manera frecuente cuando se hacen integración de datos internos con datos externos (podría generar problemas de fiabilidad). De igual manera, resalta que los datos históricos son otra característica importante, pues, en los sistemas de información los datos se actualizan con cada transacción, lo cual hace una diferencia frente al *data warehouse*, —aquí los datos nunca deben ser reemplazados, por lo tanto, deben conservarse su historicidad y su temporalidad en relación con el uso que pretenda hacerse de los mismos—. Finalmente, el autor considera que la no volatilidad de los datos es otra característica importante, como consecuencia del valor que se da a la historia.

Así mismo, según Aimacaña (2013), una *data mart* se concibe como un prototipo especial de una bodega de datos, que tiene como propósito facilitar que un área de la organización pueda contar con datos específicos para tomar mejores decisiones. Existen dos tipos, los dependientes y los independientes. Los primeros son aquellos que están ligados o relacionados con un *data warehouse* principal, es decir, sus datos provienen de un repositorio de negocio central; mientras que los segundos no están sujetos a algún tipo de bodega de datos principales, sino que están abiertos a recibir los datos directamente del ambiente de operación de la organización, ya sea como producto de la ejecución de procesos internos de las fuentes de datos o que provengan de almacenes de datos operacionales que se han definido.

Siendo el *data mart* y el *data warehouse* estructuras de almacenamiento de datos de una organización, tal como lo mencionó González (2012), para su procesamiento se pueden utilizar diversas técnicas, entre ellas se encuentra OLAP, que hace referencia a *On Line Analytical Processing*, como pertenecientes a los sistemas de información para ejecutivos, utilizado para proporcionar información útil al nivel estratégico para tomar decisiones; tal como lo precisa Tamayo y Moreno (2006), quienes resaltan que los modelos de datos multidimensionales se organizan alrededor de temas, representando los datos como matrices multidimensionales o hipercubos.

Un hipercubo, según Tamayo y Moreno (2006), consiste en un conjunto de celdas identificadas por la combinación de los miembros de las diferentes dimensiones, adicionalmente se puede señalar que contiene el valor de la medida analizada para esa combinación.

La construcción de los modelos multidimensionales se basa en la definición de un hecho, el cual coincide con el objeto a analizar, definiendo atributos de tipo cuantitativo, que apoyados en alguna formulación es capaz de resumir un conjunto de valores en un valor único. En este contexto, se definen las dimensiones, que permiten caracterizar los ejes definitorios de cada una de las dimensiones que contribuyen a la estructuración, organización y agrupación de los datos en un nivel de detalle deseado.

La tecnología OLAP beneficia, en tiempo real, el proceso de análisis de datos que se encuentren almacenados en una data warehouse; con ello se facilita la obtención de respuestas rápidas a consultas complejas, para apoyar la toma de decisiones y presentar a los usuarios los datos a través de un modelo amigable y sencillo.

Las soluciones apoyadas en OLAP se pueden implementar de tres maneras específicas: (a) ROLAP, que utiliza una arquitectura de tres niveles, en la cual intervienen, el motor de base de datos, la herramienta analítica y una herramienta especializada de presentación; (b) MOLAP, que utiliza una arquitectura de dos niveles, en la cual intervienen el motor de bases de datos y la herramienta analítica; finalmente, (c) HOLAP, la cual, admite la combinación del uso de las arquitecturas ROLAP y MOLAP en una solución (Ibarzabal, 2003), posibilitando que los registros detallados se almacenen en un base de datos relacional, mientras que los agregados, se almacenen en una bodega de datos independiente.

Según Méndez (2006), hay numerosos factores en el mercado que están forzando a las organizaciones a la obtención de inteligencia de negocios, entre los que se pueden destacar: el incremento de los ingresos, la reducción de costos y competir efectivamente. La inteligencia de negocios se apoya en una visión de la información tanto integral, como oportuna, aportando conocimiento a la organización que beneficia la toma de decisiones; la gestión de la complejidad, ya que aporta a las organizaciones el orden de los datos para favorecer la implementación de procesos de análisis y minería, dando lugar al descubrimiento de patrones de comportamiento y tendencias fácilmente detectables; finalmente a explotar las inversiones existentes, incentiva el uso intensivo de las inversiones en tecnologías de información existentes, agregando valor al integrar y analizar los datos capturados por los sistemas y aplicaciones operacionales.

En la actualidad, tal como lo precisa Fink, Yogev y Even (2017), con el objetivo de cerrar la brecha entre la investigación bien establecida en la creación de valor de tecnología de la información (TI) y el estudio emergente de la inteligencia empresarial (BI), el análisis se basa en los recursos y en las conceptualizaciones del aprendizaje organizacional para formular hipótesis sobre los caminos por los cuales los activos de BI y las capacidades de BI crean valor comercial.

De igual manera, Van-Hau (2017) afirma que gran parte de las investigaciones han examinado la capacidad de los sistemas de *Business Intelligence* para ayudar a las organizaciones a abordar los desafíos y las oportunidades, con el propósito de mejorar el desempeño organizacional a partir de la mejora de los procesos y los activos de la organización.

Sin embargo, tal como lo precisa Polyvyanyy, Ouyang, Barros, Wil, Aalst, (2017), el volumen de datos relacionados con el proceso está creciendo rápidamente: cada vez más operaciones comerciales son respaldadas y monitoreadas por los sistemas de información, y las organizaciones a menudo no logran convertir esos datos en inteligencia estratégica y táctica. Esto se debe a la falta de tecnologías que se adapten para administrar de manera efectiva la información, la cual es un activo central de la organización que requiere análisis especializados para desbloquear todo su potencial, por las razones argüidas se deben abordar estas lagunas para respaldar mejor la toma de decisiones estratégicas y proporcionar la próxima generación de plataformas de *Business Intelligence*.

En lo referente a la producción científica en el área de Inteligencia de Negocios (*Business Intelligence*), en la base de datos Scopus se reporta una totalidad de 22 876 documentos de investigación, siendo los países con mayor producción en esta área Estados Unidos, con 5151 documentos científicos; China, con 2319; y el Reino Unido, con 1581 productos científicos indexados. Colombia presenta una producción científica en Inteligencia de negocios de 53 documentos.

Las instituciones referentes científicos a nivel internacional en relación con la Inteligencia de Negocios son: Chinese Academy of Sciences, con 153 documentos; Universidade do Minho, con 116 documentos; y los principales autores referentes en el área son Dayal, Umeshwar de Hitachi America, Ltd. De Estados Unidos y Yeoh, William Deakin University, Australia.

Gestión de grandes volúmenes de Datos

Según Merv (citado por Joyanes, 2014), *Big Data* hace referencia a eso que excede el alcance de los entornos de hardware de uso común y herramientas de software para capturar, gestionar y procesar los datos dentro de un tiempo transcurrido tolerable para su población de usuarios; así mismo, cita a Mcinsey, quien lo define como: “El conjunto de datos cuyo tamaño está más allá de las capacidades de las herramientas típicas de software de bases de datos para capturar, almacenar, gestionar y analizar (Joyanes, 2014, p. 22).

De lo cual, Joyanes (2014) resalta que casi todas las definiciones tienen en cuenta los siguientes elementos: el crecimiento exponencial de los datos, el origen de los datos y la necesidad de su captura, el almacenamiento y el análisis para conseguir un mayor beneficio para las organizaciones, junto con las oportunidades que ofrecen y los riesgos de su no adopción.

El autor resalta la definición que ha publicado la consultora Gartner, esta precisa que *Big data* también hace referencia a los grandes conjuntos de datos que tienen tres características principales: volumen, velocidad y variedad (conducentes a una complejidad, por lo cual se considera que rompen las infraestructuras de tecnologías de información tradicionales). Por lo cual, las empresas que aprecian el volumen, van a estar interesadas en capturar la información, almacenarla, actualizarla e incorporarla en sus

procesos de negocio; pero otras empresas, estarán interesadas en trabajar con muchísimos datos en tiempo real y a gran velocidad; incluso, algunas pueden estar interesadas en la gestión de diferentes tipos de datos.

Es importante resaltar que la IBM (citada por Joyanes, 2014), presenta el dato de 12 TeraBytes para indicar a lo que genera Twitter cada día, solo en el análisis de productos para conseguir mejoras en la eficacia; asimismo plantea que el volumen de datos disponible en las organizaciones hoy día está en ascenso, mientras que el porcentaje de datos que se analiza esta en disminución; por lo tanto, afirma que las organizaciones se enfrentan a volúmenes masivos de datos y que quienes no conoce cómo gestionar estos datos estarán abrumados por ellos.

En relación con la velocidad, Joyanes (2014) alude al aumento de los flujos de datos, junto con la frecuencia de las actualizaciones de las grandes bases de datos y su procesamiento en tiempo real para mejorar la toma de decisiones en atención a la información generada. Resalta que la velocidad no hace alusión a la tarea de crecimiento de los datos, sino al movimiento; es decir, la velocidad a la cual fluyen los datos, dado que las empresas están tratando cada día con mayor intensidad petabytes de datos, y el incremento de fuentes de todo tipo (sensores, chip RFID, chip NFC, datos de geolocalización, entre otros).

Con respecto a la variedad, el autor hace referencia a las fuentes de datos, las cuales pueden ser estructuradas, pero también no estructuradas. Los datos estructurados apuntan a datos con formato fijo o esquema fijo que poseen campos fijos, tales como los almacenados en las bases de datos relacionales, las hojas de cálculo y los archivos fundamentalmente. Los no estructurados por su parte, pueden ser semiestructurados que no tienen formatos fijos, pero contienen etiquetas o marcas que permiten separar los datos; mientras que los no estructurados no tienen campos fijos y su almacenamiento se puede realizar como documentos u objetos, entre ellos: los archivos de audio, video, fotografías o formatos de texto.

Así mismo, Joyanes (2014) resalta que un número creciente de organizaciones han aprovechado la implementación de *big data* desplegando herramientas especializadas como bases de datos de procesamiento masivamente paralelo, sistemas de archivos distribuidos, algoritmos MapReduce, computación en la nube entre otras. Resalta que la

pieza clave es la integración de los datos, ya que facilita a la organización la combinación de los *big data* con los datos transaccionales tradicionales para generar valor y conseguir la mayor eficacia posible. El mayor valor del *big data* puede producirse cuando se los combinan con otros datos corporativos, permitiendo ampliar el contexto de uso y que la calidad del conocimiento del negocio se incremente exponencialmente.

Según Joyanes (2014), el término *Big data* llama mucho la atención en organizaciones y empresas, incluso en usuarios particulares, a medida que el término *cloud computing* se ha popularizado en numerosos sectores de negocios, administración, industria, educación y sociedad en general. Del Vecchio, Paternina y Miranda (2015) señalan que “la computación en la nube es el modelo que permite el acceso a una red bajo demanda de un conjunto de servicios informáticos configurables tales como infraestructura, aplicaciones y almacenamiento” (p. 81).

Del Vecchio, et al. (2015) precisan que existen diferentes tipos de nubes: (a) una nube privada, se considera mono-organizacional, en el sentido en que su dueño es una sola organización, permitiendo el acceso de un conjunto de usuarios que se han definido por parte de la organización; (b) una pública, es un entorno en el que uno o más socios, disponen de un conjunto de recursos que se pueden compartir entre múltiples organizaciones, haciéndose responsable de la ubicación física y el mantenimiento y soporte de la infraestructura; y (c) la nube comunitaria es definida y utilizada por un conjunto específico de miembros de una comunidad, bien sean usuarios u organizaciones que comparten alguna meta o preocupación común; y (d) finalmente la híbrida se apoya en una mezcla de los modelos mencionados anteriormente.

La definición, estructuración, organización, desarrollo, mantenimiento y explotación de dichos servicios, requiere de una combinación de conocimientos y aportes profesionales, así como de infraestructuras de valor que generen confianza a los usuarios que se apoyan en dichos servicios.

De igual manera, del Vecchio, Paternina y Miranda (2015) destacan los modelos en los cuales se ofrecen los servicios en la nube y lo que cada uno de ellos permite ofrecer: SaaS (software como servicio), El PaaS (una plataforma como servicio), IaaS (infraestructura como servicio),

finalmente, el BaaS (nace de la necesidad de implementar los servicios antes mencionados en un dispositivo móvil de cualquier denominación).

Según Joyanes (2014), la adopción de la filosofía de *Big data* en las organizaciones y empresas implica mucho más que la instalación y puesta en marcha de un software adecuado; es necesario un cambio organizacional en la empresa y en su personal. Así mismo, expresa que la nueva empresa, se denominará la empresa inteligente, sustentada en la interacción de la computación en la nube, la movilidad, los negocios sociales y los *big data*. Destacando que las cuatro tendencias unidas al análisis de datos, se están transformando en grandes cambios disruptivos de los negocios, las organizaciones, las empresas y, en un sentido amplio, en la sociedad.

Para Hernández, Duque y Moreno (2018) el análisis de *big data* requiriendo esfuerzos investigativos para afrontar múltiples desafíos y problemas: la inexistencia de una estructura o definición formal articulada para los *big data*, la inexistencia de un sistema de evaluación de la calidad de los datos; así como las debilidades detectadas en su transferencia. Además, se puede resaltar la heterogeneidad de los datos para los procesos de conversión, de igual modo, el rendimiento y costo para los procesos de transferencia y procesamiento de los mismos en tiempo real.

Así mismo, Hernández, et al. (2018), exponen que es necesario invertir una gran cantidad de recursos de investigación y desarrollo que propendan hacia la generación de modelos orientados al almacenamiento, que faciliten la integración de datos y una variedad de estructuras, así como un tratamiento adecuado de los datos distribuidos y de su minería de, en tiempo real. También resaltan los autores que, en relación con la seguridad, se debe mejorar la privacidad, la calidad de los datos, los mecanismos de seguridad y la seguridad de la información en aplicaciones de *big data*.

Aquellas empresas que aprovechen los beneficios del *big data* podrán fortalecer sus estrategias y mejorar su posicionamiento en el mercado (Camargo, Camargo y Joyanes, 2014), de este modo se aprovechan los conocimientos obtenidos gracias al volumen de datos gestionados diariamente, ofreciendo a sus usuarios mejores productos, atención y transformando sus procesos en operaciones ágiles y competitivas.

Para la implementación de *Big data* en una organización, Camargo, et al. (2014) recomiendan entender el negocio y los datos; de igual manera,

determinar las problemáticas, establecer expectativas razonables, trabajar de manera paralela con el sistema transaccional que se está ejecutando en la organización y realizar un proceso de implementación flexible con las metodologías y las herramientas.

Según Wang, Kung, Byrd (2018) la utilización del *big data* en la industria del cuidado de la salud se ha orientado a la capacidad analítica de patrones, capacidad analítica de datos no estructurados, capacidad de soporte de decisiones, capacidad predictiva y rastreabilidad.

Por su parte, Polyvyanyy et al. (2017), precisan el crecimiento rápido de procesos relacionados con el tratamiento de datos que respalda y monitorea la información que fluye en las operaciones comerciales, que soportan la industria 4.0 y el internet industrial; no obstante, la organizaciones no están preparadas para la administración estratégica de estos datos, por lo cual se requiere de unas herramientas y un tratamiento que ayude a desbloquear todos su potencial, permitiendo apoyar la toma de decisiones estratégicas y proporcionar la próxima generación de plataformas BI.

En cuanto a la producción científica en el área de Gestión de grandes volúmenes de datos (*Management of Large data Volumes*), en la base de datos Scopus se reporta una totalidad de 8117 documentos de investigación, siendo los países con mayor producción en esta área Estados Unidos, con 2965 documentos científicos; China, con 675; y el Reino Unido, con 669 productos científicos indexados. Colombia presenta una producción científica en Gestión de grandes volúmenes de datos de 14 documentos.

Las instituciones referentes científicos a nivel internacional en relación con la Gestión de grandes volúmenes de datos son Chinese Academy of Sciences, con 97 documentos; University of Toronto, con 81 documentos; y los principales autores referentes en el área son Wang, Fusheng de Emory University, Estados Unidos y Boukerche, Azzedine University of Ottawa, Canada.

Gobierno de los Datos

Según Powerdata (2015, párr. 1) el gobierno de los datos consiste en: “La capacidad de una organización para gestionar el conocimiento que tiene sobre su información”. El gobierno de los datos se apoya en un enfoque holístico para facilitar los procesos de gestión de la información estimulando

la confianza de los procesos de toma de decisiones empresariales. La gobernanza debe aportar respuestas a preguntas como: ¿Qué tanto sabe o conoce la organización sobre su información?, ¿cuál es la fuente de dichos datos?, ¿cuál es el grado de alineación de los mismos frente a la estrategia empresarial?

Newman (citado por Powerdata, 2015) precisa que existe un aumento porcentual en la gestión y tratamiento de los datos empresariales en todo el mundo; por lo cual, alcanzar unos indicadores altos de gobernabilidad y gestión de los datos de cualquier organización implica reconocer el valor de los mismos en las empresas, considerarlos de manera efectiva como un activo de gran valor, que apoya la organización en sus operaciones diarias, favoreciendo la creación de valor de mercado y transformándolos en información crítica para la continuidad de las operaciones del negocio.

No obstante, la gestión de datos, necesita de un conjunto de políticas y orientaciones para fortalecer su uso, que permitirán a la organización la implementación de procesos de diseño, control y monitorización desde un enfoque integrador y participativo, en el cual la alta dirección y el departamento de tecnologías de información, así como un consejo de gobernanza representen a todos los actores interesados en el éxito empresarial.

Según Powerdata (2015, párr. 5), la función de un gobierno de datos es: “conseguir que todas las funciones de datos se realicen del modo más eficiente, cumpliendo con lo planeado”. Lo anterior implica el aseguramiento de la calidad de los datos en relación con las necesidades de información de todos los actores involucrados, así como lograr una disminución de los costos de gestión y seguridad; en particular, en lo que respecta a las normas y estándares para garantizar la preservación de la privacidad.

De acuerdo con Sweden (así como es citado por Garcés, 2016), para que una empresa logre una gobernanza eficaz de los datos, se debe apoyar en un modelo de madurez de gobernabilidad de los datos. Pérez-Mergarejo, Pérez-Vergara y Rodríguez-Ruiz (2014) consideran que un modelo de madurez es: *un mapa que guía a en la implementación de buenas prácticas, ofreciendo un punto de partida, un camino de mejoramiento evolutivo de los procesos, así como de evaluación permanente que permita trazar estrategias de mejora.*

Garcés (2016) destaca las características de diferentes modelos de madurez existentes para la gobernanza de los datos, entre ellos: EIM-Gartner, IBM, DataFlux, Oracle, EwSolutions, Knowledge Logistics, MDM Institute, Aiken et al, Data Management (ISACA) y Kalido. De cada modelo, identifica las fases, la existencia de documentación, las dimensiones que aborda, el número de años de existencia, por mencionar algunos. Sin embargo, explica que la adopción del modelo debe tomar como referencia las características de la organización: la finalidad, la estructura, la actividad, la magnitud y el origen del capital.

El mismo Garcés (2016), citando a Beg y Hussain afirma que los problemas asociados a la mala calidad de los datos cuestan alrededor del 10% de los beneficios de una compañía. Generalmente, cuando la gobernanza es deficiente o no se ha implementado, no se puede obtener una integración holística de los datos, que genere conocimiento de la información y favorezca su control, por lo cual, su uso estaría orientado por las visiones minimalistas de los departamento o de las áreas de la organización, perdiendo la visión general de control y coordinación que pueden aportar en diferentes área; esto permitiría la adopción de perfiles, estándares, políticas y procesos de forma consensuada. En este contexto, Valeh Nazemoff, vicepresidente senior y cofundador de Acolyst, resalta el valor de los datos como activos, pero con el cumplimiento de normas y criterios de calidad.

La ventaja que implica la implementación de la gobernabilidad de datos en una organización, según David Waddington, vicepresidente senior y cofundador de The Information Difference Ltd., se resumen en nueve aspectos sustanciales a saber: *implementación de BI o de DW; de MDM; ETL; el cumplimiento de requisitos legales; minimización del riesgo; aumento de la flexibilidad; la actualización de software; la reducción de costos y la gestión de fusiones y adquisiciones* (Garcés, 2016).

No obstante, según Garcés (2016), el gobierno sobre los datos no se logra por decreto y sin esfuerzo, sino que independiente del modelo adoptado; tendrá que apropiarse su utilización en diferentes niveles de la organización, para poder avanzar. Este resalta la metodología de procesos unificados de gobierno propuesta por IBM. IBM Soares (citado por Garcés, 2016) recomienda crear una estructura organizacional para el gobierno de

los datos en tres niveles, a saber: Alto comité de gobierno, grupo intermedio y administradores de datos.

- El alto comité de gobierno conformado por gerentes de áreas debe definir la visión y las metas, alinearlos al negocio, definir políticas corporativas, remover los obstáculos, auditar el proceso de adopción y gestionar soluciones.
- El grupo intermedio conformado por representantes del nivel de coordinación de las áreas, deben aportar a la definición de atributos críticos, definir indicadores de calidad de datos, supervisar a los administradores de datos, entre otras actividades.
- Los administradores de datos deben medir la calidad de los datos, calcular y graficar indicadores, analizar los problemas y sugerir soluciones, además de reportar los hallazgos al grupo de trabajo.

Es importante resaltar que el acceso abierto a los datos gubernamentales se ha convertido en un criterio importante de transparencia y compromiso ciudadano a nivel mundial, al punto que para el año 2013, 95 países habían adoptado leyes y procedimientos de acceso a la información (Dawes, Vidiasova y Parkhimovich, 2016). Estos programas comprenden un conjunto de directivas formales, reglas y prácticas que aplican para todas o la mayoría de las organizaciones administrativas dentro de un gobierno, que propenden a permitir que sus datos sean legibles por máquinas, que se encuentren disponibles y que se puedan descargar a través de portales públicos, sin costo para los usuarios, y que permitan facilitar el acceso a la información pública de un gobierno.

La implementación de los procesos de gobernabilidad de los datos en una organización traerá consigo un aumento en su accesibilidad en una organización, permitiendo mejorar su oportunidad y confiabilidad, en función de la política adoptadas por la organización. Esto implica aportar a la calidad de los datos según las necesidades organizacionales, también que la valoración de los datos, ayudará a satisfacer a todos los interesados, así como a tomar ágiles y mejores decisiones (Powerdata, 2015).

De igual manera, se debe asegurar la integridad, por lo cual debe evitar incoherencias entre sistemas y fortalecer los procesos de disponibilidad, usabilidad, consistencia y seguridad. Por estas razones, un plan de gobernabilidad de los datos, permitirá agregar valor al hacer organizacional,

a partir de una visión global, que incentiva dinámicas de cambio a toda la organización, facilitando que los equipos de gestión puedan apoyarse para tomar decisiones debidamente informadas coherente y pertinentes con los datos recolectados, asegurando su fiabilidad.

Ampuero, Alfaro, Raymundo y Domínguez (2017), señalan que la madurez en la gobernabilidad de los datos es fundamental para garantizar su éxito, para ello plantean un modelo de gobernabilidad apoyado en 11 categorías, a saber: conciencia y estructura organizacional; el gobierno, las políticas, creación de valor, gestión de riesgos de datos y cumplimiento; privacidad y seguridad de la información; arquitectura de datos, administración de la calidad de los datos, clasificaciones y metadatos; administración del ciclo de vida de la información y el registro y reporte de auditorías de información. Dichas categorías describen una ruta organizada en cinco etapas, que establecen un conjunto de criterios para priorizar las acciones, enmarcados en un punto de partida, un lenguaje y un método común que favorece los procesos de medición del progreso en relación con su maduración.-

En lo referente a la producción científica en el área de Gobierno de los Datos (*Data Government*), en la base de datos Scopus se reporta una totalidad de 124 173 documentos de investigación, siendo los países con mayor producción en esta área: Estados Unidos, con 38 173 documentos científicos; China, con 12 466; y el Reino Unido, con 11 290 productos científicos indexados. Colombia presenta una producción científica en Gobierno de los Datos de 300 documentos.

Las instituciones referentes científicos a nivel internacional en relación con el Gobierno de los Datos son VA Medical Center, con 1.607 documentos; Centers for Disease Control and Prevention, con 917 documentos, de Estados Unidos; y los principales autores referentes en el área son Janssen, Marijn F.W.H.A. de Delft University of Technology, Holanda y Añón, J. C R Al-Quds University, Bethlehem, Palestine.

Planeación Estratégica de Tecnologías de Información

Según Teran (2015) no existe un sistema de planeación que todas las organizaciones deberían adoptar, sino que deben diseñarse adaptados a las características particulares de cada empresa. Desde la década de los

60 se adoptó el sistema de planeación a largo plazo, pero más tarde, fue abandonado esta forma de denominarlo y ha tomado una diversidad de nombres: planeación corporativa completa, planeación directiva completa, planeación general total, planeación integrada completa, planeación formal, entre otras; sin embargo, cada vez se utiliza más el término planeación estratégica formal para definir las frases mencionadas.

No obstante, autores como Nonaka, Takeuchi, Senge, Ackoff, Drucker, Porter y Hernandez, entre muchos otros en la rama de la administración moderna, tienen sus propias definiciones para los términos ya citados, variando en relación con su abstracción, sustancia y aceptación general. La mayoría de los autores opinan que la planeación estratégica debería abordarse desde diferentes perspectivas con el objeto de alcanzar una mejor comprensión de la misma, tales como el porvenir, el proceso, la filosofía y la estructura. Henri Fayol, la consideró el poder de predecir el futuro y llevar a cabo las acciones correspondientes (Teran, 2015).

Así mismo, Teran (2015) precisó que la planeación estratégica trata con el devenir organizacional a partir de las decisiones del presente, y las implicaciones que tiene, transformando e impactando la organización en un lapso de tiempo; es decir, planear es una construcción conceptual para reconocer un estado del porvenir deseado, pero también implica una construcción de acciones que permitan lograrlo. De igual manera, precisa que la planeación estratégica es *un proceso que define metas organizacionales, estrategias y políticas, desarrollando planes orientados a asegurar su implantación para alcanzar los fines deseados*.

Teran (2015) resalta que la planeación estratégica también es una actitud, requiere de dedicación, y citando a Ackoff, destaca: *El no hacerlo bien no es un pecado, pero el no hacerlo lo mejor posible, si lo es*. El autor une tres tipos de planes fundamentales, que son: (a) los programas, (b) los presupuestos y (c) los planes de operación, resaltando que la sinergia entre estos facilita la concepción de estrategias directivas que impacta la estructura y procesos organizacionales de la empresa.

Porter (citado por Teran, 2015) manifiesta sobre la planeación estratégica las siguientes ideas: es ese esfuerzo sistemático que realiza organización con el propósito de establecer propósitos, objetivos, políticas

y estrategias para desarrollar planes detallados con el fin de implementarlas y lograr sus objetivos.

Según Chiavenato (2001) la estrategia empresarial debe ser lograda a través de la planeación estratégica a partir de tres actividades básicas: el análisis del ambiente, el de la organización y el relacionado con la formulación de estrategias. La estrategia define el curso de acción organizacional orientando la adquisición de los recursos para su implementación y la tecnología necesaria. El autor, define la estrategia empresarial como *el estado de futuro deseado por una organización visionado a través de sus productos y mercados, rentabilidad, tamaño, grado de innovación y las relaciones con todos los interesados*.

En este contexto, la tecnología es un elemento de las empresas que aporta al procesamiento de los insumos utilizado para obtener los resultados deseados; es un factor exógeno que impone retos, pero de igual manera, se puede concebir como un factor endógeno que involucra desafíos, en la medida en que la organización se apropia de ella, aporta eficiencia en el uso de los recursos y permite mejorar la efectividad empresarial en relación con los objetivos alcanzados (Chiavenato, 2001).

La tecnología según su disposición puede ser clasificada como secuencial, mediadora o intensiva. La secuencial está orientada al producto, es fija y estable, apoya la repetitividad del proceso productivo, que es cíclico; mientras que la mediadora hace énfasis en clientes separados pero interdependientes; y la intensiva hace énfasis en el cliente, aunque la tecnología es flexible e incluye una diversidad de técnicas apoyadas en la retroalimentación permanente, lograda con los mismos clientes.

La tecnología según el producto puede ser clasificada como flexible o fija. La flexible, cuando puede ser utilizada para la elaboración de otros productos o servicios diferentes; mientras que la fija, hace alusión a la selección o adaptación de los productos o servicios a la tecnología existente. También puede ser clasificada como concreta o abstracta. La concreta hace alusión a que puede identificarse, medirse y evaluarse con gran especificidad; mientras que la abstracta no lo permite.

Las tecnologías según la producción de la organización, podría clasificarse como unitaria o de taller, en masa o mecanizada, en proceso continuo o producción automatizada. La primera se orienta a la producción

de unidades o cantidades mínimas de producto por unidad de tiempo, las cuales podrían variar según las condiciones de trabajo. La segunda, permite la producción de gran cantidad de lotes de producto; mientras que la automatizada trabaja de manera constante y la participación humana es mínima.

Según Azad, Barnard y Johnson (2007), la innovación de productos y servicios está adquiriendo una importancia decisiva; sin embargo, no se logra la consecución de ventajas competitivas duraderas, por lo cual, los gerentes se proponen que las tecnologías de información sean el agente crucial que contribuya a fomentar la innovación y crear valor para las empresas; para lo cual, es importante alinear la tecnología de información de la organización con los negocios; incluso, lograr la integración total, de manera que la atención enfocada en el negocio permita propiciar una innovación que marque la diferencia.

Para Azad, et al. (2007) uno de los aspectos más importantes está relacionado con el desarrollo de aplicaciones, en atención a los modelos de prestación, las tecnologías vigentes, las personas, los procesos y la gobernanza. Los modelos de prestación impulsan la innovación mediante la contratación estratégica de recursos; la tecnología hace alusión a la adopción de la arquitectura orientada a servicios, de igual modo, el aprovechamiento de la tecnología web. La colaboración será clave en la medida en que los roles evolucionen y se adapten a los cambios que se vislumbra; sin embargo, esto no puede estar separado de la potenciación de las acciones orientadas a alcanzar la madurez en los procesos orientados a la prestación de las soluciones, así como la adopción de un modelo de gobernanza eficaz que fortalezca las relaciones, apoyadas en la mutua confianza de todos los actores implicados.

Las tecnologías de información tienen como propósito esencial la gestión de la información, la cual se orienta al conjunto de datos que podrían ser interpretados también como señales o conocimiento, bien sea registrados o transportados a través de diferentes tipos de soportes. Según Vacas (1983), las tecnologías de la información son las que se aplican en *la adquisición, procesamiento, almacenamiento y diseminación de información vocal, icónica, textual o numérica*.

Según Velásquez, Castillo, Zambrano (2016), la planeación estratégica de las tecnologías de información es una metodología orientada a alinear las estrategias de TI con las estrategias de negocio, estableciendo un conjunto de aspectos críticos que apoyarán el desarrollo de la estrategia empresarial y el cumplimiento de sus indicadores, de tal manera que su inversión se pueda justificar, orientada al cumplimiento de sus actividades y creando un conjunto de procedimientos que facilitan la adopción de un enfoque integrado para el desarrollo de aplicaciones y la gestión de datos.

El desarrollo del Plan Estratégico de Tecnologías de Información está orientado por marcos de trabajo que definen la forma de abordar y adoptar los procesos para la gestión de tecnologías de información en la organización. En este orden de ideas, IBM presentó el método *Business System Planning* (BSP), en el cual se precisan un conjunto de pasos organizados en procesos y articulados a través de puntos de vista diferentes, pero complementarios, que sujetan la planeación organizacional.

Para Kerik y Tornés (2001) King enfatizó que la estrategia de sistemas de información administrativos debe aportar de manera directa a la transformación de la estrategia organizacional, mientras que Earl, por su parte, presentó tres tipos de formulación de estrategias, asociadas a los sistemas de información, a las tecnologías de información y la administración de la información.

En Colombia, el Ministerio de Tecnologías de Información ha adoptado el marco de trabajo IT4+ como referente para la gestión de tecnologías de información en el sector oficial, *It4+ es un modelo integral alineado a la estrategia empresarial que permite gestionar las tecnologías de información para generar valor a la organización y sus clientes.*

El marco de trabajo adoptado en Colombia para implementar en el sector oficial, concibe la tecnología de información como un agente potencial de transformación y de generación de valor que propone cinco elementos claves para el éxito de la gestión de tecnologías de información: hablar del negocio mientras piensa en tecnología, venda el problema para que le compren la solución, los problemas no terminan al construir las soluciones, hay que liderar las iniciativas antes de que se conviertan en proyectos, y el poder de las tecnologías de información es la transformación, para adaptarse y sobrevivir.

IT4+ se apoya en seis componentes que componen el modelo de gestión estratégica con tecnologías de información, a saber: la estrategia de tecnologías de información, el gobierno de tecnologías de información, la gestión de la información, los sistemas de información, los servicios tecnológicos, así como el uso y apropiación de las tecnologías de información. Para la generación de valor, se definen tres ejes que permiten articular la estrategia sectorial, a partir de la definición de lo estratégico, la actuación y lo sistémico.

Se resalta la importancia que el marco le otorga a la gobernanza, desde lo legal y normativo, la estructura y los procesos, la toma de decisiones, la gestión de las relaciones a lo interno y externo de la organización, los acuerdos de servicio y la alineación de procesos. De estas ideas se deduce el valor que se le da a la gestión de la información, como componente clave para apoyar la toma de decisiones, fomentando la capacidad de análisis, e igualmente los mecanismos de seguimiento, evaluación y control; centrando su fortaleza en las necesidades de información de la organización y la estrategia que fundamenta el ciclo de vida de la información.

Los principios de la estrategia de tecnologías de información en que se sustenta el marco de trabajo It4+ para generar valor en lo público y de esta manera fomentar la eficiencia, la transparencia y un mejor servicio a los ciudadanos son:

Disponer de información adecuada a través de procesos simples, sujetos a estándares de calidad y mejora continua, que promueven el uso y apropiación de los usuarios, articulando esfuerzos intersectoriales y apoyados en la capacidad interna y externa.

Estos principios aportarán a cada entidad oficial el alcance de sus metas estratégicas, a partir de una gestión basada en la excelencia que le permita servir a los ciudadanos y a las instituciones que así lo requieran.

El proceso de planeación estratégica de tecnologías de información propuesto en Colombia se organiza en cuatro etapas: diagnóstico del estado actual de las tecnologías de información apoyado en cada uno de los dominios tecnológicos y en las apuestas que se manifiestan como tendencias tecnológicas, definición de la estrategia y del portafolio de proyectos de tecnologías de información.

Velásquez, et al. (2016) resaltan que la planeación estratégica de T.I. trae como beneficios la coherencia entre la estrategia de T.I. y la estrategia que ha definido la empresa, lo que a su vez precisará la pertinencia de las mismas en torno a las necesidades de información identificadas en la organización. Todas las acciones que se deben emprender en la organización relacionadas con tecnologías de información deben estar debidamente registradas en el plan estratégico de tecnologías de información, debidamente refrendadas por un comité, que tengan en cuenta las metas organizacionales, la influencia del ambiente externo, las limitaciones y restricciones organizacionales y los riesgos y consecuencias potenciales (Espinoza, así como es citado por Velásquez, et al., 2016).

Así mismo, Yang (2017), precisa que las organizaciones deben empezar a planificar para la cuarta revolución industrial, la cual está estrechamente ligada con el Internet de las cosas (IoT), los sistemas Ciber Físicos (CPS), las tecnologías de la información y las comunicaciones (ICT), la arquitectura empresarial (EA) y la integración empresarial (EI), teniendo como eje central la interoperabilidad, los desafíos e igualmente las tendencias que implicarán la integración de procesos complejos y ágiles entre humanos y máquinas, así como el aumento de la manufactura con sistemas ciberfísicos que involucrará redes de trabajo de humanos y robot conectados, analizando información compartida, soportada en la computación en la nube, a lo largo de la cadena de valor organizacional, produciendo, consecuentemente, el aceleramiento de la industria a niveles de operación eficiente y una creciente productividad.

En cuanto a la producción científica en el área de Planeación estratégica de tecnologías de información (*strategic planning of information technologies*), en la base de datos Scopus se reporta una totalidad de 7028 documentos de investigación, siendo los países con mayor producción en esta área Estados Unidos, con 2047 documentos científicos; el Reino Unido, con 567; y China con 487 productos científicos indexados. Colombia presenta una producción científica en Planeación estratégica de Tecnologías de Información de 22 documentos.

Las instituciones referentes científicos a nivel internacional en relación con la Planeación estratégica de Tecnologías de Información son Hong Kong Polytechnic University, con 38 documentos; National University of Singapore, con 35 documentos. Con respecto a los principales

autores referentes en el área son Tinham, Brian J. HSE's Department of Manufacturing, Reino Unido y Añón, J. C R Al-Quds University, Bethlehem, Palestine.

Arquitectura Empresarial

Según Iso/Iec 42010 (citada por Andrew et al., 2013), se define arquitectura como: “La organización fundamental de un sistema, compuesta por sus componentes, las relaciones entre ellos y su entorno, así como los principios que gobiernan su diseño y evolución” (p. 23). No obstante, según el autor, para el marco de trabajo TOGAF, arquitectura podrá interpretarse según el contexto de la siguiente manera: “Una descripción formal de un sistema, o plano detallado de sus componentes para implementarlo; o la estructura de sus componentes, sus interrelaciones y los principios y guías que gobiernan su evolución a través del tiempo” (Andrew et al., 2013, p. 23).

La arquitectura empresarial es la organización lógica de la infraestructura de tecnologías de información y los procesos de negocio, esto refleja la integración y estandarización de requerimiento del modelo de operación de la organización; la cual provee un conjunto de vistas de los procesos, sistemas y tecnologías que permite construir capacidades, para que a través de 4 etapas, se aprenda a adoptar una arquitectura empresarial enfocada en el diseño de procesos de negocio, tales como: Silo en los negocios, estandarización tecnológica, núcleo optimizado y modularidad en el negocio.

A través del marco de trabajo se puede lograr cuatro tipos de arquitecturas: arquitectura de negocio, arquitectura de datos, arquitectura de aplicación y arquitectura tecnológica. Con respecto a las dos primeras, se puede considerar que la arquitectura de negocio tiene un enfoque en la gestión de los procesos de negocio y su coherencia en atención a la estrategia de la empresa; mientras que la arquitectura de datos tiene un enfoque en la gestión de la información que produce y utiliza la organización para tomar sus decisiones.

Según Rodríguez, Cortez, y Ballén (2016), en un contexto de negocio, la arquitectura empresarial: *Apoya el cumplimiento de los objetivos estratégicos, permitiendo que los planes correspondan a programas y*

proyectos orientados a solucionar los requerimientos y necesidades del negocio.

Lo anterior, fortalecerá la unificación de información dispersa o descentralizada, permitiendo además identificar oportunidades que faciliten la integración, así como la reutilización de aplicaciones, y mejorar la trazabilidad entre procesos, datos, aplicaciones e infraestructura tecnológica.

Así mismo, Ballén et al. (2016) precisan que existen un conjunto de marcos de trabajo de arquitectura empresarial, entre estos: el marco de Sachan, el marco federal, el método Gartner y el marco de trabajo TOGAF. La arquitectura empresarial es definida como un proceso cíclico que establece a partir de los requerimientos del negocio y los objetivos estratégicos de la organización, un estado objetivo a partir del cual se establecen brechas que ayudarán en la definición de arquitecturas intermedias en aras de alcanzar la arquitectura objetivo definida.

El marco de trabajo TOGAF define la arquitectura de datos, describe los catálogos, matrices y diagramas que facilitan su gestión, tales como el Catalogo de Componentes de Datos o Entidades de Datos, que tiene como propósito identificar y mantener una lista de todos los datos que son usados en la organización, teniendo en cuenta su estructura y el lugar donde son almacenados; así mismo se utiliza la matriz de funciones del negocio, cuyo propósito es describir las relaciones entre las entidades de datos y las funciones del negocio con la organización. El marco también incluye la matriz de datos y aplicaciones que describe la relación entre las aplicaciones y las entidades de datos que pueden ser accedidas y actualizadas por las mismas, así como un diagrama conceptual de datos que describe la relaciones entre las entidades de datos críticas y la organización.

La arquitectura de datos también incluye un diagrama de diseminación de datos que permite consultar las relaciones entre las entidades de datos y los servicios de negocio de la organización y los componentes de las aplicaciones utilizadas; así mismo, un diagrama de datos lógicos que presenta las vistas lógicas de las relaciones críticas entre las entidades de datos y la empresa. De igual manera, se utiliza un diagrama de seguridad de datos que tiene como propósito evitar que los datos de la empresa sean

comprometidos en cuanto su acceso o al control, presentando un diagrama que describe como los actores pueden acceder a los datos.

Finalmente, se puede encontrar también en la arquitectura de datos un diagrama de migración de datos que permita asegurar que se pueden extraer los datos desde las aplicaciones fuentes, perfilar las fuentes de datos y asegurar las operaciones de transformación de los datos, incluyendo la calidad de los mismo, a través de procedimientos de estandarización, normalización, duplicación, relacionamiento, unión y consolidación de diferentes fuentes y tipos de datos y asegurar su carga en aplicaciones objetivo. De igual manera, se anexa un diagrama esencial relacionado con el ciclo de vida de los datos, que parte desde la administración de los datos del negocio a través de las diferentes etapas hasta su disposición final, de acuerdo con las restricciones de cada proceso de negocio.

No obstante, la arquitectura de datos solo es parte de la arquitectura empresarial, pues a pesar de la existencia de algunos estándares, no existen acuerdos sobre qué capas de arquitectura, qué tipos de artefactos y qué dependencias constituyen la esencia de la arquitectura empresarial; sin embargo, Vallerand, Lapalme y Moïse (2017), creen que la arquitectura empresarial (EA) ayudará a las organizaciones a abordar un terreno tan difícil guiando el diseño de empresas adaptables y flexibles, así como sus sistemas de información.

Vallerand et al. (2017) afirma que para el 2025 la arquitectura empresarial habrá establecido un cuerpo de conocimiento que demuestra científicamente su capacidad para ayudar a las empresas a enfrentar el mundo del mañana. Por tanto, es oportuno ampliar las investigaciones en estas áreas a modo de reconocer los límites del campo disciplinar, a través de un enfoque multidisciplinar; fortalecer los conocimientos teóricos a través de modelos científicos y valorar el diseño de tecnologías de arquitectura empresarial que sean efectivas, pragmáticas y accesibles para las partes interesadas y claves de las empresas.

En cuanto a la producción científica en el área de Arquitectura Empresarial (Business Architecture), en la base de datos Scopus se reporta una totalidad de 36 320 documentos de investigación, siendo los países con mayor producción en esta área Estados Unidos, con 7262 documentos científicos; China, con 4854, Alemania, con 3159; y el Reino Unido, con

2281 productos científicos indexados. Colombia presenta una producción científica en Seguridad de la información de 106 documentos.

Las instituciones referentes científicos a nivel internacional en relación con la Seguridad de la información son IBM Thomas J. Watson Research Center, con 325 documentos; Chinese Academy of Sciences, con 302 documentos; y los principales autores referentes en el área son Dustdar, Schahram Technische Universitat Wien, Vienna, Austria y Leymann, Frank de la Universitat Stuttgart, Institute of Architecture of Application Systems, Alemania.

Administración de procesos de negocio

Según Díaz (2008), la gestión empresarial se ha venido transformando, al punto de volver los procesos un activo importantes para asegurar el hacer organizacional, lo que ha implicado que todas las empresas han trabajado por su adopción, optimización e integración, así como automatización a través de sistemas de información adaptables, flexibles, que aportan a la productividad de los empleados y a la colaboración estratégica, reduciendo las posibilidades de pérdida de la rentabilidad y de los beneficios empresariales.

La perdurabilidad de las empresas ha sido una de las preocupaciones que ha aportado a tomar la decisión de adoptar soluciones BPM (*Business Process Management*), con el propósito de mejorar la eficiencia apoyada en la sistematización de los procesos de negocio, los cuales deben ser:

Integrales, automatizados, optimizados, monitoreados y documentados de una forma continua.

Según Hitpass (2017), la formulación de una estrategia empresarial es amplia y enmarcada en su propósitos organizacional y apoyada en su presupuesto anual; sin embargo la misma, es transversal a las áreas y procesos de negocio, por lo cual sería importante reflexionar sobre cómo se articulan gradualmente los objetivos de negocio fijados por el gobierno de la organización a los diferentes niveles de operación, y cómo se transforman en requerimientos tecnológicos.

La desarticulación de la estrategia, procesos y uso tecnológico crea fricciones que se traducen en disminución del valor de negocio. Debido

a que la planeación estratégica es transversal y generalmente no se hace un seguimiento integral a su cumplimiento. Hitpass (2017), precisa que la integración es lenta y de mayor costo, lo cual lleva al autor a reflexionar sobre estas preguntas: ¿Cómo expresar la estrategia en la organización? ¿Cómo lograr que los procesos se implementen con tecnología? ¿Cómo disminuir la pérdida de valor en la estructuración misma de los procesos?

El aporte sustancial de BPM es dar respuesta a las preguntas planteadas. Según Jeston y Nelis (citados por Hitpass, 2017), BPM se hace referencia al “logro de los objetivos empresariales a través de la mejora, la gestión y el control de los procesos de negocio” (p. 24). Para los autores, también se hace alusión a la implementación y ejecución de los procesos, que requieren ser analizados y mejorarlos. De este modo, según Hitpass (2017), BPM es la disciplina de gestión por procesos de negocio y de mejora continua, apoyada fuertemente por las tecnologías de información.

Hitpass (2017) cita a la asociación de profesionales de BPM, quienes abordan el concepto de BPM como un enfoque sistemático mediante bajo el cual es posible identificar, levantar, documentar, diseñar, ejecutar, medir y controlar procesos conducentes al logro de los objetivos del negocio, alineados con la estrategia de la organización.

BPM incluye las actividades relacionadas con el análisis y gestión de los procesos que aportan a la eficiencia y la eficacia en la prestación de los servicios, el aumento gradual en el uso de TI, aportando valor al cliente y agilidad en la prestación de los mismos.

De igual manera, el autor resalta el desarrollo de las personas como factor clave para asumir sus tareas e involucramiento en el seguimiento y logro de los objetivos empresariales. Por lo tanto, su implementación permitirá lograr mayores niveles de excelencia organizacional. En este sentido, Hitpass (2017), BPM abarca dos grandes áreas de la gestión empresarial: BPM Governance y el BPM Operacional: “El BPM Governance es un modelo de gestión corporativo orientado a procesos, mientras que el BPM Operacional abarca todo el ciclo de gestión por cada proceso o línea de negocio por separado (Hitpass, 2017, p. 27).

Según Jeston y Nelis (citado por Hitpass, 2017), en el primero, son clave la asignación de roles y responsabilidades, la alineación con la estrategia, el control de la gestión y la estandarización de los procesos;

mientras que el segundo, operacional, toma como referencia el estado del proceso y decide si debe levantarse, documentarse, rediseñarse o crear un nuevo proceso en la organización.

De este modo, la implementación de BPM propende a la automatización de procesos, la cual permite definir el flujo de las actividades a realizar y sus resultados, controlando los intercambios de información a lo interior y exterior con los diferentes sistemas existentes, además de la identificación de las actividades o servicios a ejecutar según la lógica implementada y los puntos de intervención de los usuarios; resaltando con esto que aunque el flujo de procesos es controlado por la máquina, en algunos escenarios el camino a seguir depende de la intervención del usuario que participa en la gestión del proceso (Hitpass, 2017).

Para el autor, los participantes en la implementación de BPM, pueden ser: el dueño del proceso, el gestor de proceso, el usuario de negocio, al analista de proceso, el ingeniero de proceso, el ingeniero de desarrollo y servicios y el arquitecto SOA. Se presenta un conjunto de herramientas que favorecen la implementación de BPM, tales como las herramientas que apoyan los procesos de análisis y gobierno corporativo denominadas plataformas BPA (*Bussines Process Analysis*) o también EA (*Enterprise Architecture Tools*).

Destaca las herramientas para la implementación de la automatización de los procesos, llamadas BPMS y las herramientas que apoyan la administración y ejecución de reglas de negocio, denominadas motores de reglas o BRMS. También señala que permiten diseñar y hacer seguimiento a los indicadores de control de la gestión de manera permanente, denominadas BAM (*Bussiness Activity Monitoring*).

Según López (2016), la buena implantación y gestión de un sistema BPM aporta a la mejora organizacional, debido a las características propias del sistema, que facilitan la integración del talento humano y las herramientas informáticas adoptadas.

Según Rosemann y Rosemann (2017), hay siete oportunidades para que BPM se convierta en un factor importante en la economía digital: la comprensión de los procesos; valorar personas sobre procesos e interactividad sobre previsibilidad a favor de procesos en evolución dinámica; la autogestión de los procesos por personal especializado, pero también por

algoritmos robóticos o una mezcla de ambos; la amplitud de herramientas permitirá pasar de una BPM centrado en el problema a un BPM impulsado por la oportunidad; anticipación de necesidades del cliente a partir de una fuerte tendencia en la recolección de datos privados o relacionados con la identidad digital del mismo; la adopción de un enfoque de rediseño de procesos apoyado en iteraciones sucesivas basadas en experimentación; y el reenfoque de la optimización de proceso al cumplimiento de propósitos empresariales.

En cuanto a la producción científica en el área de Administración de Procesos de Negocios (*Administration of Business Processes*), en la base de datos Scopus se reporta una totalidad de 4468 documentos de investigación, siendo los países con mayor producción en esta área Estados Unidos, con 1278 documentos científicos; Alemania, con 270; y el Reino Unido, con 246 productos científicos indexados. Colombia presenta una producción científica en Administración de Procesos de Negocios de 17 documentos.

Las instituciones referentes científicos a nivel internacional en relación con la Administración de Procesos de Negocios son Russian Academy of Sciences, con 49 documentos; Russian Academy of Medical Sciences, con 47 documentos; y los principales autores referentes en el área son Polzonetti, Alberto Universita degli Studi di Camerino, Italia y Barbara, Re Universita degli Studi di Camerino, Italia.

Administración de sistemas de información

Según Meguzzato y Renau (citados por Lapiedra, Devece y Guiral, 2011), el éxito de los directivos está asociado a su capacidad para la utilización de sistemas de información que les permitan: *Recolectar la información necesaria, procesarla, y colocarla a disposición de quienes la requieran, bien sea para tomar decisiones, o para controlarla.*

Así mismo, por Lapiedra, et al. (2011), citando a Andreum Ricart y Valor, precisan que un sistema de información hace referencia a: *la implementación de procesos apoyados en un conjunto de datos estructurados que, además de satisfacer las necesidades de una organización, permiten recopilar, elaborar y distribuir la información vital para la operación y las actividades de dirección y control organizacional.*

Los sistemas de información deben apoyar los procesos decisionales de la organización. Según García (2000), estos incluyen: equipos, programas informáticos, telecomunicaciones, bases de datos, recurso humano y procedimientos.

Los sistemas de información son adoptados por las empresas para facilitar la ejecución de sus actividades, aportando a los procesos de recolección de datos, almacenamiento, tratamiento y distribución o diseminación de la información; jugando en un papel importante en el modelo de la cadena de valor, ya que apoya la entrega de productos o servicios empresariales (Lapiedra et al., 2011).

Las actividades de la cadena de valor pueden ser primarias o de apoyo. Las primarias están relacionadas con la misión empresarial; mientras que las de apoyo, aportan entradas y la infraestructura suficiente para la prestación del servicio misional. Las actividades se articulan para la prestación de estos servicios; permitiendo al autor concluir que el sistema de información interactuará con todas las actividades, sin importar su naturaleza.

Según Batini y Scannapieco (2016) seis tipos principales de sistemas de información se pueden resaltar: sistemas de información monolíticos, un *data warehouse*, un sistema de información distribuido, un sistema de información cooperativo, un sistema de información en la nube y un sistema de información punto a punto. En un sistema de información monolítico, la presentación, la lógica de la aplicación y la administración de los datos son unidas en un nodo computacional. Algunos de ellos, todavía están en uso, precisando que son extremadamente rígidos, aunque proveen ventajas a las organizaciones como la reducción de costos debido a la homogeneidad de las soluciones y la centralización de la administración del mismo.

En un *data warehouse*, de acuerdo con Batini y Scannapieco (2016), los conjuntos de datos son centralizados desde diferentes fuentes de información y diseñados para soportar varias tareas, incluyendo el análisis del negocio la administración de las decisiones; sin embargo, su debilidad principal es la depuración para lograr la integración de las diferentes fuentes de datos que son cargadas, así como el costo de herramientas que apoyen dicho proceso. Mientras que los sistemas de información distribuidos extienden recursos y aplicaciones a través de una red de trabajo amplia y organizada en varios niveles, donde cada uno o más son nodos computacionales; siendo esta

misma fortaleza una debilidad en relación con el grado de autonomía de dichos sistemas, así como algunos problemas de heterogeneidad en las fuentes de datos, debido a la inexistencia de procedimientos unificados de transformación.

Para Batini y Scannapieco (2016) un sistema de información cooperativo puede ser definido como un sistema de información que interconecta varios sistemas de diferentes organizaciones autónomas que comparten objetivos comunes. Así mismo, los sistemas de información en la nube consisten de un grupo de servidores remotos que permiten centralizar el almacenamiento de datos, facilitando el acceso a través de servicios ofrecidos a través de internet, los cuales facilitan la autonomía y heterogeneidad parcial de los datos almacenados. Mientras que los sistemas de información punto a punto, son basados en roles iguales respecto a la red de comunicaciones, evitando la existencia de un nodo central que coordine el uso de la información, siendo este el máximo nivel de autonomía y heterogeneidad en la organización y almacenamiento de los datos.

Para garantizar que las empresas puedan satisfacer todos sus posibles requerimientos empresariales en torno a la adopción de sistemas de información, se hará necesario la adopción de diferentes tipos de sistemas: tales como el sistema para el procesamiento de transacciones (TPS), el sistema de información administrativa -MIS- y el sistema de apoyo a la decisión (DSS). Las diferentes estructuras serán coherentes, si logran una integración real apoyada en una arquitectura de datos común (Arjonilla y Medina, 2007).

Según Lapiedra et al. (2011), los -ERP- o sistemas de información de planificación de recursos empresariales, permiten controlar y trabajar sobre la red interna de la empresa y articular de forma conjunta las necesidades externas, siendo más eficaces, flexibles y ágiles para los clientes. Estos sistemas de información incluyen de manera integrada los TPS, MIS y DSS. Coadyuvando en la unificación y organización de la información empresarial en una base de datos centralizada que le permita tener el control organizacional, procesando cualquier interacción en tiempo real y facilitando la toma ágil de decisiones.

Lapiedra et al. (2011), señalan que una característica importante de estos sistemas es la unificación de la información interdepartamental de

una empresa, gracias a la centralización que permite su distribución de manera homogénea por toda la empresa. Los sistemas ERP pueden agrupar sistemas de información como el de marketing, producción, fabricación, financiero, administrativo, recurso humano, entre otros.

Para Lapedra et al. (2011), un aspecto creciente en los planes estratégicos empresariales es la inclusión del comercio electrónico, como estrategia de ventaja competitiva. El comercio electrónico, según la comisión de las comunicaciones europeas es: *cualquier actividad en la que las empresas y consumidores interactúan y hacen negocios entre sí, o con las administraciones, por medios electrónicos.*

El autor propone la definición de tres formas básicas de interacción comercial: entre empresas o *Business To Business* (B2B); entre empresa y consumidor, o *Business To Consumer* (B2C); y la intra-organizacional o *intra-business -Within Business-*.

Por su parte, Sedera, Lokuge, Grover, Sarker y Sarker (2016) precisan que la amplia proliferación de plataformas digitales proporciona a las organizaciones una oportunidad de participar, crear sinergias, reemplazar y agregar valor a la monolítica existente, generando un mayor potencial para desencadenar innovación; no obstante, El Kadiri et al. (2016), precisan que a medida que cambian las condiciones de los negocios, aumenta la necesidad de integrar sistemas comerciales y técnicos, así como nuevos marcos de tecnologías de información y de comunicaciones y soluciones para permanecer altamente competitivos, surgiendo cuatro grandes desafíos para los sistemas de información: la gestión de la cadena de valor de datos; el conocimiento del contexto; las características de usabilidad, interacción y visualización; y el aprendizaje humano a través de un procesos de educación continua.

En referencia a la producción científica en el área de Administración de Sistemas de Información (*Administration of Information Systems*), en la base de datos Scopus se reporta una totalidad de 35.332 documentos de investigación, siendo los países con mayor producción en esta área Estados Unidos, con 12 733 documentos científicos; el Reino Unido, con 2123; Alemania, con 1713; y China, con 1578 productos científicos indexados. Colombia presenta una producción científica en Administración de Sistemas de Información de 43 documentos.

Las instituciones referentes científicos a nivel internacional en relación con la Administración de Sistemas de Información son VA Medical Center, con 541 documentos; Food and Drug Administration, con 368 documentos; y los principales autores referentes en el área son Añón, J. C R Al-Quds University, Bethlehem, Palestine y Wechsler, Jill Pharmaceutical Technology Europe, Estados Unidos.

Gestión de la calidad de la información

La calidad de la información y la gestión de la calidad de la información en una organización, son como lo afirma Price y Shank (2016) esenciales para las operaciones efectivas y la toma de decisiones; sin embargo, la proliferación de *datawarehouse* o *datamarts* resalta la vulnerabilidad de una organización con respecto a la calidad de los datos, especialmente en relación a las fuentes de datos, los contextos, los usuarios y los usos diferenciales que caracterizan el tipo de soluciones aisladas en las organizaciones. Ahora, indistintamente de cómo se almacenan los datos, la calidad de la información es fundamental para la efectividad de la toma de decisiones.

Según Batini y Scannapieco (2016), la calidad de la información ha impactado de manera grave en la eficiencia y efectividad de las organizaciones y de los negocios. Señalan que el reporte de calidad de la información de los datos del instituto WareHousing, estima que los problemas de calidad de la información cuestan más de 600 billones de dólares cada año. La importancia de la calidad de la información en los procesos de las organizaciones tiene que ver con el relacionamiento con los clientes, la descentralización de las organizaciones y la fusión de las mismas.

De igual modo, Batini y Scannapieco (2016), sostienen que muchos de los sistemas de información de las organizaciones públicas y privadas pueden ver apenas el resultado de sus actividades independientes controladas en bases de datos caracterizadas por resultados inconsistentes, duplicidad de la información, entre otras. Algunas organizaciones establecen relaciones con partes de las organización o grupos de personas, que la utilizan para atender acciones puntuales, pero la misma, no fluye al interior de la organización, impidiendo poder consolidar la información; o cuando partes de la organización se unen y se hace necesario integrar sus sistemas

de información, tal que requieren compatibilidad e interoperabilidad en algunas capas para asegurar una buena articulación de la información y por supuesto un uso apropiado de la misma a nivel organizacional.

La calidad de los datos es un concepto multifacético, del cual se pueden apreciar factores importantes, como la precisión, la integridad, la consistencia. Existen tres tipos diferentes de datos: Los datos sin procesar, que son considerados como unidades pequeñas de datos y son usados para construir información; los componentes de datos, que son almacenados temporalmente hasta que el producto final no sea completado; y los productos de la información, que son los resultados del desempeño de los datos en las actividades realizadas.

Otra clasificación que resaltan Batini y Scannapieco (2016), tiene que ver con la distinción entre datos elementales y datos agregados, precisan que los datos elementales son administrados por las organizaciones en los procesos y representan de manera única fenómenos del mundo real; mientras que los datos agregados son obtenidos a partir de la aplicación de algunas funciones de agregación al conjunto de datos elementales.

De igual manera, diferencian los datos federados y datos web. Los datos federados pueden venir de diferentes fuentes heterogéneas y requieren relacionarse con fuentes de datos organizacionales; mientras que los datos web se caracterizan por formatos no convencionales y de bajo control sobre la información, constituyéndose a menudo en la fuente primaria de información para diferentes actividades.

Según Patzer (citado por Kennet y Shmueli (2016), la calidad de los datos es juzgada por un conjunto de criterios que hacen referencia a la temporalidad, exactitud, disponibilidad y relevancia de un conjunto de datos; y la calidad de la información es una abstracción holística o una construcción.

Zaveri et al. (2016) destacan 18 dimensiones de la calidad de los datos, tales como la disponibilidad, las licencias, la interrelación, la seguridad, el desempeño, la validación sintáctica, la precisión semántica, la consistencia, la concisión, la completitud, la relevancia, la integridad, la temporalidad, la interoperabilidad, la interpretabilidad, la versatilidad y la representación concisa. Las dimensiones pueden agruparse según los autores

en cuatro grupos: disponibilidad, representación, la contextualización y las propiedades intrínsecas.

La agrupación correspondiente a la disponibilidad incluye los dominios de disponibilidad, seguridad, desempeño, interrelación y licenciamiento. Mientras que el grupo de representación incluye la interoperabilidad, la interpretabilidad, la versatilidad y la presentación concisa. Así mismo, el grupo contextual hace referencia a los dominios de relevancia, integridad, temporalidad y la comprensibilidad, mientras que el grupo de características intrínsecas, refiere a la validación sintáctica, la precisión semántica, la consistencia, la completitud y la concisión.

Según Price y Shank (2016) un marco de trabajo para desarrollar la calidad de la información, consta de un conjunto de criterios y sus definiciones agrupadas en categorías generales que se han definido separadamente, considerando: la derivación y definición de categorías de calidad; la selección del enfoque de derivación a usar; la derivación y definición de criterios de calidad; y la clasificación de los criterios en categorías.

Batini y Scannapieco (2016) apuntan como preguntas de investigación: las dimensiones de la calidad de la información, las metodologías para gestionar la calidad de la información, los modelos de calidad y las técnicas de medición y mejora de la mismas, así como los marcos de trabajo asociados a ella. También añaden que los dominios de aplicación son amplios, pudiendo asociarse al gobierno electrónico, a las ciencias de la vida, a la gestión de los datos en la web, a la gestión de los datos en la salud y educación entre otras.

En lo relacionado con la producción científica en el área de Gestión de la Calidad de la Información (*Information Quality Management*), en la base de datos Scopus se reporta una totalidad de 109 959 documentos de investigación, siendo los países con mayor producción en esta área Estados Unidos, con 30 740 documentos científicos; el Reino Unido, con 9908; y China, con 7961 productos científicos indexados. Colombia presenta una producción científica en Gestión de la Calidad de la Información de 277 documentos.

Las instituciones referentes científicos a nivel internacional en relación con la Gestión de la Calidad de la Información son VA Medical

Center de Estados Unidos con 863 documentos; University of Toronto con 837 documentos; y los principales autores referentes en el área son Añón, J. C R Al-Quds University, Bethlehem, Palestine y Bates, David Westfall Brigham and Women's Hospital, Division of General Internal Medicine and Primary Care, Estados Unidos.

Discusión

El estudio de las tendencias de la administración informática, permite vislumbrar el panorama que pueden tener los egresados de este campo en su desarrollo profesional; resaltando que su formación administrativa le genera al profesional una nueva perspectiva de adopción de las tecnologías de información en la dinámica de las organizaciones; sin embargo, exige de la formación básica profesional, un esfuerzo por entender las dinámicas que se afrontan actualmente en una sociedad globalizada, pero que sus contextos tienen muchísimas limitaciones para afrontar la transformación requerida.

Sin embargo, es importante resaltar, que el esfuerzo de la creación de un programa que articula dos referentes fundamentales para dinamizar la vida empresarial y la competitividad en general, ahonda en una necesidad que muchos autores han resaltado en sus investigaciones, en las cuales se habla de una desconexión entre los directivos de la organización y el personal que dirige los procesos asociados a las tecnologías de información, que finalmente ha impactado en los procesos de articulación de estos frentes.

La desconexión señala brechas en el lenguaje y en los objetivos, las cuales, a partir del fortalecimiento de los profesionales en los saberes en mención, podrán ser abordadas y transformadas en atención al contexto donde puedan desarrollarse. Este conocimiento, permitirá que los profesionales puedan profundizar en aspectos esenciales para la competitividad de nuestros territorios, dado que la combinación de saberes, facilitará el acercamiento entre las partes, pero también impactará en la articulación de los objetivos empresariales y permitirá que estos profesionales puedan abrir paso a la implementación de soluciones contextualizadas y de valor para la sociedad en general.

Es importante resaltar que, aunque la información es el eje transversalizador de los profesionales en la administración informática, las tendencias muestran el valor que tienen los datos para la organización; y por supuesto, para la información y el conocimiento. Por; ello, el eje administrativo se concentra más en la extracción y uso de los mismos, asimismo, la gestión de dichos datos juega un papel trascendental en la sociedad de la información. Las tendencias implican un detenimiento muy importante en la forma cómo se almacenan se procesan, se consultan y se transforman los datos, dando mucha importancia a la calidad de los mismos.

Sin embargo, es importante señalar que cada uno de los aspectos mencionados requieren de una comprensión y una dedicación particular, dependiendo del contexto empresarial en el cual se desarrolle, de allí que sea importante vislumbrar, a nivel curricular, hasta dónde llega lo disciplinar y dónde inicia la profundidad desde el punto de vista experiencial, que sumerge al profesional en la especialización de técnicas para abordar con mayor rapidez diferentes etapas del proceso mencionado.

En el Departamento de Sucre, en particular en las pequeñas y medianas empresas, se puede resaltar que aún la información no es considerada un activo de valor, en este orden de ideas, la contratación de un profesional como administrador informático no es entendida desde la aplicación de unas competencias transformadoras de la gestión administrativa, sino como un administrador de los recursos de tecnologías de información, dejando de lado, la labor más importante como administrador de la información.

La profesionalización de administradores informáticos, les permitiría a las empresas adoptar la gobernabilidad de las tecnologías de información y en especial lograr su alineación estratégica con la estrategia de la organización como factor de fortalecimiento empresarial. Sin embargo, este profesional apoyará a la empresa en la gestión adecuada de la información organizacional orientada a garantizar que apoye la toma de decisiones con la mayor eficiencia posible para consolidar los objetivos de la organización.

No obstante, la gestión de la información es parte importante para la toma de decisiones, pero los procesos de recolección, almacenamiento, procesamiento, consulta y reporte de la misma requerirán del apoyo de otras profesiones, sin dejar de lado, la importancia de la calidad en cada

uno de dichos procesos, que permita generar el mayor valor posible a cada actividad. Por lo tanto, se demanda un profesional en administración informática formado para abordar el futuro de las organizaciones de una posición gerencial, que apunte a la transformación de la gestión de la información en las organizaciones como factor de competitividad, orientado a mejorar de forma permanente la toma de decisiones empresarial, y por ende, al mejoramiento continuo de dichas organizaciones.

El administrador informático que requiere Colombia debe estar enfocado en la gestión de la información en las organizaciones, que potencie la competitividad y la innovación empresarial, permitiéndoles modernizar la gestión empresarial al tiempo que dinamiza la acción empresarial apoyada en la toma de decisiones basada en datos de calidad, de manera oportuna y continua, esto faculta a los directivos para estar a la vanguardia no solo del ambiente organizacional interno, sino que apoyada en la interoperabilidad y la conectividad interinstitucional, y con sus usuarios, le permita anticipar los cambios en el ambiente externo que promuevan las decisiones organizacionales en tiempo real.

Conclusiones

El análisis de las tendencias presentadas en esta investigación evidencia un conjunto de campos disciplinares traslapados que proponen un entramado de carácter administrativo e informático para apalancar los procesos en las organizaciones y en la sociedad en general.

Precisar las tendencias es darle la importancia a cada una de ellas por el impacto en el futuro de las organizaciones; sin embargo, es importante resaltar que no son competencias, sino complementos que para su inclusión van a requerir de una comprensión contextual de la organización y del ambiente en el cual se desarrolla, dependiendo de la competencia del administrador informático para ahondar en la selección e implementación de cada una de ellas.

La formación de administradores informáticos debe estar acompañada de un proceso de fortalecimiento del desarrollo profesional y del fortalecimiento del núcleo de conocimiento disciplinar que le permitan apalancar los procesos de crecimiento y desarrollo organizacional

equilibrado, coherentes con las necesidades de la organización, la región y el país. No obstante, la relación entre las tendencias debe incitar al profesional a definir un norte que le permita a la organización evolucionar conforme a sus intereses y recursos empresariales.

El administrador informático debe flexibilizar su accionar de acuerdo con el estadio en el que se encuentra la organización, sin perder de vista el horizonte al cual se debe llegar, atendiendo a las condiciones empresariales que aborda en cada contexto. Apoyar a las organizaciones que están iniciando en la consolidación de procesos para la gestión de la seguridad de la información será de suma importancia, como marco dinamizador de asumir el valor de la información para el futuro de la organización.

La implementación de la seguridad de la información y su apropiación a nivel organizacional, será una oportunidad para afrontar procesos de inteligencia de negocios, de administración de procesos de negocio y de administración de sistemas de información que favorezcan el desarrollo organizacional afianzado en la gestión de la información.

En este orden de ideas, la implementación de estas tendencias, debe estar soportada en la posibilidad de asumir un proceso de adopción de la gestión de la gobernabilidad de los datos que ayude a la organización a madurar los procesos de recolección, procesamiento, almacenamiento y reporte de información, apoyando a la organización con la adopción de un proceso lento pero seguro de gestión y calidad de la información organizacional.

Con la gestión de los datos, las organizaciones empezarán a recolectar información y almacenamiento beneficiará a la organización con la adopción de estrategias de gestión de grandes volúmenes de datos y de minería de datos que potencien a la organización para tomar decisiones apoyadas en la historia organizacional, de manera que la retroalimentación de estas decisiones permita mejorar los procesos de toma de decisiones a todos los niveles de la organización.

Sin embargo, para afrontar el futuro con decisión, es importante finalmente apropiarse modelos de planeación estratégica de tecnologías de información que respalden los procesos de recolección, almacenamiento, procesamiento y consulta de los datos, articulados a procesos de arquitectura

empresarial que orientan el buen uso de las tecnologías de información para el cumplimiento de la estrategia empresarial.

Finalmente, puede decirse que son notorias las tendencias como complementos de la gestión empresarial, son una oportunidad para apalancar verdaderos procesos competitivos, diferenciadores que buscan a partir de la información interna y externa recolectada, la implementación de acciones apoyadas en los datos, que contribuyan al mejoramiento de las actividades empresariales, de la eficiencia y en especial de la competitividad en las organizaciones, tanto públicas como privadas.

Referencias

- Ackoff, R. (1989). From data to wisdom. *Journal of Applied System Analysis*. 16, 3-9.
- Aimacaña, D. (2013). Análisis, diseño e implementación de un data mart académico usando tecnología de BI para la facultad de ingeniería, ciencias físicas y matemáticas. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/999/1/T-UCE-0011-45.pdf>
- Altamiranda, L., Peña, A., Ospino, M., Volpe, I., Ortega, D. y Cantillo, E. (2013), *Revista Universidad Externado, Sotavento M.B.A.* No. 22 Recuperado de: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/sotavento/article/download/3709/3841>
- Ampuero, L., Alfaro, R., Raymundo, C. y Dominguez, F. (2017), Modelo de Madurez Tecno-Organizacional para la puesta en marcha exitosa de iniciativas de Data Governance, Septima conferencia iberoamericana de complejidad, informatica y cibernetica, Recuperado de: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622492/CB492HR.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Andrew, J., Rachel, H., Matthew F, Turner, M., Sante, T., Homan, P. y Merwe, P. (2013). *TOGAF Versión 9.1-Guía de Bolsillo*.
- [Arjonilla, S. y Domínguez, Medina, J.](#) (2007). *La gestión de los sistemas de información en la empresa. Teoría y casos prácticos*. Ediciones Pirámide. Edición: 2ª. 978-84-368-2128-4 84-368-2128-9
- Azad, A., Barnard, M. y Johnson, K. (2007), *El Futuro del Desarrollo de Aplicaciones de TI*, IBM Corporation, Estados Unidos, Recuperado

de: https://www-05.ibm.com/services/es/cio/pdf/CIO_Series_0102.pdf

- Bandaru, S., Amos H.C.; Kalyanmoy, NG. (2017), Data mining methods for knowledge discovery in multi-objective optimization: Part A - Survey, Expert System with Application, Vol 70, 139 – 159
- Batini C. y Scannapieco M. (2016) Introduction to Information Quality. In: Data and Information Quality. Data-Centric Systems and Applications. Springer, Cham
- Camargo, J., Camargo, J. y Joyanes, L. (2014), Conociendo Big Data, Revista Facultad de Ingeniería, 24(38). ISSN: 0121-1129
- Cerqueira, R., Da Silva, R. y Galamba (2013). E-mail usage practices in an organizational context: a study with portuguese workers, Journal of Information Systems and Technology Management, Revista de Gestao da Tecnologia e Sistemas de Informacao Vol 10, No 1, abril 2013, Pp. 05-20, ISSN 1807-1775, DOI 10.4301/S1807-177520130001000001Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/jistm/v10n1/a02v10n1.pdf>
- Chiavenato, I. (2001), Administración: Proceso Administrativo, McGraw-Hill InterAmericana S.A., Bogota, ISBN: 978-958-41-0161-7
- Consejo Privado de Competitividad (2016), Informe Nacional de Competitividad 2016 - 2017, Bogotá - Colombia, Editado por Zetta Comunicadores, ISSN 2016- 1430
- Corletti, E. (2017), Ciberseguridad - Una estrategia informática/militar, ISBN: 978-84-697-7205-8 Recuperado de: http://www.ieee.es/Galerias/fichero/OtrasPublicaciones/Nacional/2018/Libro-Ciberseguridad_A.Corletti_nov2017.pd.pdf
- Crossler, R., Johnston, A., Lowry, P. Hu, Q., Warkentin, M., Baskerville, R. (2013), Future directions for behavioral information security research. Computer & Security Vol. 32 Pag. 90 - 101. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2012.09.010>
- Curto, J. y Conesa, J. (2010), Introducción al Business Intelligence, Editorial el Ciervo 96, ISBN: 978-84-9788-886-8
- Dawes, S., Vidiasova, L. & Parkhimovich, O. (2016), Planning and Designing open government data programs: An Ecosystem approach,

- Government Information Quarterly, Vol. 33, 15 - 27, <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.01.003>
- Del Vecchio, J., Paternina, F. y Miranda, C. (2015), La computación en la nube: un modelo para el desarrollo de las empresas, *Prospect* 13(2)
- Díaz, F. (2008). Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), TIC y crecimiento empresarial ¿Qué es BPM y cómo se articula con el crecimiento empresarial? *Universidad & Empresa*, [S.l.], v. 10, n. 15, p. 151-176, mayo 2008. ISSN 2145-4558.
- El Kadiri, S., Grabot, B., Dieter, L., Hriberni, A., Emmanouilidis, C., Von Cieminsi, G. y Kiritsis, D. (2016), Current Trends on ICT technologies for enterprise information systems, *Computer in Industry*, Vol. 79, 14 - 33, <https://doi.org/10.1016/j.compind.2015.06.008>
- Escobar, H., Alcivar, M. y Puris, A. (2016), Aplicaciones de minería de datos en Marketing, *Revista publicando* 3(8). ISSN: 1390-9304
- Fink, L., Yogeve, N., & Even, A. (2017), Business Intelligence and Organizational Learning. An empirical investigation of value creation processes, *Information & Management*, Vol. 54, 38 – 56
- Franco, J. (2007) *El Data Warehouse*. Editorial Gestión 2000, ISBN: 84-8088-203-4
- Freeman, C., & Louca, F. (1999). *Kondratiev and the Dynamics of Economic Development: Long Cycles and Industrial Growth in Historical Context*.
- Garcés, J. (2016), Caracterización de Modelos de Madurez en Gobierno de Datos, recuperado de: https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2583/INFORME_FINAL_%20Jose%CC%81%20Jaime%20Garce%CC%81s.pdf?sequence=1
- García, D. (2000). *Sistemas de información en la empresa. Conceptos y aplicaciones*, Pirámide, Madrid.
- García, G. y Vidal, M. (2016). La informática y la seguridad. Un tema de importancia para el directivo. *INFODIR* Recuperado de: <http://www.revinfodir.sld.cu/index.php/infodir/article/view/177>
- Ge, Z., Song, Z., Ding, X., & B. Huang. Data Mining and Analytics in the Process Industry: The Role of Machine Learning. *IEEE Access*, vol. 5, pp. 20590-20616, 2017. doi: 10.1109/ACCESS.2017.2756872.

Recuperado de: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8051033&isnumber=7859429>

- Gomez A. y Rico, D. (2010), Inteligencia de Negocios: Estado del arte. Scientia et Technica Año XVI No. 44 ISSN:01221701 DOI: <http://dx.doi.org/10.22517/23447214.1803>
- González, R. (2012) Impacto de la Data Warehouse e Inteligencia de negocios en el desempeño de las empresas: Investigación Empírica en Perú, como país en vías de desarrollo
- Haeussinger, Felix, & Kranz. (2017). Antecedents of employees' information security awareness - review, synthesis, and directions for future research. In Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems (ECIS), Guimarães, Portugal, June 5-10. ISBN 978-989-20-7655-3 Research Papers. Recuperado de: https://aisel.aisnet.org/ecis2017_rp/12
- Hernández, E., Duque, N. y Moreno, J. (2018). Big Data: Una exploración de investigación, tecnologías y caso de aplicación, Tecnológicas 20(39). ISSN: 0123-7799
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista, L. (2014). Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio (6a. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill.
- Hitpass, B. (2017), Business Process Management: Fundamentos y conceptos de implementación, BPM Center, ISBN: 978-956-345-977-7
- Ibarzabal, J., (2003). Estrategia de reporting., Cedyc S.Coop., Sangroniz.
- ISO 27001 (2005). Requerimientos para los Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información. Recuperado de: <http://intranet.bogota-turismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/file/Norma.%20NTC-ISO-IEC%2027001.pdf>
- Joyanes, L. (2014), Big Data: Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones, Editorial AlfaOmega, ISBN: 978-84-267-2081-8.
- Kavakiotis, I., Tsave, O., Salifoglou, A., Maglaveras, N., Vlahavas, L., & Chovarda, L. (2017), Machine Learning and Data Mining Methods in Diabetes Research, Computational and Structural Biotechnology Journal, Vol. 15, 104-116

- Kenett, R. S., & Shmueli, G. (2016). Information quality: The potential of data and analytics to generate knowledge. John Wiley & Sons.
- Kerik, J. C., & Tornés, A. G. (2001). Planeación estratégica de tecnología de información en entornos dinámicos e inciertos. *Revista digital universitaria*, 2(4), 9.
- Logicalis (2014) Minería de Datos: Aplicaciones más populares a día de hoy, Recuperado de: <https://blog.es.logicalis.com/analytics/mineria-de-datos-aplicaciones-que-ya-son-una-realidad>
- Lapiedra, R., Devece, C. y Guiral, J. (2011), Introducción a la Gestión de Sistemas de Información en la empresa, Universitat Jaume, ISBN: 978-84-693-9894-4
- López, P. (2016), Implementación de un BPM en el departamento de proyectos de una Pyme, Universidad de Sevilla, Recuperado de: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70840/fichero/TFM+++Pedro+Lopez+Garzon.pdf>
- Martínez, B. (2009), Minería de datos, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de: <http://bbeltran.cs.buap.mx/NotasMD.pdf>
- Méndez, L. (2006), Más allá del Business Intelligence: 16 experiencias de éxito, Editorial Gestión 2000, ISBN: 978-84-96612-10-5
- Pérez, C., y Santi, D. (2007), Data Mining - Soluciones con Enterprise Miner, Editorial Alfaomega - Ra-Ma. ISBN: 970-15-1190-5
- Pérez-Mergarejo, E., Pérez-Vergara, I. y Rodríguez-Ruíz, Y. (2014). Modelos de madurez y su idoneidad para aplicar en pequeñas y medianas empresas. *Ingeniería Industrial*, 35(2), 184-198.
- Polyvyanyy, A., Ouyang, C., Barros, A., Wil, M.P., & Aalst, V. (2017), Process Querying: Enabling Business Intelligence Through Query-Based Process Analytics, *Decision Support Systems*, Vol. 100, 41 - 56
- Powerdata. (2015). ¿Qué es el gobierno de datos, y por qué lo necesito? Recuperado de: <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/bid/406201/qu-es-el-gobierno-de-datos-y-por-qu-lo-necesito>
- Price R. & Shanks G. (2016) A Semiotic Information Quality Framework: Development and Comparative Analysis. In: Willcocks L.P., Sauer C., Lacity M.C. (eds) *Enacting Research Methods in Information*

Systems. Palgrave Macmillan, Cham, ISBN: 978-3-319-29271-7, https://doi.org/10.1007/978-3-319-29272-4_7

- Programa Sociedad de la Información y el Conocimiento, PROSIC (2010), Ciberseguridad en Costa Rica, Universidad de Costa Rica. Recuperado de: <http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/500/libro%20completo%20Ciber.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quiroga, L. (2002). Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones. *ACIMED*, 10(5), 7-8. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352002000500004&lng=es&rtlng=es.
- Riquelme, J. C., Ruiz, R., & Gilbert, K. (2006). Minería de datos: Conceptos y tendencias. *Inteligencia Artificial: Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 10 (29), 11-18.
- Rodríguez, Y. (2015). Gestión de Información y del Conocimiento para la toma de decisiones organizacionales, *Bibliotecas anales de Investigación*, 11(11), 2015. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/5704545.pdf>
- Rodríguez, D., Cortez, W. y Ballén, N. (2016). Propuesta de diseño de arquitectura empresarial para fundaciones que trabaja inclusión social (DBAEF).
- Rosado, A., & Rico, D. (2010). Business Intelligence: State of the Art. *Scientia Et Technica*, XVI, 44, 321-326.
- Rosemann, L. y Rosemann, M. (2017), The Future BPM: Seven Opportunities to Become the Butcher and not the Turkey, *BPTrends*, Recuperado de: <https://www.bptrends.com/bpt/wp-content/uploads/02-07-2017-ART-Future-BPM-Jesus-and-Rosemann-MR.pdf>
- Rowley, J. y Hartley, R. (2017), *Organizing Knowledge: An Introduction to Managing Access to Information*, Londres ISBN: 978-13-519-1328-7 Recuperado de: <https://www.taylorfrancis.com/books/9781351913287>
- Sedera, D., Lokuge, S., Grover, V., Sarker, S., & Sarker, S. (2016). Innovating with enterprise systems and digital platforms: A contingent resource-based theory view. *Information and Management*, 53(3), 366-379. <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.01.001>

- Sohrabi, N., Von Solms R., Furnell, S. (2016), Information Security Policy Compliance Model in Organizations, *Computer & Security*, Vol. 56, Pp (70 - 82)
- Tamayo, M., y Moreno, F. (2006), Análisis del modelo de almacenamiento MOLAP frente al modelo de almacenamiento ROLAP, *Revista Ingeniería e Investigación* 26(3).
- Tarazona, C. (2007), Amenazas Informáticas y Seguridad de la Información. Recuperado de: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/derpen/article/download/965/915/>
- Teran, D. (2015) *Administración Estratégica de la Función Informática*, Editorial AlfaOmega, ISBN: 978-607-707-949-1
- Urbina, G. (2016), *Introducción a la Seguridad Informática*, Grupo Editorial Patria
- Vacas, S. (1983). Las tecnologías de la tercera revolución de la información. *Mundo electrónico*, núm. 183, 133-141.
- Vallerand, J., Lapalme, J, & Moise, A. (2017). [Analysing enterprise architecture maturity models: a learning perspective](#). *Enterprise Information Systems* 11 (6), 859-883
- Van-Hau, T. (2017), Getting Value from Business Intelligence Systems: A Review and Research Agenda, *Decision Support Systems*, Vol. 93, 111 - 124
- Velásquez, M., Castillo, P. y Zambrano, M. (2016), Planificación Estratégica de Tecnologías de Información y Comunicación, *Dom.Cien.* 2(4), ISSN: 2477-8818
- Wang, Y., Kung, L. & Byrd, T. (2018), Big Data Analytics: Understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 126, 3 - 13
- Yang, L. (2017). Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues, *Journal of industrial information integration*, Vol. 6, 1- 10, <https://doi.org/10.1016/j.jii.2017.04.005>
- Zaveri, A., Rula, A., Maurino, A., Pietrobon, R., Lehmann, J., & Auer, S. (2016). Quality assessment for linked data: A survey. *Semantic Web*, 7(1), 63-93.

Capítulo 4

INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR. CONTEXTO NACIONAL DEL PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN INFORMÁTICA

Jorge Luis Márquez De La Espriella¹

Resumen

En la última década, con la proliferación de internet, la masificación y adopción de dispositivos como los computadores, celulares inteligentes y tabletas en el ámbito empresarial, donde las tecnologías de la información son un componente vital para mantener la competitividad y permanencia en el mercado, se ha generado el incremento en la demanda de profesionales que, además de las competencias propias de su área de conocimiento, cuenten con altas competencias en informática. El Programa de Administración Informática que ofrece la Corporación Universitaria del Caribe (CECAR) nace como una iniciativa de su Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, en respuesta al incremento en la demanda de profesionales mencionada antes. En este orden de ideas, el documento que se presenta fue realizado con el objetivo de describir el panorama de este programa académico a nivel nacional, para tal fin, se realizó una revisión documental de diversos temas académicos, económicos, laborales, entre otros, que influyen significativamente en el programa, y luego de un análisis holístico, de lineamientos descriptivos, se muestran los aspectos más determinantes y de interés para estudiantes y graduados del programa. Entre las conclusiones de este análisis está la grata sorpresa que revela la información relacionada con la salud

¹ Maestría en Dirección Estratégica en Tecnologías de la Información. Ingeniero de Sistemas. Docente catedrático de la Corporación Universitaria del Caribe – CECAR. Facultad de Ciencias Básicas, Arquitectura e Ingenierías. Director de Sistemas y Tecnología de CECAR.

del sector de las Tecnologías de la Información (TI), y su espectacular evolución en los últimos años. Así mismo, que los indicadores en la mayoría de los aspectos solo muestran comportamientos positivos que auguran buenas oportunidades a corto, mediano y largo plazo a profesionales con talento TI. Adicionalmente, que estos resultados no han sido producto de esfuerzos aislados, sino que han tenido un fuerte impulso de políticas públicas ambiciosas y con altas inversiones realizadas por el gobierno de Colombia.

Palabras clave: administración informática, tendencias sector TI, oferta laboral TI

Introducción

La sociedad del conocimiento que surge por la evolución y proliferación de diversos fenómenos de impacto mundial, como la globalización y la internet, han cambiado para siempre el concepto de competitividad, calificando a la información como el tesoro más valioso que poseen las empresas y su principal fuente para generar valor así como para diferenciar sus productos y servicios de la competencia.

Con los avances en las tecnologías de la información en los últimos años y el crecimiento en la sistematización de los procesos dentro de las empresas, éstas están requiriendo cada vez más profesionales con competencias en análisis y procesamiento de información usando medios tecnológicos o informáticos. En respuesta a ello, CECAR diseñó el programa de Administración Informática, el cual nace en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, buscando satisfacer esta nueva y creciente demanda de profesionales.

En el desarrollo del trabajo, basado en un análisis hermenéutico del programa, se realizó una revisión documental de los diferentes aspectos del país que influyen en su diseño y evolución, y en consecuencia, en los estudiantes y graduados del mismo; de esta manera, describir el contexto nacional del Programa de Administración Informática.

Este análisis consiste en varias secciones, cada una describe aspectos de gran influencia para el programa, respondiendo así preguntas comunes que se hacen muchos estudiantes y graduados: Primero, se muestran los programas similares de nivel universitario, ofertados por

otras Instituciones de Educación Superior (IES). ¿Cuál es la competencia directa del programa? Segundo, se describe el sector de la Teleinformática, Software y TI en Colombia y su relación con otros sectores, para esto, se muestra una variedad de indicadores de carácter nacional que revelan información interesante que permite entender en mayor medida la salud y proyección de estos sectores. ¿Cuál es el del sector productivo del país que demanda más graduados de carreras afines? Tercero, las políticas de gobierno que impulsan la evolución tecnología del país y el incremento de la competitividad en Latinoamérica y el resto del mundo. ¿Desde el sector público y gobierno existe demandan de estos profesionales? Cuarto, se muestra la oferta laboral para profesionales afines que permite hacerse una idea concreta de las oportunidades de empleo que tienen los graduados de este programa. ¿Cuál es la demanda real de estos profesionales y donde hay mayores ofertas laborales? Quinto, las posibilidades de emprendimiento e innovación y los distintos incentivos que existen a nivel gubernamental para fines específicos. ¿Cuáles son las posibilidades de tener éxito como emprendedores? Por último, las conclusiones respecto al contexto nacional del Programa de Administración Informática.

Objetivos

Objetivo General

Describir el contexto nacional del Programa de Administración Informática ofrecido por CECAR mediante la revisión documental y descripción de los aspectos más determinantes que se configuran en las oportunidades y retos para estudiantes y graduados de este programa académico.

Objetivos Específicos

- Identificar las fuentes primarias de información de los aspectos que influyen en el panorama nacional del Programa de Administración Informática.

- Seleccionar los aspectos más determinantes en el contexto nacional para el programa, para que sean los principales objetos de revisión y análisis más profundo en la investigación.
- Consolidar en un documento la información e interpretación de la revisión documental de los aspectos principales seleccionados.

Metodología

La investigación realizada es de carácter cualitativo y documental, por esto, la metodología usada para el desarrollo es la hermenéutica. Esta consistió en la revisión documental de los aspectos relacionados al contexto nacional del Programa de Administración Informática ofrecido por CECAR; entre los documentos consultados, están diversos indicadores nacionales académicos y económicos, políticas de gobierno, comportamiento de diversos sectores productivos, comportamiento de oferta laboral, entre otros.

Luego, se analizó la información de forma holística de tal manera que los resultados presentados entregan las distintas aristas que forman el panorama nacional del programa, en consecuencia, la afectación directa a sus estudiantes y egresados.

Resultados

A continuación, se muestra el contexto nacional del Programa de Administración Informática, para esto, se presenta el estado del arte desde distintos ámbitos: oferta de programas similares, situación actual y evolución del sector TI en Colombia, Política públicas de TI, oferta Laboral y posibilidad de emprendimiento.

Oferta de programas similares

Para entender la oferta de programas, es preciso resaltar que la Administración Informática que CECAR ofrece, por su diseño y fundamentación, categoriza a la administración como su núcleo básico de conocimiento, por esto, el plan de estudios tiene un alto contenido de Ciencias Sociales (administración, economía, contabilidad) y contenido

específico de informática (productividad, procesamiento de la información, digitalización, etc.), sin desconocer que propende a la formación integral, logrando un perfil de egresado con fuertes competencias en dirección y gestión de empresas, negocios, finanzas, talento humano y con alto criterio técnico para la toma de decisiones en materia informática; igualmente, con fuertes habilidades en manejo y procesamiento de información digital, además, se cataloga como profesional con talento en Tecnologías de la información y la Comunicación (TIC).

Desde el punto de vista de la informática, en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) a primer periodo de 2018, se puede apreciar una amplia oferta de programas activos de nivel Universitario relacionados con la informática y las TIC, los cuales ascienden a 231 distribuidos de la siguiente manera: 218 de metodologías presencial y a distancia en 27 departamentos, estando un 53% de estos concentrados en Bogotá D.C, Antioquia y Valle del Cauca; y 13 programas de metodología virtual sin aparentes limitaciones geográficas ofrecidas por Instituciones de Educación Superior con sedes en Bogotá D.C, Antioquia, Santander y Sucre. Para el caso de sucre, CECAR es la única IES que aparece relacionada con un programa virtual.

Contrario a la aparente diversidad, el 98% de estos programas se decantan por el núcleo básico de conocimiento de ingeniería de sistemas, telemática y afines, por esto, su pensum tiene un alto contenido en ciencias básicas (física, cálculo, matemáticas, lógica, etc.), y de ciencias de la computación (redes, ciberseguridad, desarrollo de software, base de datos, entre otros); dando un perfil de egresado con altas competencias en ciencias básicas y ciencias de la computación. Adicionalmente, existen dos programas que no presentan clasificación en su núcleo básico, no obstante, sus planes de estudios muestran mucha similitud con los anteriores.

Del universo de programas en Colombia relacionados con la informática, solos tres de ellos, incluyendo el ofertado por CECAR, tienen núcleo básico de conocimiento en la administración y también reflejan en sus planes de estudios el enfoque que se menciona al inicio. A continuación, se relacionan los programas.

Tabla 1
Datos del programa Administración Informática de Corporación Universitaria del Caribe (CECAR)

ADMINISTRACIÓN INFORMÁTICA		
	Código Snies	103326
	Metodología	Virtual
Corporación Universitaria del Caribe (CECAR)	Duración	8 semestres (por ciclos propedéuticos)
(Institución Universitaria Privada)	Departamento oferta	Sucre
	Municipio oferta	Sincelejo
Al ser un programa virtual no tiene restricciones geográficas porque toda la interacción se realiza a través de sistemas informáticos.		

<https://www.cecar.edu.co/programas/extension-sincelejo/pregrado/programas-modalidad-virtual/administracion-informatica.html>

Fuente: *Elaboración propia con datos de Snies*

Tabla 2
Datos del programa Administración de Sistemas Informáticos de Universidad De Pamplona

ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS		
	Código Snies	52524
Universidad de Pamplona	Metodología	A distancia
(Universidad Oficial)	Duración	10 semestres
	Departamento oferta	Norte de Santander
	Municipio oferta	Pamplona

http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_1/recursos/facultades/economicas/10062009/admon_sistemas.jsp

Fuente: *Elaboración propia con datos de Snies*

Tabla 3
Datos del programa de Administración de Sistemas de Información de Universidad Externado de Colombia

ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN		
	Código Snies	52524
Universidad Externado de Colombia (Universidad Privada)	Metodología	Presencial
	Duración	8 semestres
	Departamento oferta	Bogotá D.C
	Municipio oferta	Bogotá D.C

<http://administracion.uexternado.edu.co/es/pregrado/administracionSistInfo/indexPregradoSI.htm>

Elaboración propia con datos de Snies

Por lo anterior, se aprecia que el Programa en Administración de Informática que CECAR ofrece, cuenta con baja competencia en el país y mucho más baja en la región Caribe; con esto, se vislumbra como la carrera profesional a escoger para las personas que gusten formarse profesionalmente en áreas relacionados con la Administración y las TIC, y que no están interesados en estudiarlas en carreras de ingeniería, que son las que usualmente relacionan el componente TIC. Sumándose a esto, el hecho de que el desarrollo de la carrera es totalmente virtual, por medio de plataformas y recursos virtuales de aprendizaje especialmente dispuestos para ir avanzando en los diferentes módulos del plan de estudios en sus ocho semestres.

De hecho, en materia de captación de nuevos estudiantes, el programa, al estar diseñado para ser desarrollado por ciclos propedéuticos permite a CECAR, a través de convenios establecidos con instituciones técnicas y tecnológicas como el SENA, homologar el ciclo técnico y/o tecnológico, reduciendo el tiempo de graduación en el nivel profesional hasta por 2 años.

Sector de Teleinformática, Software y TI en Colombia

En Colombia el sector TI ha experimentado un incremento constante año tras año, tanto así, que el Ministerio de Tecnologías de la Información

y las Comunicaciones (MINTIC - 2018) presenta a la industria TI como la dinamizadora de la economía digital, resaltando que su crecimiento medio en los últimos 6 años fue del 13,4%, cifras del sector tomadas en su gran mayoría de estudios realizados por el Observatorio TI (2018), división del MINTIC especializada en la recopilación de datos estadísticos de este sector en Colombia.

El Observatorio TI (2017a) en su informe de indicadores de ventas muestra que, para el 2015 este sector tenía 5464 empresas, cuyos ingresos ascendían a 9,6 billones de pesos. Para 2016 contaba con 6090 empresas con ingresos de 13,5 billones, mostrando incremento de un año en cantidades y ventas del 11,6% y 40,7% respectivamente. Estas cifras reflejan un buen dinamismo y salud financiera que se mantendría para el 2018, según metas del MINTIC.

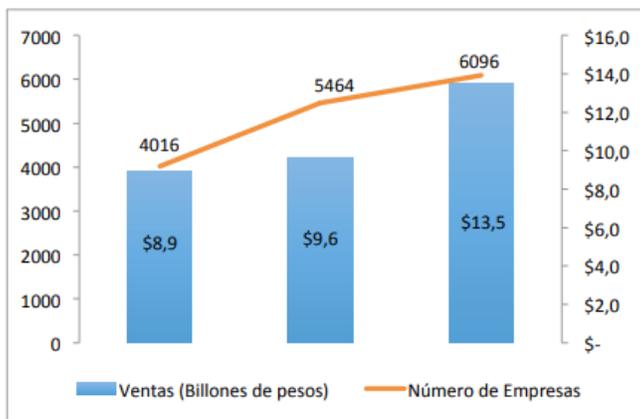


Figura 1. Ventas y cantidad de empresas del sector de TI en 2015.

Fuente: Observatorio TI

Respecto a la creación de empleos, el comportamiento también es positivo, Observatorio TI (2017b) muestra que la cantidad de personas empleadas fue de 90.978 en 2015 y 109.942 en 2016, incremento de 20.8%; principalmente en zonas del país como Cundinamarca, Antioquia, el Eje Cafetero, Santanderes, Meta, el Caribe y el Pacifico.

En el sector TI participan en su mayoría por pequeñas y medianas empresas, (Observatorio TI, 2017b) indica que en 2015 las empresas en relación con la cantidad de empleados se distribuye de la siguiente forma: un 58% entre 1 y 10 empleados, un 29% entre 10 y 50 empleados, y un 13%

para más de 50 empleados. Así mismo, la creación de empleos fue positiva, es decir, más empresas reportaron más contratación que despidos, el rango de oscilación entre contratación y despidos fue entre 1 y 5 personas.

Adicionalmente, en materia macroeconómica, los subsectores de Software y Servicios relacionados tuvieron una participación en el PIB del país (2015) de 1,19%; y para el 2016 de 1,56%, incrementado un 31%.

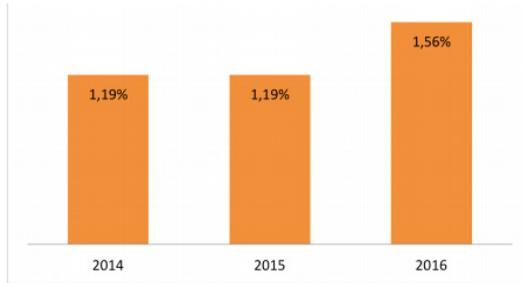


Figura 2. Ventas como porcentaje del PIB.

Fuente: *Observatorio TI.*

En el sector de Software y TI, y con base en lo facturado en 2015 por las empresas en esta industria, las líneas de negocio más frecuentes son el desarrollo de software a la medida y servicios de software y las menos frecuentes son el licenciamiento de software extranjero y ensamble de hardware. No obstante, del promedio de la facturación de las empresas, estas líneas son menores al 50%, indicando con ello que sus ingresos provienen de más de una línea de negocio.

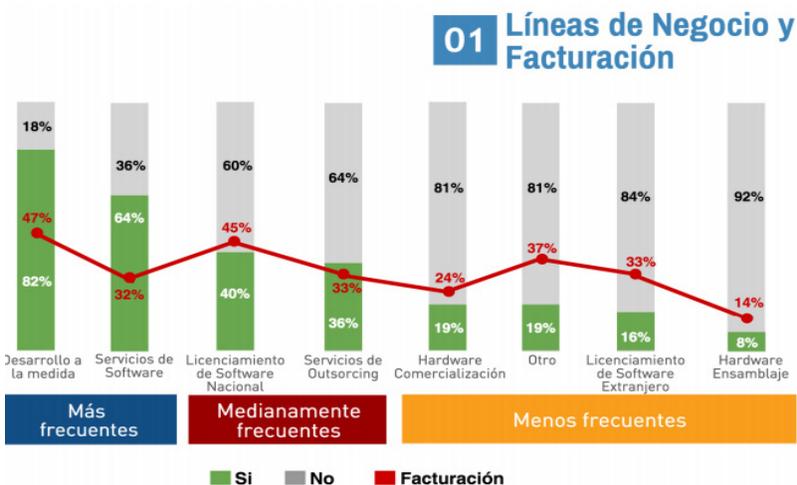


Figura 3. Líneas de Negocio y Facturas de empresas TIC en 2015.

Fuente: *Observatorio TI 2016.*

Adicionalmente, los sectores comercio, finanzas y manufactura, son los principales consumidores de esta industria, donde las mayores facturaciones en 2015 las realizó el sector comercio y finanzas, con un 64% y 42%, respectivamente, sobre el total de ingresos de las empresas.

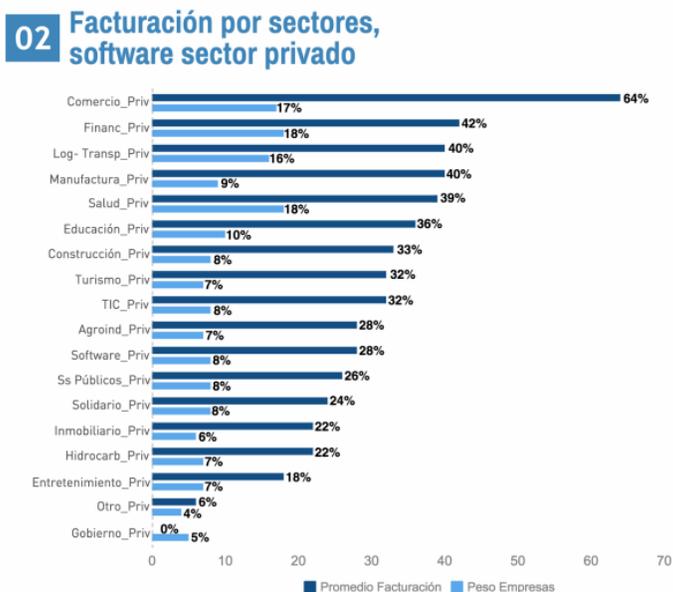


Figura 4. Facturación por sectores, software sector privado en 2015.

Fuente: *Observatorio TI 2016.*

Así mismo, en la facturación del sector Gobierno (en 2015) por tipo de cartera, se muestra que las necesidades generales del gobierno tienen la mayor facturación con un 55%, seguida de los servicios de salud con un 36% y educación con un 32%, respecto al total de ingresos de las empresas.

03 Facturación por tipo - Sector Gobierno

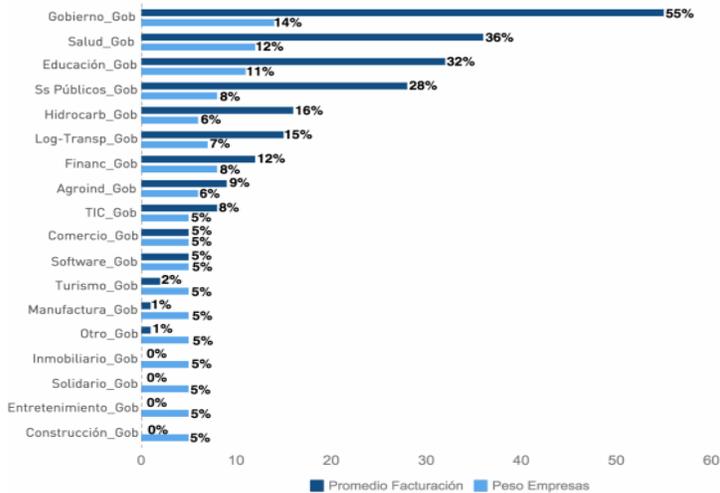


Figura 5. Facturación por tipo - Sector Gobierno 2015.

Fuente: *Observatorio TI (2016)*.

En materia de importaciones y exportaciones, se aprecia el fortalecimiento del sector en los últimos cinco años, como resultado de la aplicación de diversas políticas y apoyo continuo del gobierno para que las empresas puedan alcanzar mercados internacionales. Unos de los programas es el llamado “Colombia Bring it On” que sirve como vitrina internacional para la venta de soluciones TI y contenido digital generado en Colombia; de hecho, MINTIC (2017) resalta que el 2017 ha sido el mejor año para las exportaciones de esta industria, afirmación respaldada por cifras aportadas por empresas de TI por valor de USD 111,4 millones, mostrando crecimiento de un 28% respecto al año 2016 y un 371% con relación a los resultados del 2012. Además, según el Observatorio TI (2017a), en el año 2016 las exportaciones se distribuyeron en: servicios de informática (56,39%), servicios de comunicaciones (38,66%) y otros servicios de suministros de información (4,03%). De igual modo, para los servicios de informática, Estados Unidos (28,8%), Ecuador (12,07%), España (10,8%) y México (8,03%) se mostraron como los principales destinos a los cuales Colombia envió estos servicios.

En contraste, las importaciones del sector disminuyeron de más de USD 800 millones en 2015 a USD 437 millones en 2016, situación de la que

expertos responsabilizan principalmente al alza del dólar en este periodo. Además, en el año 2016 las importaciones se distribuyeron en Servicios de informática (67,06%), Servicios de comunicaciones (26,42%) y Otros servicios de suministros de información (6,12%). Así mismo, en las cifras de participación de los países de los cuales Colombia realizó importaciones de servicios de informática, resaltó Estados Unidos (43,68%), México (9,87%), España (7,51%) y Reino Unido (3,76%).

TI con otros sectores

Considerando la importancia que tienen las TIC en el desarrollo de otros sectores productivos del país, es preciso ampliar información respecto a la demanda de TIC que existe en sectores importantes como Gobierno y Financiero.

Respecto al sector Gobierno, existen diversas iniciativas que se apalancan en las TIC para poder materializarlas, entre estas, la más representativa es El Plan Vive Digital, con el que el gobierno lleva desde el año 2010 impulsando tecnológicamente al país mediante la masificación del internet y del desarrollo del ecosistema digital. Este plan cuenta con cuatro líneas estratégicas que son: Empleo, Educación, Gobierno Digital y Ciudad Región. Vive Digital (s.f.) publica que, a mayo de 2018, los indicadores para las líneas estratégicas mencionadas son:

- Colombia Conectada: 1246 Zonas WIFI gratis encendidas, 7133 kioscos Vive Digital en zonas rurales y 910 puntos Vive Digital en barrios de estratos 1 y 2.
- Gobierno Digital: 53% de los trámites del Estado están en línea, y el 78% de las personas usa las TIC para relacionarse con el Estado.
- Estado Más Seguro: Colombia cuenta con un grupo especializado para proteger a las entidades de los ciberataques.
- Competencias Digitales: 2 400 000 personas certificadas como Ciudadano Digital.
- Industria TI de clase mundial: las exportaciones de TI e industrias creativas digitales superan los 611 millones de dólares desde 2012 hasta la fecha.

Para la línea de Gobierno Digital (s.f.) existe la política de Gobierno Digital, mejora de la anteriormente llamada Estrategia de Gobierno en Línea. Según Gobierno en línea (s.f., s.p) el objetivo principal de esta política es “Promover el uso y aprovechamiento de las TIC para consolidar un Estado y ciudadanos competitivos, proactivos, e innovadores, que generen valor público en un entorno de confianza digital”, buscando el logro de 5 propósitos principales que son:

- Habilitar y mejorar la provisión de servicios digitales de confianza y calidad: Cada vez encontramos más entidades de gobierno (alcaldías, gobernaciones, ministerios, etc.) que están ofreciendo la realización de trámites y pagos por internet, evitando a la ciudadanía largas filas de espera y el cumplimiento de procedimientos demorados, y algunas veces innecesarios. Servicios amparados y motivados por la puesta en vigencia de la llamada Ley Antitrámites (Decreto 19 de 2012). Los sistemas informáticos usados para estos servicios son suministrados por empresas de desarrollo de software.
- Lograr procesos internos seguros y eficientes a través del fortalecimiento de las capacidades de gestión de tecnologías de información: estos servicios están soportados por infraestructuras tecnológicas (datacenter, servidores, dispositivos de redes, etc.) seguras y óptimas que garanticen el logro de los resultados. Estos recursos son gestionados por personal TI en áreas o departamentos de sistemas de estas entidades o de empresas especializadas que subcontratan para realizar estas actividades.
- Tomar decisiones basadas en datos a partir del aumento el uso y aprovechamiento de la información: tras bambalinas, el personal que gestiona la información que se genera diariamente en estos sistemas está tomando decisiones para el mejoramiento continuo con base en el uso que los ciudadanos dan a los mismos.
- Empoderar a los ciudadanos a través de la consolidación de un Estado Abierto: estos servicios permiten acercar el gobierno a los ciudadanos, quitando las barreras geográficas para las radicaciones de peticiones, quejas y reclamos, facilitando la participación

ciudadana a través de las redes y foros sociales especialmente dispuestos.

- Impulsar el desarrollo de territorios y ciudades inteligentes para la solución de retos y problemáticas sociales a través del aprovechamiento de tecnologías de la información y las comunicaciones: esto se traduce en apoyo a la innovación y emprendimiento de soluciones sociales basadas en TIC.

Por otra parte, el sector financiero, es de los sectores que están recientemente teniendo mayor evolución en cuanto a uso de las TIC para entregar valor diferenciador. La banca digital es el fenómeno que están adoptando la mayoría de los bancos en Colombia con el propósito de darles a sus clientes facilidades para realizar transacciones (pagos, transferencias, préstamos, etc.) desde sus portales web o dispositivos móviles.

Por esta razón, es cada vez más común que los comercios ofrezcan la posibilidad de realizar pagos en línea en la compra de productos y servicios, de la misma forma como se ofrecen los pagos en efectivo y el uso de tarjetas de crédito y débito por datáfono. De hecho, MINTIC (2018, párr. 2) revela que “en el 2017 se realizaron más de 87 millones de transacciones electrónicas, presentando un incremento del 36% en comparación con 2016. Además, estas representaron un total de \$51,2 billones de pesos, un 24% más que el año anterior”

Así mismo, según el Observatorio TI (2016), el sector financiero está tendiendo a reemplazar la evidencia física de su gestión (efectivo, acciones u otros activos financieros) por información de diversos tipos, esto conlleva a que la información financiera se vea amenazada por prácticas como el *phising*, el *pharming*, el robo de contraseñas y paquetes de red, prácticas fraudulentas que se producen en distintas escalas para obtener dinero de los sistemas, por esto, las áreas de sistemas de estas empresas están en la obligación de incrementar sus esfuerzos en ciberseguridad, en miras de proteger la infraestructura de TI de ataques informáticos y endurecer los sistemas informáticos para que los usuarios se sientan seguros cuando realizan sus transacciones, del mismo modo, la políticas de comunicaciones deben ir encaminadas a la sensibilización de los clientes para evitar estafas en sitios falsos.

La tendencia mencionada anteriormente se respalda con las grandes inversiones realizadas en TI por el sector financiero, de hecho, Fedesoft (sf., 2016) con base en cifras de la Superintendencia Financiera de Colombia, revela que la inversión total en software entre 2010 y 2014 fue de más de 22 billones de pesos. Distribuyéndose esta inversión en sus diferentes subsectores en un 76% (17,2 billones) en establecimientos de créditos, un 12,5% (2,25 billones) en la industria aseguradora, administradoras de fondos de pensiones con el 6.1% (1,38 billones) y los intermediarios de valores con el 5,6% (1,28 billones).

Por último, es preciso mencionar que todos los sectores productivos del país están adoptando tecnologías de la información para mejorar sus cadenas de valor y ser más competitivos. En la siguiente tabla se muestra la adopción de las llamadas Tecnologías Digitales Maduras a 2017.

Tabla 4
Índice de Adopción de Tecnologías Digitales Maduras

Sector	2015 (%)	2017 (%)
Agricultura, ganadería	26	46
Explotación de Minas y Canteras	13	50
Industrias manufactureras	26	50
Construcción	30	58
Comercio	25	56
Transporte, almacenamiento	21	54
Información y comunicaciones	37	64
Alojamiento y restaurantes	19	46
Actividades Financieras	33	60
Educación	41	61
Salud	35	60
Actividades inmobiliarias	34	58
Otros servicios	26	
Total	26	55

Fuente: ABC de la Digitalización. Observatorio de Economía Digital (s.f.).

Oferta Laboral

En este aspecto se presentan las oportunidades laborales que tienen los profesionales del Programa de Administración Informática, para ello, se expone la tendencia laboral en Colombia, sus principales componentes y dónde pueden desempeñarse, entre estos la informática y las tecnologías de la información, y la administración de empresas.

En este orden de ideas, el panorama laboral en materia de TI está marcado por la baja cantidad de profesionales formados y la alta demanda que existe de los mismos en todos los sectores productivos del país. En su estudio *Brecha de profesionales TI*, Observatorio TI (2017) indica que, solo en la industria de TI, el déficit de profesionales en TI en 2018 es de 45 520, situación que proyectan crecerá significativamente para los próximos años. Por esto, las empresas con interés en contratar a profesionales en TI han tenido que valerse de variadas estrategias de reclutamiento e implementar planes para retención del personal.

Tabla 5
Brecha de profesionales TI anual

Año	Demanda de Profesionales	Oferta de Profesionales	Brecha de Profesionales
2016			28.509
2017	13.444	6.003	35.950
2018	15.764	6.194	45.520
2019	23.552	6.392	62.680
2020	27.566	6.596	83.650
2021	37.678	6.806	114.522
2022	50.035	7.023	157.534
2023	66.484	7.247	216.771
2024	85.179	7.479	294.471
2025	118.180	7.718	404.933

Fuente: (Observatorio TI, 2016)

Por lo anterior, Fedesoft (s.f.) en un esfuerzo por ayudar a las empresas afiliadas, trabaja en conjunto con entidades públicas y privadas, universidades y centros de formación, creando así, un plan denominado “Programas de empleabilidad” que consisten en iniciativas desde varios frentes, entre las iniciativas más importantes tiene: (a) Ruedas de Talento TI, donde conectan a las empresas con las instituciones educativas para

que compartan información de sus semilleros de investigación, bolsas de empleos, prácticas profesionales, etc.; (b) Guía Académica de Talento TI, plataforma de consulta del perfil ocupacional de 131 programas de TI (en los niveles de técnico, tecnólogo, profesional, especialización, maestría y doctorado) de 54 instituciones educativas a nivel nacional; (c) Fomento al Teletrabajo, en alianza con MinTic e ICDL (expertos formadores y certificadores en teletrabajo), promueven la implementación del teletrabajo como la óptima alternativa para mejorar la calidad de vida de los trabajadores del sector TIC y la eficiencia de las empresas; (d) Plataformas de empleo, tienen alianzas con dos plataformas aprobadas por el Ministerio de Trabajo, que buscan conectar a la industria del software con el talento TI que necesita.

La situación en otros sectores no es menos atractiva, y esto tiene que ver con el que hecho de que las tecnologías y la información se ha convertido en un aspecto crítico a tener en cuenta para poder competir en el mercado, de esta manera, las empresas que no se adaptan están condenando su propia supervivencia.

Por otra parte, las profesiones relacionadas con administración, en sus diferentes ramas, durante los últimos años han estado entre las que mayor cantidad de oportunidades laborales presentan, con muy buenos índices de empleabilidad para recién egresados. De hecho, Universia Colombia (2017), mediante datos de consultoras de empleo como Trabajando.com, Addecco Colombia y Experis, resalta que en 2015 los profesionales en administración fueron los que más demandada tuvieron y que la tasa de empleabilidad en 2014 fue de un 80,9%, de un total de 12.137 egresados en 2013.

Además, Universia Colombia (2017), expone que el salario promedio de los recién graduados en 2016 fue de USD 1.718.568 mensuales. Tal comportamiento concuerda con datos estadísticos presentados por Eempleo.com (2017), este revela que, en su plataforma para el último trimestre del 2017, estos profesionales aplicaron más de 7.000 ofertas en promedio al mes, donde un profesional recién graduado tuvo posibilidad de aspiración salarial por mensual USD 2 788 000 (compensación total, incluyendo salario, prestaciones sociales y remuneración variable)

Posibilidad de emprendimiento

Tal y como se mencionó anteriormente, en la política de Gobierno Digital, uno de los principales propósitos es impulsar el desarrollo de territorios y ciudades inteligentes para la solución de retos y problemáticas sociales, a través del aprovechamiento de tecnologías de la información y las comunicaciones: esto significa que a nivel gubernamental existe una plataforma robusta con fondos públicos para los egresados que se perfilan a la innovación en desarrollos de soluciones sociales basadas en TIC.

Así mismo, considerando que la adopción de tecnologías digitales maduras solo alcanza en promedio de un 55% en los sectores productivos del país, el emprendedor tiene una clara oportunidad para crear negocios de TI en una industria que está madurando y que seguirá creciendo por lo próximos años.

Conclusiones

De la investigación documental realizada y el análisis hermenéutico del panorama nacional del Programa de Administración Informática, se tienen las siguientes conclusiones.

- El sector productivo de tecnologías de la información, que es uno de los que mayor demanda tiene de profesionales afines a la Administración Informática, tiene una excelente salud y sus proyecciones son muy prometedoras a corto, mediano y largo plazo. Por esta razón, el MINTIC espera crecimiento en el número de empresas, por lo que será necesario más talento TI.
- Indicadores nacionales confirman que la brecha que existe entre la demanda de talento TI y la escasez de profesionales de este tipo va a incrementarse en los próximos años, lo que se traduce en más oportunidades y mejores condiciones laborales para los egresados de este programa y afines.
- La bonanza laboral para el profesional con talento TI es percibida en la mayoría de los sectores productivos, incluyendo el gubernamental, donde se está dando un fuerte apoyo con políticas públicas ambiciosas y con altas inversiones realizadas por el

gobierno en el uso de las TIC para incrementar la competitividad del país.

- Al egresado emprendedor en este programa, se le dan mejores condiciones para prosperar a través de apoyos financieros que el gobierno entrega a empresas o personas que generen soluciones a problemáticas sociales a través de medios informáticos.

Referencias

- ABC de la Digitalización (s.f.). Observatorio de Economía Digital. Recuperado el 10 de junio de 2018 desde http://micrositios.mintic.gov.co/abc_digitalizacion_empresas
- Eempleo.com. (2017). Administración de empresas, la carrera que más ofrece empleo en Colombia. Recuperado el 13 de junio de 2018 desde <http://www.eempleo.com/co/noticias/investigacion-laboral/administracion-de-empresas-la-carrera-que-mas-ofrece-empleo-en>
- Fedesoft (s.f). Talento TI. Recuperado el 01 de junio de 2018 desde <http://fedesoft.org/talento-ti/>
- Gobierno en línea. (s.f). Conoce La Política De Gobierno Digital. Recuperado el 15 de mayo de 2018 desde <http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/w3-propertyvalue-7650.html>
- Observatorio TI. (2016). Demanda Por TI en el Sector Financiero 2011-2015. Recuperado el 17 de mayo de 2018 desde https://www.observatorioti.gov.co/uploads/files/48_1c685ffd-4e49-4703-9644-629c09f38c9d.pdf
- Observatorio TI. (2017a). Ventas del Sector TI. Recuperado el 16 de mayo de 2018 desde https://www.observatorioti.gov.co/uploads/files/61_9914d85c-8156-4876-906f-0b41dc91d4cf.pdf
- Observatorio TI. (2017b). Indicadores de empleo TI en Colombia. Recuperado el 17 de mayo de 2018 desde https://www.observatorioti.gov.co/uploads/files/50_ac2a34ce-87ae-42da-8175-d2908977b771.pdf
- Observatorio TI. (2017c). Brecha de Talento TI. Recuperado el 20 de mayo de 2018 desde https://www.observatorioti.gov.co/uploads/files/62_7b242d5a-7013-41b2-b354-bc9cb624b2fd.pdf

- Observatorio TI (2018). Estudio de demanda sector financiero. Recuperado de https://www.observatorioti.gov.co/uploads/files/53_756c6a0f-fa16-4e38-99e7-ade35ec1b069.pdf
- Ministerio de Tecnologías de la Información y Las Comunicaciones MIN-TIC. (2018). En el 2017 las transacciones digitales en Colombia aumentaron 24% con respecto al 2016. Recuperado el 29 de mayo de 2018 desde <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-71542.html>
- Ministerio De Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones - MINTIC. (2017). La industria TI y de contenidos digitales colombiana exportó más de US\$169 millones en el 2017. Recuperado el 20 de mayo de 2018 desde <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-62110.html>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -Min-TIC. Vive Digital (2018). Recuperado de <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-channel.html>
- Universia Colombia (2017). Por qué estudiar Administración de Empresas en Colombia. Recuperado el 13 de junio de 2018 desde <http://noticias.universia.net.co/educacion/noticia/2016/05/30/1140221/estudiar-administracion-empresas-colombia.html>
- Vive Digital. (s.f). Colombia Vive Digital Para La Gente. Recuperado el 15 de mayo de 2018 desde <http://www.vivedigital.gov.co/>

Capítulo 5

PANORAMA INSTITUCIONAL DEL PROGRAMA ADMINISTRACIÓN INFORMÁTICA

Ingrid Johanna Romero Lázaro¹

Resumen

El presente capítulo es producto de un proceso investigativo de carácter descriptivo-cualitativo. En la primera fase, bajo el enfoque heurístico, se realizó el proceso de recopilación de información, a través de una revisión documental, sobre diversos aspectos del contexto regional y local, seguidamente, utilizando fichas bibliográficas se compiló la información relevante para luego depurar el material informativo; en la segunda fase, bajo el enfoque hermenéutico, se analizó la información por área temática, culminando con la interpretación de los núcleos temáticos con el objetivo de construir un documento informativo con fundamento científico que constituya un material complementario para la formación integral de los estudiantes del Programa Administración Informática. Actualmente el departamento de Sucre presenta un bajo nivel de competitividad, sumado al poco dinamismo de la industria, generando la necesidad de mejora en la dinámica, eficiencia e innovación de las empresas, y por ende, de la administración de los negocios, siendo propicio el poder contar en el departamento con personal cualificado, capaz de comprender las problemáticas del contexto real y proponer alternativas de solución que contribuyan al desarrollo local y regional. Es así como el Programa de Administración Informática ofrecido por la Corporación Universitaria del Caribe -CECAR, presenta una propuesta relevante y pertinente ante las necesidades del contexto, al integrar componentes TIC se convierte en un instrumento impulsador de dinamismo y de progreso.

Palabras clave: administración informática, competitividad, TIC.

¹ Ingeniera de Sistemas, Magíster en Gestión de la Tecnología Educativa, docente universitario, Corporación Universitaria del Caribe CECAR. Correspondencia: ingrid.romero@cecar.edu.co, ORCID: 0000-0003-4045-1116.

Introducción

Para contextualizarnos con el entorno en el que se desarrolla el Programa de Administración Informática es necesario dar una mirada a los factores locales en materia de competitividad, economía, apuestas desde planes de desarrollo e implementación de las TIC, así mismo, aspectos de corte institucional que vislumbran el estado actual del programa, sus distintivos, la forma de operación y los componentes que lo integran y que hacen posible su puesta en marcha, de manera que se logre identificar la relación con objetivos de orden mundial como son los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y seguidamente con los principios institucionales de la CECAR, entidad que la oferta, en aras de alcanzar la comprensión de su importancia, su pertinencia y los aportes que genera al desarrollo social, económico, profesional y al cerramiento de brechas.

Objetivos

En el presente estudio se plantearon como objetivos:

General

- Construir un documento informativo con fundamento científico que aborde el panorama local del Programa de Administración Informática ofrecido por CECAR, a través de una revisión documental con enfoque heurístico y hermenéutico, que a su vez constituya un material complementario para la formación integral de los estudiantes del Programa Administración Informática.

Específicos

- Identificar las fuentes primarias de información correspondientes a los aspectos que describen el panorama local del Programa de Administración Informática.
- Seleccionar los aspectos más determinantes en el contexto local para el Programa de Administración Informática, de manera que se conviertan en objetos de revisión y análisis.

- Consolidar en un documento la información e interpretación de la revisión documental, proveniente de los aspectos determinantes seleccionados.

Metodología

La presente investigación es de tipo cualitativa. La forma de recolección, organización y análisis de datos se acopló a las fases metodológicas propias de un enfoque heurístico y hermenéutico; el primero, comprende “el descubrir, encontrar e indagar en fuentes históricas con el propósito de describir procedimientos relacionados a resolver una dificultad o solucionar una determinada cuestión en diversos ámbitos científicos (Martínez, 1999); el segundo se enfoca en una pretensión de verdad que está fundamentada sobre la lingüisticidad como modo de ser en el mundo y su comprensión contextualizada, con la capacidad de explicar, interpretar y explicar las relaciones que existen entre un hecho y el contexto en el que se encuentra (Gadamer, 1977). A continuación, se describe la metodología que determina la ruta investigativa a seguir para el cumplimiento de los objetivos:

Fase 1: Heurística. La presente fase se compone de las siguientes actividades:

Actividad 1: lectura analítica y comprensión del problema para precisar la necesidad de la información que se requiere.

Actividad 2: extraer de las unidades de análisis del material documental los datos pertinentes

Actividad 3: generación de ideas bases o indicadores a partir de la información encontrada.

Actividad 4: compilación de la información que se conciba como pertinente en fichas bibliográficas.

Actividad 5: organización del material para determinar si algo falta o se da por terminada la búsqueda.

Fase 2: Hermenéutica: la presente fase se compone de las siguientes actividades:

Actividad 1: analizar los documentos por áreas temáticas de manera integrada para ampliar el horizonte del estudio.

Actividad 2: revisar e interpretar los núcleos temáticos con el fin de formalizar el estado actual del tema y la consecuente construcción teórica.

Resultados

Producto del presente estudio se presenta en el siguiente apartado el panorama local del Programa Administración Informática ofertado por CECAR.

Panorama institucional del programa

Contexto región Caribe

Estado del departamento de Sucre y factores asociados a la competitividad

El departamento de Sucre se localiza en la llanura del Caribe colombiano, al norte de las cordilleras Central y Occidental, posee una extensión de 10 364 Km², consta de 26 municipios que —según su ubicación geográfica, economía, división político-administrativas, entre otras— se concentran en cinco subregiones fisiográficas: Golfo de Morrosquillo, Montes de María, Sabanas, San Jorge, al igual que La Mojana. Este departamento en su transcurrir histórico se ha visto expuesto a diversas condiciones de vulnerabilidad económica y social, lo que ha afectado su progreso y provocado un estancamiento a nivel de competitividad y desarrollo económico.

Antes de describir el nivel de competitividad del departamento de Sucre revisaremos el concepto de competitividad considerando el punto de vista de varios autores. Desde la teoría microeconómica de la firma se asume como los factores que permiten a los territorios desarrollar la capacidad de mantener beneficios, entre ellos: los bajos costos y alta productividad en comparación con sus competidores, conservando la sostenibilidad económica y la estabilidad de sus procesos (Huggings & Thompson, 2017).

Por otra parte, la competitividad regional es relacionada con la capacidad de mantener y atraer aquellos elementos generadores de valor y empleo (Lombana y Rozas, 2009), también es concebida como la capacidad de crear un bienestar social (Aiginger, 2006); algunos autores, Kohler (2006), por mencionar uno, la relacionan con el ingreso per cápita, asociada a los logros sociales, ecológicos, expectativas de vida, acceso a la justicia y a las condiciones de seguridad de la población. Según Orozco y Arrait (2013):

El concepto de competitividad involucra componentes dinámicos y estáticos: aunque la productividad de un país determina su capacidad de sostener un alto nivel de ingreso, es también uno de los determinantes centrales de su retorno a la inversión, el cual es un factor importante para explicar el crecimiento potencial de una economía. Así pues, la región Caribe debe hacer esfuerzos que permitan mejorar su productividad. (p. 89)

A nivel nacional la competitividad es impulsada por los aportes regionales. Muchos departamentos han aumentado su nivel económico y el bienestar social de sus habitantes haciéndose competitivos, mientras otros se han quedado rezagados por el bajo dinamismo y desarrollo económico asociado a sus bajos niveles de competitividad.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) muestra los resultados, en conjunto con el análisis de las mediciones de los departamentos, a través del Escalafón de Competitividad de los Departamentos. Esto se observa desde cinco factores: (a) la fortaleza económica que explora las condiciones productivas, macroeconómicas y de mercado; (b) la infraestructura logística, que observa el nivel de conectividad estratégica; (c) el bienestar social, así como el capital humano, que examina las condiciones de vida; (d) la ciencia, tecnología e innovación, que examina la generación de innovación y conocimiento de valor; y (e) la institucionalidad y la gestión pública, que mide condiciones de gobernanza.

Existen grandes desigualdades regionales en estos factores que son determinantes y proporcionan las principales ventajas competitivas de las regiones. El departamento de Sucre, según información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), al 2011 cuenta con una

participación en el PIB nacional en un 0,82% y unas exportaciones per cápita de USD 286.7 de los USD 651.5 a nivel nacional e importaciones alrededor de USD 13.3 del valor nacional (USD 920.9) (MinComercio Industria y Turismo, 2018), en cuanto al escalafón de competitividad se encuentra en el nivel medio bajo junto con Nariño, Magdalena, Cauca, Córdoba y Casanare (Ramírez, y De Aguas, 2017), tal como se observa en la Figura 1.

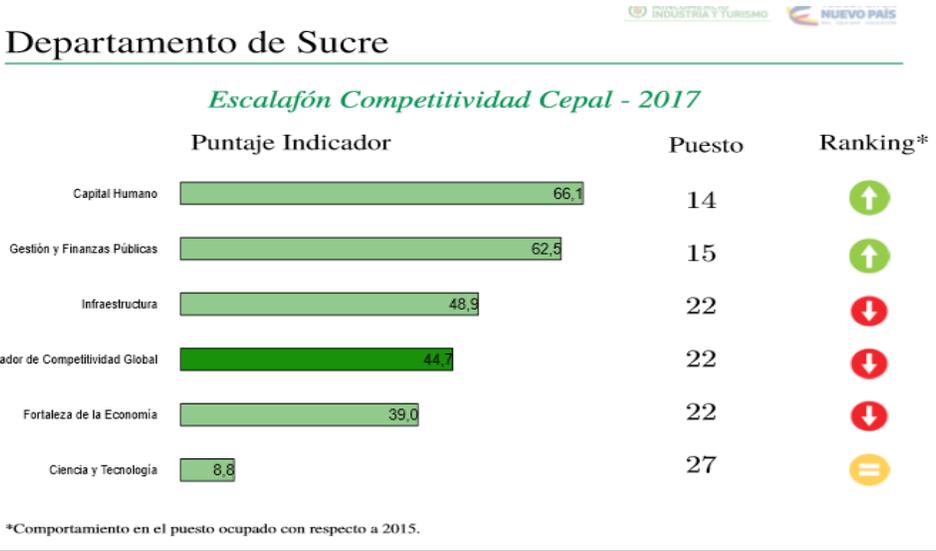
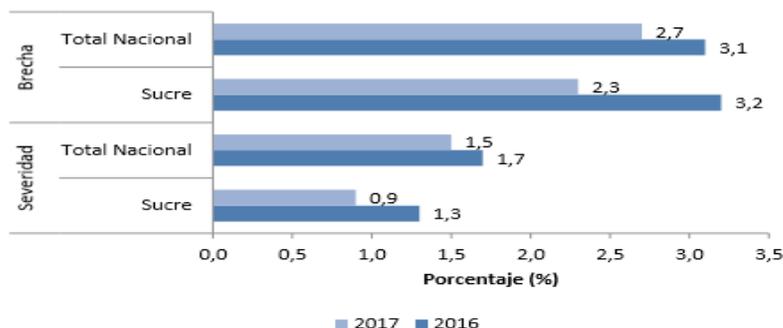


Figura. 1. Escalafón Competitividad CEPAL 2017 (Ramírez, y de Aguas, 2017).

Otros factores asociados a la competitividad y el desarrollo económico son la brecha y la severidad de pobreza extrema según DANE (2017), en la Figura 2 se puede observar que, en ambos, el departamento de Sucre se situó por encima de la media nacional mostrando un bajo nivel socio económico.

**Gráfico 6. Brecha y severidad de la pobreza extrema
Total nacional y Sucre
2016-2017**



Fuente: DANE, cálculos con base GEIH.

Figura 2. Brecha y severidad de la pobreza extrema, total nacional y Sucre.

Fuente: DANE, 2017.

El departamento de Sucre se ubica en el puesto 22 del Índice Departamental de Competitividad 2017, según lo establecido por el Consejo Privado de Competitividad (CPC) y el Centro de Pensamiento en Estrategias Competitivas (CEPEC) de la Universidad del Rosario. El Índice Departamental de Competitividad es considerado un instrumento importante al momento de realizar evaluaciones del desempeño de las regiones, este permite identificar brechas en los territorios de manera que sustenta los principales desafíos de las regiones y del país, señala posiciones en el ranking para que las regiones se midan e identifiquen los factores en los que deben orientar acciones para el cierre de brechas frente a otros departamentos, de manera que mejoren su nivel de competitividad.

Los mayores retos en cuanto a niveles de competitividad según el CPC son la Sostenibilidad Ambiental (3,76), Eficiencia de los Mercados (2,90) e Innovación y Dinámica Empresarial (1,04), factores en los que Sucre registra los puntajes más bajos, y los puestos inferiores (25, 26 y 24 respectivamente), al igual que se registró un retroceso en el sector Salud y en Eficiencia de los Mercados y Sofisticación y Diversificación, (CPC y CEPEC, 2017).

Según el *Informe económico del departamento de Sucre 2017*, emitido por la Cámara de Comercio Sincelejo (2018):

El departamento de Sucre posee un enorme potencial agroindustrial, microempresarial y artesanal, pero sus empresarios presentan carencia de recursos, deficiencias en la administración de sus negocios, un alto nivel de intermediación, bajo nivel de inversión; con poca inserción de procesamiento e innovación, sumado al proceso de descentralización fiscal, con el consecuente crecimiento del sector público, especialmente en la prestación de servicios sociales como los de administración pública, educación y salud, entre otros, que le convierten en una economía actualmente tercerizada. (p. 3)

Requerimientos de formación de alto nivel y de cerramiento de brechas

Para fortalecer la competitividad desde el departamento se deben formular objetivos a largo plazo, de igual modo, desarrollar mecanismos que contribuyan a la mejora de sus condiciones económicas, sociales así como culturales, apuntando a construir un perfil de ventajas competitivas y un cierre de brechas de manera que creen y se consoliden unas estructuras realmente transformadoras.

Se ha evidenciado que el conocimiento y la tecnología reducen brechas de oportunidades, de calidad de vida y de tecnología, por lo que en Sucre es necesario establecer espacios que integren estos dos elementos, de manera que se potencialice el desarrollo de la región con base en la investigación y la innovación, lo cual es una de las apuestas del Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Sucre 2013 - 2027 y del plan de Desarrollo Departamental de Sucre (COLCIENCIAS, 2013).

En relación con lo anteriormente expuesto, el bajo dinamismo de la industria del departamento de Sucre, el bajo nivel de competitividad, la necesidad de mejora en eficiencia de los mercados e innovación y la dinámica empresarial, la deficiencia en la administración de los negocios, unido a las condiciones económicas y sociales poco favorables del departamento, en contraste con el potencial de desarrollo económico —gracias a sus características geográficas y climáticas, con zonas planas y ricas en agua— revelan la necesidad de una respuesta en materia de administración empresarial mediada por las TIC. En este contexto, suple necesidades,

el Programa de Administración Informática ofrecido por la Corporación Universitaria del Caribe (CECAR), el cual al poseer el componente TIC, un instrumento impulsador de dinamismo y de progreso, que adquiere el potencial de trascender su impacto desde lo local a lo nacional e internacional a través de su modalidad de oferta virtual.

Contexto Institucional

Relación con los objetivos institucionales de CECAR y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

En concordancia con la necesidades del entorno, CECAR posee un compromiso y una responsabilidad social para la convivencia y la paz, por lo que lidera estrategias pedagógicas y de innovación social en la región Caribe, con un enfoque orientado a brindar una contribución con el desarrollo social y el uso de recursos de manera eficiente, teniendo en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) impulsado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), también nombrados los Objetivos Mundiales, estos hacen un llamado a nivel mundial a adoptar mecanismos que propendan hacia el fin de la pobreza, la protección del planeta, garantizar la paz y la prosperidad para todas las personas.

Los ODS se basaron en los aciertos de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, e incluyen esferas como: el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible, la paz, la justicia, entre otros (PNUD, 2016). CECAR es una institución comprometida con ser un agente activo de cambio y contribuir en los procesos necesarios para dar respuesta a los desafíos de su contexto en correlación con los del mundo, es así como plasma en su Proyecto Educativo Institucional (PEI), sus objetivos misionales y de su visión, enmarcados en un Plan Prospectivo 2036, planteado a veinte años por CECAR (2016, p. 8), en este se busca la transformación académica y el logro del siguiente objetivo: “Gestionar los escenarios de crecimiento futuro de la Corporación Universitaria del Caribe con el propósito de reducir la incertidumbre generada por los cambios globales y locales de tipo social, económico, político y tecnológico”

De igual manera, la visión de CECAR, propuesta en el *Plan de desarrollo y los planes de mejoramiento*, posee una perspectiva afín con la visión de TIC formulada para el Plan Estratégico de TIC, PlanESTIC.

La visión de CECAR expuesta en el PEI (CECAR, 2017a) indica que la corporación se propone ser en el 2016 una universidad reconocida en la región Caribe colombiana y a nivel nacional por su responsabilidad social a través de la oferta de programas con excelencia académica, su compromiso con el desarrollo regional a través de la investigación, el uso y apropiación de las TIC, su vínculo con el sector productivo y el Estado y la formación de profesionales éticos con visión global y pertinencia local.

En este sentido, la corporación dentro de sus estrategias oferta programas académicos que ofrecen respuesta a los retos del mundo y del contexto regional, anteriormente expuestos, de manera que el Programa de Administración Informática, por ciclos propedéuticos, es uno de ellos. Este propende a la formación de profesionales con las competencias idóneas para participar de manera activa en los procesos administrativos de las empresas del sector, así como para desempeñarse eficiente y eficazmente ante los desafíos del contexto, con bases formativas solidas, cónsonos con los principios misionales y desde una visión coherente con las necesidades locales y globales, visibles en el proyecto educativo del programa PEP, y orientadas desde lo institucional a través del PEI (CECAR, 2017a; CECAR 2017b). En la Tabla 1 se puede observar estos aspectos desde la perspectiva institucional y del programa.

Tabla 1
Principios misionales y visionarios

	CECAR	Programa Administración Informática
Misión	<p>La Corporación Universitaria del Caribe –</p> <p>CECAR, es una Institución de Educación Superior, que contribuye al desarrollo sostenible, la convivencia y la paz, a través del ejercicio de la docencia, la investigación y la proyección social con calidad, propiciando la formación integral de personas capaces de comprender y participar en la solución de los problemas de su entorno, mediante el desarrollo tecnológico y la innovación social y empresarial.</p>	<p>El Programa Administración Informática, adscrito a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas “Forma profesionales en Administración Informática con sentido humanístico, creativo, autónomo, espíritu emprendedor, con capacidad de proponer y dirigir las áreas de procesos o informática en las empresas, con habilidades para la toma de decisiones acertadas que conduzcan al éxito económico y rentable de las organizaciones procurando una calidad de vida óptima en los habitantes de las regiones”.</p>
Visión	<p>Ser Universidad líder en la contribución al desarrollo sostenible, la convivencia y la paz de la Región Caribe, reconocida a nivel nacional e internacional por la formación de profesionales integrales, capaces de influir en la transformación de las realidades sociales y económicas de su entorno.</p>	<p>Para el año 2020, el programa Administración Informática, será reconocido en la región y en el país por la capacidad de sus egresados en garantizar el óptimo desempeño y administración de los recursos informáticos que posee la empresa y la capacidad para crear y dirigir empresas que aporten soluciones a las necesidades informáticas del entorno, contribuyendo al desarrollo de la sociedad.</p>

Fuente: *Elaboración propia con base al PEP del Programa Administración Informática y el PEI de CECAR (2017a; 2017b).*

Generalidades del programa

Dentro de las generalidades del Programa Administración Informática, se observarán en esta sección, aspectos representativos como son la denominación, duración, nivel y modalidad, tecnología que los soporta y los elementos identitarios que marcan el distintivo del programa.

El Programa Administración Informática, en su denominación, **básica** está dentro de la categoría de gestión de acuerdo a la Resolución 2767 de noviembre 13 de 2003 (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2018), su estructura curricular sustenta la denominación académica del programa, su titulación conforme a su naturaleza; metodología y nivel de formación (*Documento maestro*, 2013). Como oferta de pregrado, el Programa Profesional de Administración Informática de CECAR tiene una duración de 8 semestres, comprende tres niveles: (a) Técnico Profesional en Gestión Documental, (b) Tecnólogo en Auditoría y Gestión de Informática y (c) Profesional Universitario en Administración Informática; estructurado en ciclos propedéuticos con una modalidad pedagógica virtual que incorpora el modelo pedagógico social cognitivo.

Los elementos identitarios establecen un distintivo que marca la diferencia con otros programas ofertados, entre los principales encontramos el nivel de formación por ciclos propedéuticos, una modalidad virtual que incorpora de manera dinámica características de diversos modelos pedagógicos. Para su comprensión se describen a continuación.

La formación por ciclos secuenciales y complementarios (Ciclos propedéuticos)

La formación por ciclos propedéuticos brindada desde el programa Administración Informática de CECAR es una propuesta pedagógica basada en los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional Colombiano -MEN (2009), el cual organiza la Educación Superior en tres ciclos, o etapas académicas: flexibles, secuenciales y complementarias; posibilitando al estudiante desarrollar sus estudios conforme a las demandas profesionales, sus propias realidades, el contexto laboral y personal en concordancia con la ley 749 de 2002, e ir progresando en el camino con un programa técnico profesional de una duración de 2 a 3 años, el cual comprende actividades de carácter técnico que pueden ser realizadas de manera autónoma.

De este modo, avanza hacia una formación tecnológica al culminar los 3 años de estudio, logrando el desarrollo de habilidades de concepción, dirección y gestión, trasladándose hacia el nivel profesional universitario en un periodo total de 5 años, con competencias específicas para un determinado campo laboral. En la Figura 3, se muestra la articulación de los ciclos propedéuticos difundida por el MEN.

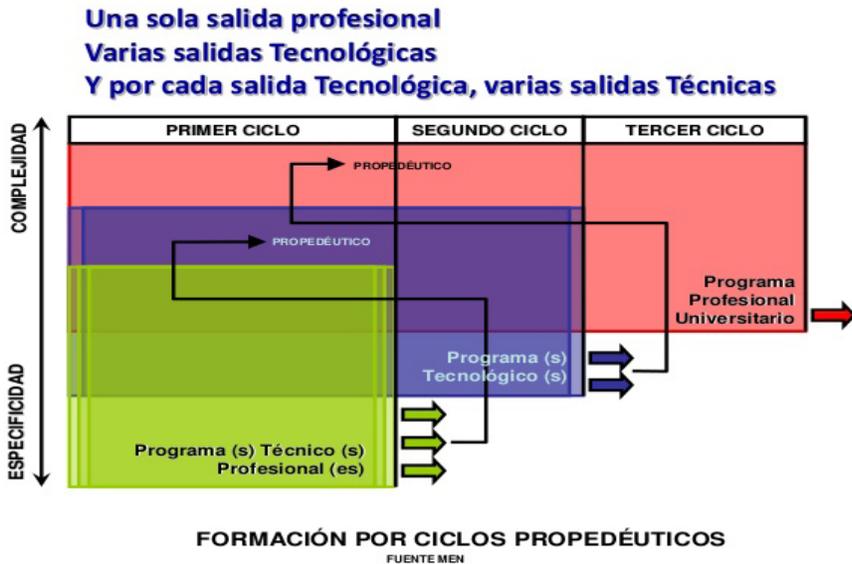


Figura 3. Formación por ciclos propedéuticos.

Fuente: MinEducación (2014)

Se debe tener presente una problemática social reflejada en la dificultad de la transición de la educación media a la Educación Superior de forma masiva o con cobertura universal (Gómez, 2005), la inequidad social educativa se ve reflejada al presentarse la distribución de estudiantes de diferentes sectores en diferentes tipos de instituciones, esto afecta los mercados laborales al aumentar la depreciación del valor de las certificaciones universitarias, haciendo cada vez más complejo llevar a cabo una des-elitización de la Educación Superior y ejercer un impacto real de masificación que incentive cambios en las formas de organización universitaria, así como en las diversas concepciones académicas, siendo el pasaje la transición a sistemas más flexibles, interdisciplinarios y estandarizados en las instituciones (Rama, 2009).

Es una realidad que las sociedades académicas logran ampliar la cobertura académica en el nivel medio a través de estrategias de ampliación de cobertura, pero la transición de esta población al nivel universitario no se da de manera fluida ya que existe una posición de índole selectivo y restrictivo en las universidades que abre una brecha en cuanto al ingreso a la formación superior y una relación unívoca entre el número de egresados del educación media y los cupos disponibles en el nivel superiores. Colombia enfrenta un reto importante en relación con la calidad de los servicios ofrecidos por las instituciones educativas en lo que se destaca como factor importante la ampliación de los niveles de cobertura, especialmente cuando en los últimos veinte años el número de estudiantes egresados de la educación media —con aspiraciones a ingresar a un nivel técnico y tecnólogo— ha incrementado; en el año 2014 según información del Consejo Nacional de Acreditación -CNA (2014) la cobertura de las matriculas en las Instituciones de Educación Superior -IES y programas acreditados, eran de un 31%, lo cual reflejó la afectación económica y social derivada de los estudiantes que repercuten en el logro académico de las instituciones y programas académicos.

En el año siguiente se produjo un incremento en una tasa de cobertura bruta de un 49% a finales de 2015, el número de los estudiantes matriculados a nivel de pregrado aumentó y esto fue debido a la expansión de cupos para los niveles de educación técnica y tecnológica, pasando de 152 324 matriculados en el año 2000, a 713 500 matriculados en el año 2014.

Tal incremento refleja la apuesta de política de Educación Superior en Colombia, la cual da prioridad a este tipo de formación, por su relevancia, de lo anterior no puede quedar desligada la posible conexión entre las necesidades del sector productivo y el horizonte de la formación de nivel superior, ya que su inexistencia implica un limitante en el desarrollo de la economía del país y, por ende, de sus ciudadanos (Melo, Ramos & Hernández, 2017), siendo pertinente que las instituciones de orden superior se apropien de estos problemas de articulación entre niveles de educación, teniendo en cuenta la demanda social, de modo que aporten mecanismos de transición entre el nivel medio y superior para contribuir a la equidad social y la ampliaciones de la oferta educativa adecuada, encaminada al

acceso de oportunidades educativas que coadyuven significativamente al desarrollo social, cultural y económica.

En este sentido, la oferta del Programa Administración Informática de CECAR, posee pertinencia y coherencia con la necesidad social, esta como estrategia educativa, favorece la formación de alto nivel y el cerramiento de brechas con el propósito de fortalecer la Educación Técnica Profesional y Tecnológica (TyT) en Colombia. Los diseños de programas por ciclos propedéuticos permiten afianzar la educación al ser pertinente y orientada formar personas de acuerdo a las necesidades del sector productivo, en aras de mejorar la calidad de vida de las personas, el crecimiento a nivel regional y del país (Gualdrón, Barbosa & Vásquez, 2010; Barbosa, Barbosa, Marciales y Castañeda, 2010).

Este tipo de estrategias están direccionadas a la integración de conocimientos y valores personales en relación con los entes asociados al tejido social, para la sostenibilidad de los procesos, desarrollándose la articulación de las competencias en el currículo, el sector productivo y el contexto real. De este modo se logra una trascendencia de lo educativo hacia la vida, con un dinamismo propio de una formación participativa que promueve el aprendizaje (Casilla e Inciarte, 2004), apoyado en ambientes comunicativos y pedagógicos enfocados hacia la solución de problemáticas mediados por las tecnologías de la información y las comunicaciones - TIC que al ofrecer servicios de apoyo fortalecen los procesos, al tiempo que optimizan la cadena de producción alrededor de las necesidades internas, así como externas de la organización (Corredor y Ramón, 2002).

Modalidad pedagógica Virtual basada en la Metodología e-learning

Los elementos educativos de la educación a distancia del Programa Administración Informática, como en cualquier programa virtual, requieren de una planeación y la participación de un equipo multidisciplinario conformado por pedagogos y/o diseñadores instruccionales, especialistas en multimedia, entre otros, los cuales deben velar por la incorporación de las TIC en los procesos, para una acertada ejecución de los programas educativos a distancia, las TIC permiten que los procesos de enseñanza y aprendizaje se realicen cuando los participantes no coinciden en tiempo y espacio, esto es una característica de la educación a distancia, y dada

su complejidad, es necesario el diseño de los elementos didácticos desde una perspectiva pedagógica, incorporando diversos modelos educativos, de manera que se dinamice el aprendizaje y se atienda a las diferentes necesidades de la comunidad estudiantil.

Según Gil (2004), a través de la tecnología es posible llegar a distintos puntos del globo terráqueo, facilitando que la educación pueda brindarse de manera masiva, pero aclara que lo que no puede ser masivo es el proceso de enseñanza–aprendizaje, es por ello que la interactividad se convierte en un intercambio de conocimientos según el tiempo, el espacio y el ritmo de aprendizaje de cada estudiante. La integración de estos se facilita si se fundamenta sobre el modelo instruccional basado en una concepción constructivista, entendido el primero como “la estructura de procesos sobre la cual se produce la instrucción de forma sistemática, fundamentado en diferentes teorías” (p. 94). Ante esto es importante tener en cuenta los modelos educativos incorporados en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Serrano y Pons, (2011), afirman que:

El constructivismo, en esencia, plantea que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente. En este proceso la mente va construyendo progresivamente modelos explicativos, cada vez más complejos y potentes, de manera que conocemos la realidad a través de los modelos que construimos. (p. 11)

El modelo comunicativo-interactivo también es contemplado en la modalidad virtual, por ser un facilitador del aprendizaje autónomo en el que se motiva la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento. Una de las estrategias es el trabajo de grupo colaborativo, que parte de los pre saberes de los estudiantes, y los traslada al análisis de problemáticas o situaciones reales de manera que logren reafirmar, cuestionar, confirmar o proponer nuevas posturas y propuestas en la solución de problemas (Morales, Serrano & Cuba, 2005), todos estos elementos conllevan a que los estudiantes enfrenten problemas y construyan un aprendizaje significativo, de manera que si el sistema educativo le proporciona al estudiante información y contenidos pertinentes y

contextualizados es posible la mejora de los niveles de formación de la educación convencional (Ramírez, 2011).

Uno de los principios pedagógicos orientados hacia el desarrollo de la educación inclusiva, por un mundo más accesible para todos, en modalidades de educación como la virtual, es el Diseño Universal (García y López, 2012), este término fue adoptado en los años 70, su precursor, el profesor y arquitecto Ronald Mace, lo define como el diseño de productos y entornos para ser utilizados por la mayor cantidad de personas, sin necesidad de adaptar o de crear un diseño especializado, a través de él se propone promover un enfoque de diseño que pueda ser utilizado por todas las personas. Varios autores se han apropiado del concepto y propuesto uno propio, tal como Burgstahler, 2014, que lo refuerza como un proceso proactivo en el que personas diversas pueden usar un producto, constituyendo un ambiente digital que propicia los procesos de aprendizaje como el e-learning (Sánchez, et al., 2015).

El aprendizaje virtual presenta el desafío de pasar de la instrucción tradicional a una que incorpore el concepto de universalidad y diversidad, dado que son elementos que priman en el contexto actual. La riqueza de los recursos es de suma importancia al ser entes promotores de la investigación independiente y de la reflexión ante situaciones del mundo real, con experiencias significativas, para ello se debe incorporar a los procesos educativos un cambio de pensamiento sobre el cómo impartir el conocimiento a los estudiantes.

Es por esto sustancial que las instituciones de educación Superior se mantengan en un continuo esfuerzo por introducir el uso de recursos de vanguardia, como son las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje, para adaptarse a la demanda social y la necesidad de calidad en la educación. Es importante también tener en cuenta a la hora de construir diseños o propuestas para la educación virtual, el proceso de evaluación, de manera que esta permita trabajar con actividades ajustadas a los objetivos de aprendizaje con un modelo educativo flexible y ágil, pues solo un sistema educativo que cumpla con tales características permitirá una adecuación del currículo acorde a las necesidades e intereses de los estudiantes (Guàrdia & Sangrà, 2005).

En este sentido, las TIC adquieren relevancia en los diseños y proceso educativos dada su potencial flexibilidad, que facilita a los educadores los procesos de enseñanza-aprendizaje, permitiéndoles superar los retos y los desafíos que demanda el mundo moderno. El e-learning permite asumir las nuevas exigencias del mundo educativo, posee unos principios definidos por la Comisión Europea como “la utilización de las nuevas tecnologías multimediales y de Internet, para mejorar la calidad del aprendizaje facilitando el acceso a recursos y servicios, así como los intercambios y la colaboración a distancia” (Zapata y Albert 2008, s.p.).

Los nuevos modelos educativos apuntan a un sistema de aprendizaje abierto que incorpora herramientas tecnológicas acordes a los procesos de enseñanza-aprendizaje; una ventaja tecnológica es la existencia de plataformas de código abierto que permiten la creación de recursos multimedia adaptables al diseño de cursos, además, compatibles con la plataforma Moodle o con otras plataformas e-learning, elementos base de los ambientes virtuales de CECAR y del Programa de Administración Informática para el diseño de rutas de aprendizaje, estas promueven el autoaprendizaje adaptativo (Camacho y Moreno, 2007; Torres, Guzmán y Jiménez, 2011).

Uno de los sistemas de diseño instruccional que están generando impacto en los procesos derivados del e-learning y la modalidad virtual es el *Instructional Management System* - Learning Design (IMS-LD), este surgió a partir de limitaciones pedagógicas del sistema instruccional, los aspectos relevantes de este sistema son el brindar un soporte para múltiples alumnos y mantener la comunicación entre ellos, representando el papel del profesor al combinar actividades con recursos educativos y contemplando las interacciones entre personas de diferentes roles (Griffiths, Blat, García y Sayago, 2016).

Salinas (2016) expone que en el futuro si las instituciones de Educación Superior se apoyan solamente en los entornos institucionalizados, como los *Learning management system* (LMS), no podrán obtener el verdadero provecho de los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, requerirán, entonces, entornos que integren los ambientes personales, sociales e institucionales; innovadores, abiertos y flexibles.

En este sentido, Góngora y Martínez (2012), afirman que para los nuevos contextos educativos son más apropiados los modelos de diseño de aprendizaje basados en teorías constructivistas, al ofrecer más oportunidades para diseñar acciones formativas que favorezcan el desarrollo de competencias profesionales.

Es por ello que el Programa Administración Informática no lo deja por fuera al institucionalizar el modelo pedagógico social cognitivo, este último surge al momento en que Flórez (1998) integra al modelo social la aplicación de la teoría de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) de Vigotsky (Oñoro, 1994), cuyo enfoque es conocido como constructivista social (Vergara y Cuentas, 2015) denominándolo modelo social cognitivo, este modelo, que presenta un enfoque constructivista, plantea que el desarrollo del espíritu colectivo, las capacidades de pensamiento, el conocimiento científico-técnico y la práctica significativa son pilares de la formación científica y la construcción de conocimiento, dado que los procesos de desarrollo del pensamiento se producen desde el despliegue de la interacción social y la comunicación durante el proceso de enseñanza mediado por el docente.

En este contexto, los escenarios de interacción social propician ambientes promotores de trabajo cooperativo, en el que se solucionen problemas que no podrían abordarse de manera individual por estar enmarcados en un contexto social, este requiere de la mediación docente apoyada en las TIC, la autogestión y el autoaprendizaje, de forma que se logre el estímulo de la crítica razonada del colectivo, la articulación entre la teoría y la práctica, así como el trabajo en equipo para la búsqueda y hallazgo de soluciones integrales ante problemas del entorno académico o comunitario.

De la enseñanza no se desliga la evaluación, esta mantiene un enfoque dinámico, uno de sus objetivos es detectar el nivel de ayuda requerido por el estudiante para resolver una situación o problema por cuenta propia (Orrantía, Morán y García, 1997), con el objeto de evaluar el potencial de aprendizaje producido por la orientación del docente y la interacción con otros individuos dentro de los cuales se encuentren algunos con más experticia, de esta manera se vuelve una realidad la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) planteado por Vigotsky y se conciben el conocimiento y el aprendizaje como una construcción social que se concreta a través de la actividad grupal.

La implementación de estos modelos representa un reto que CECAR asume en la actualidad en los programas en modalidad virtual y por ende en el Programa Administración Informática, a través de la continua evaluación y actualización de los procesos formativos, mediados por las TIC, generando un cambio de perspectiva que promueve las metodologías de enseñanza- aprendizaje y la evaluación centradas en la formación y evaluación por competencias.

El Programa Administración Informática posee un perfil basado en las competencias genéricas —comunes en todo administrador— y específicas —enfocadas al manejo y control de la información—, teniendo en cuenta los tres niveles de formación propuestos (técnico profesional, tecnológico y profesional universitario). Este enfoque de la formación basada en competencias laborales amerita una permanente revisión de los planes de estudio, de modo que el conocimiento impartido se encuentre acorde con las necesidades del contexto local, nacional e internacional, asociadas al sector productivo.

Estos enfoques pueden visualizarse en el PEI a través del eje estratégico Excelencia Académica, que plantea como una de sus acciones el rediseñar los contenidos programáticos de las diferentes asignaturas del plan de estudios de los programas académicos, de tal manera que permitan potenciar el desarrollo de competencias (CECAR, 2017a), lo cual es coherente con el modelo pedagógico social cognitivo, al incluir en las estrategias didácticas diseñadas y desarrolladas el aprendizaje basado en problemas y proyectos, así como los estudios de casos, entre otras; estas opciones ofrecen a los estudiantes un ambiente propicio para el desarrollo del aprendizaje autónomo y significativo, favoreciendo la formación integral con capacidades de aportar a su crecimiento propio, el de familia y de la sociedad, al tiempo que logre desempeños acordes a las necesidades de su campo profesional; además, teniendo en cuenta que la interdisciplinariedad permite una mejor apropiación del aprendizaje, por lo que la evaluación se basa en la elaboración de un producto o en la demostración del desempeño en determinado campo.

Propósitos de la formación del programa, campos de acción, competencias

El Programa de Administración Informática tiene como propósito formar profesionales en administración de la informática en las organizaciones, a través de la oferta de ciclos académicos secuenciales y complementarios, determinados por 125 créditos, con un enfoque educativo basado en competencias para la formación de profesionales integrales con sentido de responsabilidad social, representado en la Tabla 2.

Tabla 2
Propósito de formación y perfil por ciclos propedéuticos

Nivel	Propósito de Formación	Perfil Ocupacional
Técnico	Formación de técnicos con capacidad para ejecutar operaciones para el sector empresarial, permitiéndole manejar la información digital y analógica de las mismas de forma idónea. Lo anteriormente descrito responde a la necesidad de la organización, enmarcada en un contexto de competitividad y bajo los parámetros del desarrollo sostenible.	Archivista Microfilmador Digitador auxiliar de Calidad Auxiliar de sistemas Auxiliar documentación Asistente de gerencia Auditor de calidad
Tecnólogo	CECAR se propone al formar Tecnólogos en Auditoría y Control de Informática, desarrollar en sus egresados la capacidad de analizar, controlar y verificar la información que fluye por la organización, tomando decisiones acertadas que apoyen un desarrollo exitoso así como económicamente rentable y contribuyan a la reactivación de la economía de las regiones y procuren una vida con calidad para sus habitantes.	Auditor de sistemas Analista de información Asistente de gerencia Auxiliar de de calidad Director de calidad Auxiliar de planeación

Nivel	Propósito de Formación	Perfil Ocupacional
Profesional	Formación de profesionales capaces de dirigir en las organizaciones áreas gestoras de procesos o de gestión informática, líderes en la toma de decisiones y estrategias innovadoras que favorezcan el desarrollo económico de las regiones, de igual modo, alcanzar la mejora continua de la calidad de vida de las personas, respondiendo a las necesidades de un contexto competitivo y orientado por los parámetros del Desarrollo Sostenible, que se desempeñen con un amplio compromiso de responsabilidad social capaces de asumir retos con sólidos fundamentos éticos y científicos relacionados con la administración de la información de manera que se favorezca la transformación de realidades regionales.	Administrador de gestión de calidad. Administrador de áreas de informática. Director del área de informática. Administrador de centros de cómputo y/o recursos informáticos y de telecomunicaciones. Gerente o administrador en empresas del área de sistemas. Auditor informático. Director del área de procesos

Fuente: *Elaboración propia con información del PEP del Programa Administración Informática de CECAR (2017b).*

Producto de la consulta de la oferta académica de las cuatro instituciones de Educación Superior predominantes en el departamento de Sucre, se observó que ninguna ofrece el Programa de Administración Informática, lo más afín son los programas de Administración de Empresas e Ingeniería de Sistemas, que aunque posean competencias laborales comunes relacionadas con la dirección, coordinación o gestión de procesos, en el primero, y de tecnologías de información en el segundo; ninguno de ellos llega a asemejarse en su integralidad, modalidad y metodología virtual, tampoco a su especificidad ocupacional que combina las competencias genéricas de la administración de empresas con las específicas de la ingeniería de sistemas, logrando condensar en un currículo los elementos necesarios para la formación de profesionales capaces de dirigir áreas gestoras de procesos o de gestión informática en las organizaciones con responsabilidad social, siguiendo los parámetros internacionales propios del desarrollo sostenible, lo cual establece su factor identitario.

Tabla 3
Programas afines ofertados en Sucre

Institución	Programa	Perfil ocupacional	Modalidad
Universidad de Sucre	Administración de Empresas	Gerente o director de empresas con o sin ánimo de lucro	Presencial
		Jefe de cualquier dependencia administrativa que tenga que ver con el proceso administrativo y la creación o fortalecimiento de empresas	
		Docente, consultor, asesor investigador	
		Promotor del desarrollo empresarial	
Corporación Universitaria Antonio José de Sucre –CORPOSU–CRE	Administración de negocios Internacionales	Autogestor de su empresa	Presencial
		Gestor del negocio internacional.	
		Asesor y consultor de desarrollo e implementación de los procesos de gestión e integración	
		Directivo en áreas de logística, comercio, finanzas y negocios en los ámbitos nacional e internacional	
		Coordinador de compras nacionales e internacionales	
		Coordinador de ventas nacionales e internacionales	
Consultor o asesor en la formulación y desarrollo de planes de negocio en el ámbito local e internacional			
Investigador en las áreas de gestión administrativa y comercial.			

Institución	Programa	Perfil ocupacional	Modalidad
Corporación Universitaria Antonio José de Sucre —CORPOSU— CRE	Adminis- tración de Empresas	Gerente administrador en empre- sas industriales, comerciales o de servicios	Presencial
		Jefe de departamento en áreas ad- ministrativas y financieras	
		Consultor y/o Asesor Empresarial	
		Investigador y/o docente univer- sitario	
		Gestor de proyectos empresaria- les	
		Director o jefe de recursos Huma- nos	
	Director administrativo	Presencial	
	Director financiero		
	Jefe de proyectos de desarrollo de software, administrando efectiva- mente grupos de programadores		
	Administrador de base de datos		
Ingeniería de Sistemas	Director de la división de siste- mas.	Presencial	
	Empresario (Ser jefe de su Propia Empresa).		
	Líder en proyectos para diseñar y construir sistemas de información integrados con el apoyo de tecno- logías moderna.		
Corporación Unificada Nacional de Educación Superior— CUN	Adminis- tración de Empresas	Gerente de tu propia empresa	Presencial A distancia
		Cargos directivos y administrati- vos en áreas como talento huma- no, producción, finanzas y mer- cado.	

Institución	Programa	Perfil ocupacional	Modalidad
Corporación Unificada Nacional de Educación Superior—CUN	Ingeniería de Sistemas	Director del Departamento de Sistemas, consultor de tecnología para la alta gerencia, ingeniero de soporte, ingeniero en desarrollo de software, administrador de redes, administrador de bases de datos, Auditor e interventor de sistemas, Director de planeación, desarrollador de contenidos digitales interactivos.	Presencial A distancia
	Administración de Empresas	Emprendedor Director empresarial a nivel nacional e internacional.	A distancia
Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD	Ingeniería de Sistemas	Diseñador de aplicaciones y soluciones informáticas de acuerdo a las necesidades particulares de los usuarios. Asesor, evaluador, director de proyectos de sistematización en organizaciones del ámbito local, regional o nacional.	A distancia
		Ingeniero de soporte técnico en mantenimiento del software y hardware tanto a nivel de equipos monousuario como de sistemas en redes. Programador profesional Jefe o director de la sección de sistemas Gerente de empresas relacionadas con servicios informáticos y comunicaciones.	

Fuente: elaboración propia con información de programas académicos publicados en la web

El perfil Programa de Administración Informática se diseñó con base en competencias genéricas, comunes al perfil administrador, y en competencias específicas, relacionadas con la gestión de las TIC y los sistemas de información. Esto se describe en la Tabla 4.

Tabla 4
Competencias base para el diseño curricular del programa Administración Informática

Competencias Comunes	Competencias Específicas
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer, dirigir, controlar y evaluar procesos administrativos. • Elaborar, implementar, y evaluar proyectos en todas las áreas en las empresas privadas y públicas. Realizar estudios de factibilidad, evaluación de proyectos y oportunidades de inversión. • Asesorar técnicamente en el campo administrativo de todas sus áreas • Entrevistar, contratar y proveer la inducción requerida para el desempeño de las funciones a funcionarios y empleados • Dirigir, participar, controlar y evaluar estudios para determinar la eficiencia y la eficacia de las políticas y programas de administración • Dirigir, gestionar, controlar y evaluar sistemas de control de gestión organizacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar los requerimientos de información y los procesos de negocios y especifican y diseñan sistemas alineados con las metas de las organizaciones. • Planificar, implementar, configurar y mantener los procesos y flujos de información al interior de la organización • Diseñar, analizar y auditar los indicadores de gestión de la organización • Planificar, implementar, configurar y mantener la infraestructura informática de una organización.

Fuente: *Elaboración propia con información del PEP del Programa Administración Informática, 2018*

Es de resaltar que a pesar de que se tomen de base competencias de estos dos programas su perfil ocupacional y propósito de formación son diferentes, al no enfocarse en la especificidad del cómo la información llega a los diferentes procesos, sino el trascender al por qué y para qué de la información en diferentes niveles del proceso.

Según el *Documento maestro* y el PEP del Programa Administración Informática “un administrador informático analiza los procesos empresariales y determina que información es la relevante en cada paso y de igual manera colabora para que de esta información se puedan generar los indicadores de gestión de cada proceso” (CECAR, 2017b). Mientras que el ingeniero de sistemas basa su labor en los medios tecnológicos, el administrador informático se especializa en conocer además de los medios digitales existentes, los analógicos (papelería, archivos) de manera que, independientemente del medio en el que se almacene la información, se conozcan las razones de su alojamiento, su funcionalidad y los actores que intervienen en su uso, teniendo una concepción integral que permite evitar incumplimientos legales, duplicidades, y optimizar los recursos organizacionales.

Discusión

Existe una diversidad de perspectivas con relación a su concepto, autores con postulaciones recientes como Huggings & Thompson (2017), la asumen como el conjunto de factores que permiten a los territorios conservar su sostenibilidad económica y de procesos a través de la permanencia de beneficios financieros y una alta productividad; en contraste con autores que lo preceden, que se orientan hacia los beneficios sociales al considerarla como la capacidad de administrar elementos generadores de valor y empleo (Lombana y Rozas, 2009), y aquellos elementos que procuran introducir un bienestar social (Aiginger, 2006).

Contextualizando en la región Caribe Colombiana, se observa que el concepto de competitividad no está alejando de estos horizontes, Orozco & Arrait (2013) plantean el concepto como la integridad de componentes dinámicos y estáticos y, los autores afirman que es uno de los determinantes centrales de ingreso, aportando al crecimiento potencial de una economía y, a su vez, desplegando una reflexión a la región Caribe sobre la importancia de hacer esfuerzos que permitan mejorar su productividad.

La pertinencia de un programa por ciclos está relacionada con la problemática social percibida por Gómez (1997) y Rama (2009), como presente en el contexto educativo, al existir una dificultad en la transición

de la educación media a la Educación Superior de forma masiva o con cobertura universal, haciendo cada vez más complejo llevar a cabo una des-elitización de la Educación Superior y alcanzar la erradicación de la inequidad social educativa.

Según el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) (2014), Colombia, desde la apuesta de política de Educación Superior, asume estos retos a través la aplicación de estrategias de ampliación de los niveles de cobertura, con lo cual se promueven la inclusión educativa y la mejora de la calidad de los servicios ofrecidos por las instituciones educativas, teniendo en cuenta que en los últimos 20 años ha venido en incremento el número de estudiantes egresados de la educación media que posee aspiraciones de ingresar a un nivel técnico y tecnólogo para pasar posteriormente al profesional. Dado que se busca el progreso, el horizonte de formación de nivel superior no debe estar desligado de las necesidades del sector productivo, pues su desconexión limita el desarrollo de la economía del país y, por ende, de sus ciudadanos, tal como lo expone Melo et al. (2017) en su estudio sobre la situación actual y análisis de eficiencia de la educación Superior en Colombia.

Esto es un principio educativo contrastándolo con autores que realizaron aportes que sustentan su postulado, tal como Corredor y Ramón (2002), Casilla e Inciarte (2004) y Gil (2004), el primero resalta la importancia de las tecnologías en el fortalecimiento de los procesos ante necesidades internas y externas del sector organizacional, el segundo menciona como premisa que la articulación de las competencias en el currículo, el sector productivo y el contexto real logran trascender de lo educativo hacia la vida, con un dinamismo propio de una formación participativa que promueve el aprendizaje; el tercero plantea que es a través de las TIC que puede llegarse a distintos lugares, de este modo, lograr una verdadera masificación de la educación, pero aclarando que el proceso de enseñanza-aprendizaje no puede ser masivo ni generalizado.

En este mismo contexto, Gualdrón, et al. (2010) y Barbosa et al. (2010) coinciden en que los diseños de programas por ciclos propedéuticos permiten una educación pertinente y orientada para formar personas de acuerdo a las necesidades del sector productivo, en aras de contribuir a la mejora de la calidad de vida de las personas, el crecimiento a nivel regional y del país. Según las postulaciones de Guàrdia y Sangrà, (2005),

a la hora de construir diseños o propuestas para la educación virtual es fundamental tener en cuenta que el proceso de evaluación debe permitir trabajar con actividades ajustadas a los objetivos de aprendizaje bajo un modelo educativo flexible. A esto se agregan los aportes de Camacho y Moreno (2007), asimismo, los de Zapata y Albert (2008), en estos se hace hincapié en que los nuevos modelos educativos que apuntan a ser abiertos y flexibles deben incorporar herramientas tecnológicas acordes a los procesos de enseñanza-aprendizaje, permitiendo rutas que promuevan el autoaprendizaje adaptativo, mejorando la calidad del aprendizaje, el acceso a recursos, y servicios e intercambios, así como el trabajo colaborativo a distancia.

Burgstahler (citado por Sánchez et al., 2015) lo refuerza, al considerar el aprendizaje como un proceso proactivo en el que todas las personas pueden utilizar recursos dentro de un ambiente digital que propicie los procesos de aprendizaje, tal como lo es el e-learning. En este sentido, si se desea orientar una formación al alcance de todos, esta debe basarse en herramientas tecnológicas y pedagógicas, orientadas hacia la universalidad. Es allí donde el Diseño Universal propuesto por García y López (2012) adquiere relevancia y pertinencia en los procesos y programas de Educación Superior. De este modo, acorde a lo planteado por Ramírez (2011), si el sistema educativo le permite al estudiante acceder a la información y a contenidos pertinentes y contextualizados es posible obtener mejoras en los procesos formativos.

Por su parte, Salinas (2016), también afirma que en el futuro todas las instituciones de Educación Superior deben poder integrar en los entornos virtuales ambientes personales, sociales e institucionales, innovadores, abiertos y flexibles, con ello se genera un verdadero provecho a las herramientas tecnológicas al servicio de la educación.

El Programa Administración Informática tiene en cuenta las anteriores posturas, teorías, así como conceptos, es por esto que los implementa a través del modelo pedagógico social cognitivo, con un enfoque constructivista social (Vergara y Cuentas, 2015), cuyo propósito es formar profesionales en administración de la informática en las organizaciones con un espíritu colectivo, capacidades de pensamiento y administración del conocimiento científico-técnico que contribuyan a la práctica significativa

y transformadora, en pro del progreso y beneficio de los miembros de sus entornos sociales.

Conclusiones

La competitividad regional es un aspecto de interés actual, al ser el instrumento que impulsa el desarrollo socioeconómico de las regiones. Esto determina su capacidad de respuesta ante los retos del sector productivo, consecuentemente, marcando la importancia y la pertinencia de su inclusión en los programas de formación regionales.

El departamento de Sucre, según informes del MINCIT (2018), se posiciona en un nivel medio bajo en el escalafón de competitividad nacional y en un puesto alejado de los primeros lugares (22) del Índice Departamental de Competitividad 2017, según lo establecen el Consejo Privado de Competitividad (CPC) y el Centro de Pensamiento en Estrategias Competitivas (CEPEC) de la Universidad del Rosario; en dicho orden de ideas, la Cámara de Comercio de Sincelejo (2018) en su último informe económico departamental revela que el departamento de Sucre posee un enorme potencial agroindustrial, microempresarial y artesanal que no está siendo aprovechado, pues sus empresarios presentan carencia de recursos y deficiencias en la administración de sus negocios, poca innovación e inversión con un alto nivel de intermediación. Ante estos aspectos es relevante destacar que el conocimiento y la tecnología reducen brechas de oportunidades y de calidad de vida, por lo que en Sucre es necesario establecer medidas impulsoras del desarrollo de la región, haciendo uso de la investigación y la innovación, tal como lo el Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Sucre 2013–2027 y el plan de Desarrollo Departamental de Sucre (COLCIENCIAS, 2013).

Ante esta situación —que refleja el bajo nivel de competitividad y de dinamismo de la industria del departamento de Sucre, así como la necesidad que posee de mejorar la dinámica empresarial, la eficiencia de los mercados y la innovación empresarial— se vislumbra al Programa de Administración Informática como una respuesta a las necesidades regionales para la mejora de la deficiencia en la administración de los negocios, el desarrollo social y el uso de los recursos de manera eficiente, teniendo en

cuenta: (a) los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) impulsados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2016); y (b) las acciones mediáticas y favorables que ofrecen la tecnología así como el uso de sistemas de información en la ejecución de los procesos. Esto y su oferta por ciclos propedéuticos en modalidad virtual le otorgan al Programa de Administración Informática un potencial para trascender activa y positivamente en entornos locales, nacionales e internacionales (CECAR, 2017b).

Referencias

- Aiginger, K. (2006). Competitiveness: From a Dangerous Obsession to a Welfare Creating Ability with Positive Externalities. *Journal Of Industry, Competition And Trade*, 6(2), 161-177. Doi: 10.1007/s10842-006-9475-6
- Barbosa, J., Barbosa, J., Marciales, G. & Castañeda, H. (2010). Reconcepción sobre competencias informacionales: Una experiencia en la educación superior. *Revista de Estudios Sociales*, 33(1), 1-12 Universidad de los Andes.
- Camacho, D., & Moreno, M. (2007). CAMOU: A Simple Integrated eLearning and Planning Techniques Tool. Conferencia International Workshop on Constraints and Language Processing. Obtenido de: <https://goo.gl/Hoqz38>
- Cámara de Comercio de Sincelejo. (2018). Informe Económico del Departamento de Sucre 2017, 2-39. Sincelejo: Cámara de Comercio de Sincelejo. Obtenido de: <https://goo.gl/iPikHq>
- Castilla, D., y Inciarte, A. (2004). La naturaleza de la acción participativa y la formación para participar. *Espacio abierto*, 13(2), 249-275.
- CECAR. (2016). PLAN PROSPECTIVO CECAR 2036 [Ebook] (1st ed., pp. 8-9). Sincelejo. Recuperado de: <https://goo.gl/xoHf4m>
- CECAR. (2017a). Proyecto Educativo Institucional CECAR [Ebook] (1st ed., pp. 7-12). Sincelejo. Recuperado de: <https://goo.gl/peyCJT>
- CECAR. (2017b). Proyecto Educativo del Programa Administración Informática [Ebook] 1, pp. 2-6). Sincelejo. Obtenido de: <https://goo.gl/r3XR8w>

- COLCIENCIAS. (2013). PLAN ESTRATÉGICO DEPARTAMENTAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE SUCRE [Ebook] (1st ed., pp. 49-354). Sucre. Obtenido de: <https://goo.gl/QdPzRK>
- Consejo Nacional de Acreditación. (2014). Boletín estadístico CNA: cifras del Sistema Nacional de Acreditación. Obtenido de: <https://goo.gl/6jev5d>
- Consejo Privado de Competitividad (CPC) y el Centro de Pensamiento en Estrategias Competitivas (CEPEC) - Universidad del Rosario. (2017). Sucre es la vigésimo segunda región en el ranking del Índice Departamental de Competitividad 2017 (pp. 1-3). Universidad del Rosario. Obtenido de: <https://goo.gl/WgddMk>
- Corredor, M. y Ramón, J. (2002). El aprendizaje colaborativo y la estrategia de resolución de problemas apoyados con servicios de redes de comunicación. *Revista Docencia Universitaria*, 3(1), 125-135, Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga Colombia.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE. (2017). Boletín técnico, Pobreza monetaria Sucre Año 2017 (pp. 1-13). Bogotá D.C.: DANE. Obtenido de: <https://goo.gl/mNDRMB>
- Flórez, R. (1998). *Hacia Una Pedagogía Del Conocimiento* (1st ed., 119-198. Editorial Macgraw- Hill.
- Gadamer, H. (1977). *Verdad y Método*. Salamanca: Sígueme.
- García, M. y López, R. (2012). Explorando, desde una perspectiva inclusiva, el uso de las TIC para atender a la diversidad. *Revista Profesorado - de Currículum y Formación de Profesorado*, 16(1), (pp. 277-293). Granada, España. Obtenido de: <https://goo.gl/byqP4jf>
- Gil, M. (2004). Modelo de diseño instruccional para programas educativos a distancia. *Perfiles educativos*, 26(104), 93-114. Obtenido de: <https://goo.gl/GJ7ddn>
- Gómez N., A. (2005). Violencia e institución educativa. *Revista Mexicana De Investigación Educativa*, 10(26), (pp.1-8). Obtenido de: <https://goo.gl/xXrfFr>
- Gómez, H. (1997). *Gerencia estratégica: planeación y gestión-teoría y metodología*: (No. HF5549 S48 1997).
- Góngora, Y. y Martínez, O. (2012). Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje con aplicación de las tecnologías. *Revista Teoría de la*

- Educación-Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 13(3), 342-360. España. Recuperado de: <https://goo.gl/oh9pnB>
- Griffiths, D., Blat, J., García, R. y Sayago. (2016). La aportación de IMS Learning Design a la creación de recursos pedagógicos reutilizables. *Revista de Educación a Distancia*, 50(9), 2-9. DOI: 10.6018/red/50/9. Obtenido de: <https://goo.gl/MzF6AP>
- Gualdrón, L., Barbosa, J., & Vásquez, C. (2010). La perspectiva semiótica como base para la construcción curricular: Una apuesta de la UIS hacia la Formación Regional en Agroindustria. *Revista de Pedagogía*, 31(89), 277-306. Obtenido de: <https://goo.gl/6LAh6C>
- Guàrdia, L., Sangrà, A. (2005). Diseño instruccional y objetos de aprendizaje; hacia un modelo para el diseño de actividades de evaluación del aprendizaje online. *Revista de Educación a Distancia*, 5(1), 1-14. España. Recuperado de: <https://goo.gl/DVf49G>
- Huggings, R., & Thompson, P. (2017). *Handbook of Regions and Competitiveness* [Ebook] (1st ed., pp. 49-207). Massachusetts: Edward Elgar Publishing Limited. Obtenido de: <https://goo.gl/apnwfj>
- Kohler, W. (2006). The 'Bologna Goal' of the EU: Rhetoric or Substance?. *Springer Science*, 1(6), 87-99. doi: 10.1007/s10842-006-9473-8
- Lombana, J., & Rozas, S. (2009). Marco analítico de la competitividad: Fundamentos para el estudio de la competitividad regional. *Pensamiento & Gestión*, (26), 1-38. Obtenido de: <https://goo.gl/rR3mkK>
- Martínez, L. (1999). ¿Qué significa construir un estado del arte desde una perspectiva hermenéutica? *Criterios*, 8, 13-20. Pasto: Universidad Mariana.
- Melo, L., Ramos, J., & Hernández, P. (2017). La educación superior en Colombia: situación actual y análisis de eficiencia. *Desarrollo Y Sociedad*, 78, 59-95. doi: 10.13043/DYS.78.2
- MINCIT, M. (2018). Información: Perfiles Económicos Departamentales. Obtenido de: <https://goo.gl/Sp1CvG>
- MinComercio Industria y Turismo (2018). Información: Perfiles Económicos Departamentales. Oficina de Estudios Económicos
- MinEducación. (2009). Formación por ciclos propedéuticos (pp.1). Obtenido de: <https://goo.gl/zHWUbs>). MEN.

- MinEducación. (2014). Formación por ciclos propedéuticos (pp. 1-18).
Obtenido de: <https://goo.gl/nZzMNV>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2018). Resolución 2767 de noviembre 13 de 2003. Obtenido de: <https://goo.gl/xmNLPY>
- Morales, F, Serrano, L. y Cuba, O. (2005). Un modelo interactivo para la comunicación sociopsicológica. *Humanidades Médicas*, 5(2), 0-0.
- Oñoro, R. (1994). Educación superior y formación de educadores [Ebook] (1st ed., 36-42. Obtenido de: <https://goo.gl/C7Vw3L>
- Orozco, J., & Arrait, L. (2013). El entorno competitivo para el emprendimiento en la región Caribe de Colombia: caso de Barranquilla, Cartagena, Santa Marta y Sincelejo. *Escuela De Administración De Negocios-EAN*, 74(1), doi: 10.21158/01208160.n74.2013.738
- Orrantía, J., Morán, M. & Gracia, A. (1997). Evaluación y zona de desarrollo próximo: Una aplicación a contenidos procedimentales. *Cultura y Educación*, 6(7), 39-56.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo—PNUD. (2016). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Obtenido de: <https://goo.gl/ahLBTG>
- Rama, C. (2009). La Tendencia A La Masificación De La Cobertura De La Educación Superior En América Latina. *Revista Iberoamericana De Educación*, 50(1), 173-195. Obtenido de: <https://goo.gl/6bWoMd>
- Ramírez, C. (2011). Modelo Interactivo Funcional Del Sistema De Televisión. *Revista Prolegómenos-Derechos y Valores*, 8(28), 61-77. Universidad Militar Nueva Granada Bogotá, Colombia. Obtenido de: <https://goo.gl/SD9UDF>
- Ramírez, J., & de Aguas, J. (2017). Escalafón de la competitividad de los departamentos de Colombia 2017 [Ebook] (1st ed., pp. 7-10). Naciones Unidas: Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL. Obtenido de: <https://goo.gl/5fWo5o>
- Salinas, J. (2016). La investigación ante los desafíos de los escenarios de aprendizaje futuros. *Revista de Educación a Distancia*, 50(2), 1-24. España. Obtenido de: <https://goo.gl/5CQhmp>
- Sánchez, A., Vicente, F, Del Barrio, J., Cabaco, A., Jiménez, A., Palmero, C.,... Fajardo, C. (2015). Análisis de necesidades para la implementación de diseños ergonómicos en empresas y contextos educativos con especial referencia a la discapacidad Internacional. *Revista*

Journal of Developmental and Educational Psychology, 2(1), 373-384. España. Obtenido de: <https://goo.gl/nzd5GJ>

- Serrano, J., & Pons, R. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13(1), 1-27. Obtenido de: <https://goo.gl/LoVnD1>
- Torres, I., Guzmán, J. & Jiménez, J. (2011). Una propuesta de planificación reactiva para descubrir y componer dinámicamente rutas de aprendizaje. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*. 2(18), 32-38. Recuperado de: <https://goo.gl/cBvAub>
- Vergara, G., y Cuentas, H. (2015). Actual vigencia de los modelos pedagógicos en el contexto educativo. *Revista Opción*, 31(6), 914-934. Recuperado de: <https://goo.gl/Y5SDXb>
- Zapata, M., y Albert, M. (2008). Estrategias de aprendizaje y eLearning. Un apunte para la fundamentación del diseño educativo en los entornos virtuales de aprendizaje. RED.



Edición digital
Enfoques, Teorías y Perspectivas de la Administración Informática y sus Programas
Académicos
Mayo 2020
Sincelejo, Sucre, Colombia

Enfoques, Teorías y Perspectivas del Administración Informática y sus Programas Académicos



Los programas académicos de Instituciones de Educación Superior deben orientarse y ajustarse eventualmente a las demandas sociales y económicas del entorno local, regional y mundial; es por ello que surge la necesidad de conocer los fundamentos teóricos y epistemológicos que los soportan, las principales disciplinas que los conforman, así como los distintos procesos históricos de desarrollo que han tenido hasta llegar a la actualidad. De igual manera se requiere comprender la dinámica del territorio y las tendencias de frontera que van a determinar el camino del quehacer de los programas en los años venideros.

El presente texto provee de la fundamentación que ilustra al lector en cuanto a los alcances, el desarrollo y la evolución, a nivel nacional e internacional, de la Administración Informática. Además, aporta una visión de los mecanismos intrínsecos y extrínsecos que formulan el abordaje teórico y epistemológico de la informática y sus desafíos a nivel organizacional. Mediante una revisión documental y utilizando la hermenéutica, se presenta una descripción en cinco capítulos que dan cuenta de los avances, alcances y visión que tiene este profesional. Estos son de modo sucinto descritos a continuación.