



**TRABAJOS FINALES DE MAESTRÍA**

MAE20150304-01

# **Estado del arte de los sistemas de información**

Propuesta de artículo presentado como requisito para optar al título de:

## **Magister en Administración de Empresas**

Por la estudiante:

**María Gabriela GUERRA BERMEO**

Bajo la dirección de:

**Ing. Antonio CEVALLOS GAMBOA, MSIG**

Universidad Espíritu Santo  
Facultad de Postgrado  
Guayaquil - Ecuador  
Marzo de 2015

# Estado del arte de los sistemas de información

State of the art of information systems

**Ma. Gabriela GUERRA BERMEO<sup>1</sup>**  
**Antonio CEVALLOS GAMBOA<sup>2</sup>**

## Resumen

La literatura reporta que las organizaciones desarrollan sus actividades en entornos cada vez más complejos y exigentes, donde la entrada y salida de nuevos agentes es continua. En este escenario de variaciones e innovaciones, las organizaciones deben adaptar su información a sistemas adecuados que faciliten su reacción ante los cambios del mercado y que garanticen su éxito y perdurabilidad. Mediante una revisión bibliográfica, el presente trabajo tiene como finalidad mostrar el origen, marco conceptual y evolución histórica de los sistemas de información, así como destacar la importancia de su adopción en las organizaciones, para de esta manera llegar a exponer las tendencias actuales y perspectivas futuras relacionadas al tema y finalmente presentar su desarrollo en el contexto ecuatoriano. Todo este análisis genera evidencia de que desde sus inicios los sistemas de información han revolucionado la forma de operar las organizaciones y actualmente se han convertido en la principal herramienta de apoyo al proceso de dirección y toma de decisiones, de modo que su estudio gana cada vez mayor importancia y valor; por tanto, este campo seguirá desarrollando nuevas y mejores evoluciones que promoverán los cambios del entorno económico y social en el Ecuador y todo el mundo.

## Palabras clave:

sistemas de información, evolución histórica, organización, toma de decisiones

## Abstract

Literature reports that organizations are active in increasingly complex and demanding environments where input and output of new agents is ongoing. In this scenario of changes and innovations, organizations must adapt their information to systems that facilitate adequate reaction to market changes and ensure its success and longevity. Through a literature review, this paper aims to show the origin historical development and conceptual framework of information systems, as well as highlighting the importance of its adoption in organizations, to expose current trends and future prospects related to the issue and finally present the development of information systems in the Ecuadorian context. This analysis generates evidence that information systems have revolutionized the way organizations operate and now have become the main tool to support the process of management and decision making, so that's why their study is gaining greater importance and value therefore this field will continue to develop new and better developments which promote the changing economic and social environment in Ecuador and all over the world.

## Key words

information systems, historical development, organization, decision-making

## Clasificación JEL JEL Classification

M9

---

<sup>1</sup> Ingeniera en Contabilidad y Auditoría, María Gabriela Guerra Bermeo, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil y alumna de la Maestría en Administración de Empresas de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo – Ecuador. E-mail mgguerra@uees.edu.ec

<sup>2</sup> Master en Sistemas de Información Gerencial, Decano de la Facultad de Sistemas, Telecomunicaciones y Electrónica de la Universidad Espíritu Santo. Ecuador. E-mail acevallos@uees.edu.ec.

## INTRODUCCIÓN

La entrada de los Sistemas de Información (SI) en la organización se produce a mediados de la década de los 50, cuando algunas organizaciones pioneras empezaron a invertir en computadoras con el fin de automatizar tareas administrativas y controlar funciones de producción (Applegate & Elam, 1992). Durante ese tiempo, la tecnología representada en forma de dispositivos electrónicos con válvulas de vacío que ocupaban grandes habitaciones, no tenía nombre alguno, de manera que se la empezó a conocer por el genérico término de tecnologías de información (TI) (Edwards, Ward, & Bytheway, 1998).

En este sentido, Katz (1993) señala que a partir de la década de los 60 se creó el departamento de sistemas, el cual en sus inicios estaba desvinculado de los procesos significativos de la organización, su función en aquella época, según afirma García (2000) consistía únicamente en tomar decisiones con respecto a la compra de la infraestructura y de programar lo necesario para que opere efectivamente, no obstante Davis & Olson (1995) destacan que hacia la década de los 90, se comenzó a vincular este departamento a los procesos de producción, administración, contables y financieros hasta lograr integrarlo en su totalidad y crear así una dependencia hacia él; lo cual paulatinamente permitió mejorar la eficacia y eficiencia en la realización de las tareas, generando un mayor interés hacia los SI en las organizaciones.

Al respecto Andreu, Ricart & Valor (1991) recalcan la diferencia entre los conceptos de SI y TI, debido a que por lo general suelen confundirse, en consecuencia manifiestan que una organización puede adquirir computadoras, instalar nuevos productos de telecomunicaciones, elaborar una página web o realizar comercio electrónico, pero ello no implica que exista en su organización un SI, éste abarca más que el aspecto meramente computacional, pues establece cuáles son las necesidades de información de la organización, cómo las va a solucionar y qué TI o medios va a emplear. De esta manera, García (2000) señala que los encargados de elaborar los SI en una organización deben poseer conocimientos tanto de las TI disponibles, como del modo de organizarlas, para lo cual en primera instancia deben entender la estrategia y el tipo de organización en la cual se desarrollan, para luego comprender las necesidades de información y buscar las herramientas para su desarrollo.

Por consiguiente, Hernández (2000) enfatiza que el proceso de avance de los SI, en gran medida influye en el éxito o fracaso de una organización; de modo que éstas deben saber adecuar dichos sistemas a sus recursos de capital y a sus necesidades, a fin de considerarlo como un elemento más de su política de negocio, debido a que según indica Dans (2003) las computadoras más sofisticadas, los programas más novedosos y la mejor red, no es muestra de un mejor

SI, en ciertos casos puede que con TI más simples se cubran las necesidades de una organización.

Paralelamente a la evolución y desarrollo de los SI en la organización, su estudio en el campo de la investigación se formó a partir de las aportaciones de diversas áreas, fundamentalmente de las ciencias de la administración, la informática y la organización, hasta llegar en la década de los 80 a ser una rama de estudio propia e independiente, la cual en un momento histórico se interrelacionó también con las llamadas ciencias de la información y computación (Culnan & Sanson, 1986), enfatizando la inserción y el uso de la TI en las organizaciones y la sociedad en general (Ciborra, 2002).

En efecto, según Scott & Cohen (1997) desde sus inicios los SI han cambiado constantemente la forma de operar las organizaciones principalmente para proporcionar información de apoyo al proceso de toma de decisiones, sin embargo Olate & Peyrin (2004) destacan que una consecuencia directa de las actividades de investigación y desarrollo (I+D) es que en tiempo relativamente breve se pueda fabricar equipos mejorados con capacidades superiores y aplicaciones más automatizadas a las precedentes provocando su obsolescencia continua.

Por su parte, Dans (2003) señala que durante las últimas décadas, numerosos autores han subrayado la importancia de los SI como la base para construir una estrategia empresarial, sin embargo Laudon & Laudon (2004) remarcan que no se trata de ser más eficientes en algunos procesos productivos o transaccionales, sino de utilizar los SI para mejorar la posición competitiva de una organización alterando la naturaleza, el comportamiento o la orientación del negocio. En este sentido, Cohen & Asín (2000) afirman que esta situación representa una nueva categoría de SI, al que se denomina Sistema de Información Estratégico (SIE) y que es fruto de un proceso evolutivo de las tres últimas décadas.

Por ende, Hernández (2000) manifiesta que producto del incremento de la competencia en los mercados de bienes y servicios, la rapidez en el desarrollo de las TI, el incremento de la incertidumbre en el entorno y la reducción de los ciclos de vida de los productos, los SI se convierten hoy en día en un elemento clave para la gestión, así como para la supervivencia, crecimiento y perdurabilidad de la organización. De modo que, sobre estas premisas radica la razón del presente trabajo que enfatiza la importancia del estudio de los SI y su vínculo con las organizaciones para lograr los beneficios de su oportuna y correcta implementación. Además, como lo indica Marchán (2009) específicamente en Ecuador, las pequeñas y medianas organizaciones, aún tienen gran debilidad en sus SI debido a la poca aplicación del manejo integrado, desarrollo organizacional, estandarización en los procedimientos,

presupuestación, indicadores de gestión entre otros, existiendo un desconocimiento de su vital importancia.

Dado lo anterior, el objetivo de este trabajo es contribuir por medio de investigaciones académicas, científicas, descriptivas y analíticas a identificar los orígenes, características, funciones y evolución histórica de los SI, así como sus redes de I+D en el mundo, específicamente en Ecuador, con el fin de destacar su importancia y la relación que tienen los SI con la innovación y la generación de ventaja competitiva sostenible de la organización, para finalmente dar a conocer las principales tendencias actuales y futuras respecto al tema en análisis.

## REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 1. Origen y evolución del campo

#### 1.1. Origen de los sistemas de información

Leal & Radamés (2005) señalan que una vez finalizada la segunda guerra mundial, a partir de la década de los 50, la información comienza a ser considerada como objeto particular de estudio de ciertos espacios del conocimiento, por ello surgieron varias disciplinas específicas con una clara intención de asumirla como foco central de sus investigaciones, con el fin de analizar su producción, comunicación y difusión. En este sentido, Pérez-Matos & Setién-Quesada (2008) añaden que la explicación de su origen no responde sólo a los cambios políticos y sociales de la época, sino que, enmarcados en un período histórico, intervienen una serie de fenómenos culturales, éticos y epistemológicos.

Dado lo anterior, Moreiro (2001) manifiesta que es común referirse a la ciencia de la información para aludir al campo del conocimiento que centra sus esfuerzos en el estudio de la información; pese a la existencia de más de una denominación en varios países, así pues como indica Leal & Radamés (2005), los anglosajones la llaman "ciencia de la información", los rusos "informática", los españoles "documentación" y los franceses "ciencias de la información y la comunicación", esto con el objetivo de asumir el desafío informacional que planteó la segunda mitad del siglo XX, cuyas expresiones más frecuentes fueron el crecimiento de la masa documental, que registraba los avances científicos y tecnológicos, así como la posición determinante que adquirió la información en el progreso económico.

Y es así como, según Pérez-Matos & Setién-Quesada (2008), la documentación, la ciencia de la información y la informática como expresiones adaptadas a diferentes culturas, nacieron bajo determinadas condiciones históricas concretas; la documentación en un primer momento, le continúa la ciencia de la información y simultáneamente a esta última la informática en la

antigua Unión Soviética, todas con principios similares y con la información como objeto primordial de estudio. Bajo este contexto, Capurro (2006) afirma que estas disciplinas a más de ser portadoras físicas del conocimiento, su finalidad es la recuperación de la información misma, o sea de su contenido.

En orden cronológico, la documentación nace a inicios de los años 30 en España con el Instituto Internacional de la Documentación, cuyo objetivo inicial era proporcionar el acceso a toda la información bibliográfica mundial (Amat, 1980). Según Shera (1977) la Federación Internacional de Documentación (FID) creada en 1937 definía a la documentación como "el almacenamiento, clasificación y difusión de documentos de todo tipo a todos los campos de la actividad humana" (pág. 251). En este sentido, López-Yepes (1995) sintetiza y señala que la documentación es la ciencia general que estudia el proceso informativo de adecuación y transmisión de las fuentes para la obtención de nuevo conocimiento.

Por otra parte, el uso oficial de la expresión "ciencia de la información" se dio específicamente en 1958 al fundarse en Gran Bretaña, el *Institute of Information Scientists* (ISS), sin embargo su constitución como disciplina fue dada formalmente en Estados Unidos en el año 1962 (Leal & Radamés, 2005). En este contexto, Radlow (1988) destaca que la ciencia de la información surgió producto de la necesidad de desarrollar un nuevo modelo o paradigma de trabajo capaz de responder los cambios del entorno, como consecuencia del propio progreso científico y tecnológico, ante las evidentes limitaciones de la bibliotecología<sup>3</sup> y la ciencia de la documentación<sup>4</sup>.

En sus primeros años, la ciencia de la información se definió, como la disciplina que: "se encarga de los mensajes almacenados o registrados, de su creación como documentos, de su propagación y uso. La disciplina posee dos características científicas: un componente de ciencia pura que investiga el objeto sin considerar sus aplicaciones y un componente de ciencia aplicada que desarrolla productos y servicios" (Taylor, 1966, pág. 6). Según el *Institute of Information Scientists* de Gran Bretaña, "la ciencia de la información se interesa por los principios y prácticas de producción, organización y distribución de información; así como por el estudio de la información desde su generación hasta su utilización y transmisión en una variedad de formas a través de una variedad de canales" (De Albuquerque, 1998, pág. 3).

---

<sup>3</sup> Según Rendón-Rojas (2005) la bibliotecología es la ciencia o rama del saber que estudia la interacción entre la información, el documento, el usuario y la institución informativa documental.

<sup>4</sup> Ciencia general que tiene por objeto de estudio el proceso informativo de adecuación y transmisión de las fuentes para la obtención de nuevo conocimiento (López-Yepes, 1995).

Por lo tanto, Cañedo, Ramos, & Guerrero (2005) señalan que los principales objetos de estudio de la ciencia de la información en el campo teórico comprenden la noción de la información en su dimensión cualitativa y la comunicación académica, científica y tecnológica que incluye su estructura, comportamiento, leyes, características y tendencias, mientras que en el campo práctico, analiza y busca perfeccionar los procesos de recolección, procesamiento, recuperación y uso de la información, ya sea por la vía de la transmisión o por la transformación de la información.

Por otro lado, paralelamente al desarrollo de la ciencia de la información en Estados Unidos y otros países que adoptaron el mismo término, Leal & Radamés (2005) menciona que en la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) en el año 1966, se instauró formalmente como disciplina científica la informática, cuya creación respondió a la necesidad de aquel entonces de "identificar y estudiar las leyes que subyacen bajo el proceso de manejo y transferencia de la información" (López-Yepes, 1995, pág. 219). Desde sus inicios, esta vertiente disciplinaria elaboró categorías, conceptos y leyes específicas para su espacio; asimismo, fundamentó su posición teórica, desde una concepción filosófica como el marxismo-leninismo<sup>5</sup>. De modo que Mijailov, Chernii, & Guiliarevskii (1968) conceptualizaron a la informática como una ciencia que se ocupa de investigar los métodos y medios de recolección, elaboración, conservación, búsqueda y difusión específicamente de la información científica.

No obstante, según señala Leal & Radamés (2005) a mediados de los años 80, se inició un proceso de cambios radicales en la economía y la organización socio-política del estado en la URSS, hasta llegar en el año 1991, a desaparecer completamente; y con ella, el sistema socialista de estado de aquel entonces; para dar paso al capitalismo, lo cual significó un giro total en el desarrollo de la informática, y provocó finalmente que esta ciencia desapareciera. En este sentido, Ershova (1994) señala que los principales hechos que desembocaron esta crisis fueron: a) se agotó el financiamiento destinado al desarrollo y apoyo del trabajo de los centros informativos, b) el número de publicaciones científicas editadas en la URSS disminuyó considerablemente, así como la posibilidad de obtener importantes publicaciones extranjeras, c) se hizo difícil la consulta de información actualizada que trate la temática científica y tecnológica, d) las instituciones integrantes de una sólida estructura de información se hallaron de repente aisladas y enfrentadas al hecho de comenzar a trabajar de modo

independiente, y e) los cambios estructurales y organizacionales provocaron el colapso del sistema científico - técnico de la URSS, que apoyaba las funciones y tareas en la dirección y financiamiento del gobierno socialista.

Por otro lado, simultáneamente bajo los mismos principios y conceptos, para el año 1972 en Francia, según Leal & Radamés (2005) nace la expresión "ciencia de la información y comunicación", cuyo propósito central en aquella época era enfatizar la posibilidad y necesidad de un estudio científico de la información y la comunicación, debido a que ninguna materia científica se centraba explícitamente en esos objetivos, no obstante, su impacto más allá de las fronteras de este país fue relativamente escaso, pero ello no puede minimizar la indiscutible importancia de este enfoque original a los estudios informacionales.

Teniendo entonces como marco histórico lo anterior, Ribeiro-Pinheiro (1998) llega a la conclusión que la ciencia de la información es una ciencia social, que estudia la información, proveniente del hombre inmerso en diferentes contextos, tanto científico, tecnológico, educacional, político, artístico y cultural. Y es por ello que Pedroso (2004) manifiesta que a pesar de los diferentes términos usados en varios países para referirse a la ciencia de la información, su esencia es la misma, solo con diferencias de mayor o menor grado, producto de las condiciones geográficas, culturales, ideológicas, políticas, económicas y filosóficas específicas, en los orígenes y desarrollo de cada una de ellas.

Bajo el mismo precepto, aparece también el término "ciencia de la computación", cuya historia se remonta a la invención de la computadora, cuando antes de la del año 1920 la expresión "computadora", se refería a una persona que realizaba cálculos (Grier, 2005). Sin embargo, fue hasta la década de 1940, conforme se desarrollaban nuevos y más poderosos equipos, que el término "computadora" se comenzó a utilizar para referirse a las máquinas y ya no a sus antecesores humanos (Graham-Dunn, 2004). Tal es el caso, que al momento en que se hizo evidente que las computadoras no solamente podrían utilizarse para realizar cálculos matemáticos, el campo de la ciencia de la computación se amplió para estudiar cómputo en general y así, entre la década de 1950 y principios de 1960 comenzó a establecerse como una disciplina académica independiente (Denning P. , 2000).

La ciencia de la computación según Denning et al. (1989) es el estudio sistemático de procesos algorítmicos que describen y transforman la información, específicamente su teoría, análisis, diseño, eficiencia, implementación y aplicación. Por otra parte, Raymon (1999) manifiesta también que esta disciplina, en sentido general, es una ciencia que comprende la creación de algoritmos mediante el procesamiento de la

---

<sup>5</sup> El marxismo-leninismo fue una doctrina ideológica de la Unión Soviética y de los países miembros de la Internacional Comunista que se basaba en la creación de un estado unipartidista que tenía el control total de la economía del país, reflejando así el socialismo de la época (Muñoz M. , 2011).

información a nivel de software y hardware para la solución de problemas en forma automática. Basado en estos dos conceptos precedentes la computación sigue el paradigma de estudiar el procesamiento de información (2005).

Conforme la revolución informática va alcanzando todos los rincones de la sociedad, aparece también el término "sistemas de información" (García F. , 2002). En este sentido, durante las últimas décadas, varios estudios han debatido sobre su naturaleza y fundamentos, que tienen sus raíces en otras disciplinas de referencia tales como ciencias de la computación, ciencia de la información, informática, ingeniería, matemáticas, ciencias de la administración, la cibernética, entre otras (Iribarne, 2001), sin embargo fue a partir de 1980 que los SI se convierten en un área de estudio propia e independiente (Culnan & Sanson, 1986), al enfocar sus esfuerzos en el procesamiento de la información dentro de la organización, y así compartir los beneficios con la sociedad moderna (Claver, Reyes, & Llopis, 1997).

## 1.2. Conceptos de Sistemas de Información

De los antecedentes enunciados anteriormente, Ciampagna (2010) añade la compleja conceptualización de los SI, debido a la gran cantidad de enfoques y puntos de vista desde los cuales, un concepto puede ser emitido y menciona al respecto, que la mejora de la organización receptora de los SI es el fin último que justifica su puesta en marcha. En efecto, bajo estas circunstancias, en la Tabla 1 se detallan varias definiciones de los SI, evidenciando sus características fundamentales y su evolución a través del tiempo:

Tabla 1: Definiciones sobre Sistemas de Información según varios autores

Autor (es)	Año	Definición
Bertalanffy	(1968)	Un SI es un complejo de componentes que interactúan entre sí y están relacionados.
Mason & Mitroff	(1973)	Un SI comprende por lo menos una persona, con cierto tipo psicológico en fase de un problema dentro de un contexto organizacional que necesita de un sistema generador de evidencia para llegar a una solución y que dicha evidencia sea disponible para él a través de algún modo de presentación.
Samuelson	(1977)	SI es la relación que existe entre los recursos humanos y materiales producto de almacenar, recuperar y utilizar datos con el objetivo de crear una gestión eficiente en las operaciones de la organización.

Autor (es)	Año	Definición
Lucey	(1987)	Un SI es un sistema que convierte datos procedentes del exterior o del interior del mismo en información y que comunica ésta en forma apropiada a los directivos de todos los niveles y de todas las funciones para facilitar la toma de decisiones efectivas y oportunas para la planeación, dirección y control de las actividades de las cuales ellos son responsables.
Wand & Weber	(1990)	Los SI son principalmente previstos para modelar el estado y comportamiento del sistema del mundo real, concebido o existente.
Andreu et al.	(1991)	Un SI es un "conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo con las necesidades de una empresa, recopila, elabora y distribuye la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando al menos en parte, la toma de decisiones necesaria para desempeñar las funciones y procesos del negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia (pág. 13)".
Davis & Olson	(1995)	Se le denomina SI al sistema de procesamiento de información basado en el computador que apoya las funciones de operación, administración y toma de decisiones de una organización.
Laudon & Laudon	(1996)	Un SI es un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar la toma de decisiones.
Valle Muñoz	(1999)	Un SI es conjunto de elementos relacionados con la información que interactúan entre ellos para lograr un objetivo: facilitar y recuperar información.
O' Brien & Marakas	(2007)	Un SI es "cualquier combinación organizada de personas, hardware, software, redes de comunicación y recursos de información que almacene, recupere, transforme y disemine información en una organización (pág. 6)."
Watson	(2007)	Un SI es un conjunto integrado y cooperador de software que dirige a las tecnologías de información para servir de apoyo en la obtención de objetivos individuales, grupales, organizacionales o sociales.

Autor (es)	Año	Definición
López, Maciá & Delgado	(2008)	Un SI es un conjunto de elementos interrelacionados que recopilan, procesan y distribuyen información útil para el control de una organización
Gómez Vietes & Suarez Rey	(2012)	Un SI es "conjunto de elementos interrelacionados cuyo cometido es capturar datos, almacenarlos y transformarlos de manera adecuada y distribuir la información obtenida mediante todo el proceso (pág. 34)."

Fuente: elaboración propia basada en varios autores

Dado lo anterior, aun cuando la ciencia de la información, la computación, informática y SI, surgieron como disciplinas independientes, en conjunto formaron una alianza indisoluble para el progreso de la sociedad, principalmente a partir de la década de los 90 (Macau, 2004). Y es justo reconocer que, en realidad, hubiese sido difícil que los SI alcanzaran sus objetivos y metas, sobre todo, si se considera el crecimiento acelerado del volumen de información disponible y necesaria en las organizaciones, así como el nivel de procesamiento que se proponía, sin la existencia de las computadoras aun cuando sus antecesoras, la bibliotecología y la documentación de hecho, trataron durante siglos la información en forma manual y mecánica, es decir, en forma no automática. (Hernández A. , 2000).

### 1.3. Elementos que integran un Sistema de Información

Según Cohen & Asín (2000), un SI requiere que un conjunto de elementos interactúen entre sí para su funcionamiento, con el fin de apoyar a las actividades de una organización, por consiguiente Lucas (1994) en un sentido más amplio manifiesta que un SI no necesariamente incluye un equipo electrónico (hardware), sus principales elementos son de naturaleza diversa y normalmente incluyen:

- El equipo de computación:** es decir, el hardware con el que opera un SI y lo integran: las computadoras y el equipo periférico que se conecta a ellas.
- El recurso humano:** el cual incluye a las personas que interactúan con el SI, ingresando datos o usando los resultados que se obtengan de él.
- Los datos:** que son ingresados en el sistema, y constituyen todas las entradas que éste requiere para generar como resultado la información que se necesita para su respectiva evaluación.
- Los programas:** que son ejecutados por la computadora, y producen diferentes tipos de resultados, los cuales son la parte del software del SI que hará que los datos de entrada introducidos sean procesados correctamente y generen los resultados que se esperan.

- Las telecomunicaciones:** que son básicamente hardware y software, que facilitan la transmisión de textos, datos, imágenes y voz en forma electrónica.
- Procedimientos que incluyen las políticas y reglas de operación:** tanto en la parte funcional del proceso del negocio, como los mecanismos para hacer trabajar una aplicación en la computadora.

### 1.4. Principales objetivos de los Sistemas de Información

Según Díaz, De-Liz, & Rivero (2009), los SI siempre cumplirán tres objetivos básicos en las organizaciones, tales como: (a) automatizar los procesos operativos, (b) proporcionar la información que sirva de apoyo o soporte al proceso de toma de decisiones, y (c) obtener ventajas competitivas por medio de su uso y desarrollo. En tanto que para Olate & Peyrin (2004) los SI tienen como principal función, proporcionar la información que necesitan los distintos departamentos alineados dentro de la organización para facilitar al proceso de toma de decisiones. Adicionalmente García (2000) añade que todo SI posee también los objetivos que se resumen a continuación:

- Brindar apoyo a las estrategias de la organización:** el SI provee a la organización de la información necesaria para su adecuado funcionamiento, el cual comprende desde la actividad rutinaria hasta aquella necesaria para el proceso de planificación a largo plazo.
- Proporcionar información para el control de las actividades de la organización:** Los SI proporcionan la información a todas las áreas de la organización y soportan su gestión a manera global.
- Adecuar las necesidades de información al desarrollo de la organización:** a medida que va creciendo la organización, surgen nuevas necesidades de información que son suministradas por los SI, de manera que este último debe adecuarse al entorno y evolucionar a la par.
- Interactuar con los agentes de la organización:** la interactividad y flexibilidad de los SI como herramienta para satisfacer las necesidades de información del personal de la organización definen el éxito o fracaso de los mismos.

Por lo tanto, para la consecución de dichos objetivos, Hernández (2000) señala que un buen SI debe ser capaz de: a) recibir y procesar los datos oportunamente, de manera eficaz y sin errores, b) evaluar la calidad de los datos de entrada, c) eliminar la información poco útil evitando redundancias, d) almacenar los datos de modo que estén disponibles cuando el usuario lo crea necesario, e) proporcionar seguridad evitando la pérdida de información o la

intrusión de personal no autorizado o agentes externos a la organización y f) generar información de salida útil para los usuarios de SI, ayudando así en el proceso final de toma de decisiones.

### 1.5. Evolución histórica de los Sistemas de Información

Los SI han evolucionado según las estrategias empleadas por cada organización; sus necesidades y cambios han variado a través del tiempo, de acuerdo a las circunstancias y hechos acontecidos (Olate & Peyrin, 2004). En efecto Cohen & Asín (2000) señalan que en la década de los 50 los SI eran diseñados para realizar operaciones elementales, pero vitales, como un pago eficiente de cheques. A finales de la década de los 60, según manifiestan Laudon & Laudon (1996), los SI tenían un enfoque administrativo y se utilizaban en los procesos de seguimiento y control, no obstante en los años 70 se direccionaron básicamente hacia la planeación y simulaciones.

Aproximadamente desde 1985 tal como señalan Andreu et al. (1991), la información se utilizaba para labores de gestión y se conocían a los SI como Sistemas de Soporte a las Decisiones (SSD), bajo este concepto se realizaba la programación para usuarios finales, planeación estratégica, administración de recursos de información y se organizaban centros de información. Así, las organizaciones comenzaron a planear y administrar la información estratégicamente, como si se tratara de otro recurso como la tierra, el capital, y el trabajo (Hernández A. , 2000)

Por otro lado García (2000) afirma que en los años 90 los SI, en su principal época de auge, ayudaron a la creación y difusión del conocimiento y la información mediante los nuevos sistemas de trabajo, en esta década como manifiesta Olate & Peyrin (2004) surge la arquitectura para una organización totalmente integrada, existiendo una central de computadoras por las cuales fluye la información desde y hacia las computadoras de escritorio, almacenando la información y traspasándola de un lugar a otro.

En este sentido, López, Delgado & Maciá (2008) analizan también la evolución de los SI y argumentan que éstos han atravesado varias etapas, empezando por la llamada procesamiento de datos, luego la gestión de SI y actualmente los SI estratégicos. Portela (2010) comenta que gracias a esta evolución, los SI han dejado de ser un costo y han pasado a formar parte de los recursos estratégicos de las organizaciones y es así, como la toma de decisiones oportunas y de manera eficiente está concatenada a la disponibilidad de información relevante que constituye un recurso importante y crucial para la organización. En la Tabla 2 se muestra un resumen del proceso evolutivo de los SI según los autores mencionados anteriormente:

Tabla 2: Modelo de evolución de los SI según varios autores

Década	Característica de los SI
50	SI aislados que realizaban operaciones elementales y almacenaban datos
60	SI con enfoque administrativo, utilizados en los procesos de seguimiento y control
70	SI direccionados hacia la planeación y simulaciones
80	SI como sistemas de soporte a las decisiones, se realizaba la programación para usuarios finales, planeación estratégica, administración de recursos de información y se organizaban centros de información
90	SI estratégicos e integrados en la organización, utilizados para la creación y difusión del conocimiento y la información
Año 2000 en adelante	SI integrados tanto interna como externamente

Fuente: elaboración propia basada en varios autores

Al momento de analizar la evolución histórica de los SI, la teoría propuesta por Gibson & Nolan (1974) es una de las que mayor relevancia ha tenido a lo largo del tiempo, estos autores describieron su avance fundamentándose en los avances de las TI (Ver Tabla 3). De modo que, a medida en que se desarrollaron los equipos de computación, el software, el hardware, las bases de datos y las redes, los SI fueron tomando una mayor importancia y relevancia en las organizaciones, llegando a ser considerados como un elemento más del proceso de planificación.

Tabla 3: Modelo de evolución de los Sistemas de Información según Gibson & Nolan

Etapas de la Evolución de los SI	Características
Iniciación	Introducción de los computadores en la organización Se crea el departamento de sistemas en la organización. SI aislados de los procesos significativos de la organización. Aplicaciones orientadas a la automatización de los procesos rutinarios. Escasa inversión en tecnología y poca capacitación del personal.
Contagio	La aplicación de las TI en la organización genera resultados extraordinarios. Difusión de las TI en todas las áreas de la organización. Aumenta la capacitación al personal de la organización. Descoordinación y poca planificación en el desarrollo de los SI. SI facilitan el procesamiento de transacciones y generan informes para la solución de problemas.
Control	Centralización de los proyectos de inversión en TI. La alta dirección se preocupa en el alto costo de los SI. SI sirven de soporte a las decisiones. SI facilitan las labores de gestión de la organización.

Etapas de la Evolución de los SI	Características
Integración	Se controla los costos de la inversión en tecnología. Mejora y perfeccionamiento de los SI. SI integran algunas áreas de la organización. Mejora la coordinación de los niveles jerárquicos.
Administración de la Información	El SI adquiere una dimensión totalmente estratégica en la organización. Descentralización de ciertas aplicaciones. Interacción de los SI con el entorno en el que se desenvuelve la organización. Integración de la cadena de valor.
Madurez	Desarrollo de los SI en los niveles superiores de la organización. Aparecen los sistemas de información estratégicos. La innovación en tecnología es la fuente principal de la ventaja competitiva. Obsolescencia de la tecnología.

Fuente: Gibson & Nolan (1974)

Por su parte, Fuente (2004) menciona también que los SI han presentado etapas de evolución, las cuales se han caracterizado por: a) abarcar más funciones; b) más prestaciones y; c) hacerlo con mayor capacidad, velocidad y menor tamaño. De esta manera, el autor describe, en la Tabla 4 cómo estas etapas han añadido nuevas funcionalidades a los SI en las organizaciones y la sociedad en general, tales como:

Tabla 4: Contribución de las etapas de evolución de los Sistemas de Información

Etapas	Descripción	Objetivo
Fase 1	La primera máquina que almacena datos y tratan sistemáticamente una gran cantidad de datos.	Tratar un volumen elevado de datos de una forma automatizada.
Fase 2	Se pasa a explotar los datos en forma de información. Incorpora información relacionada con el giro del negocio comercial o del área en el que se utilice el SI.	Convertir datos en información de gestión de la organización.
Fase 3	Proporciona información integrada de varios departamentos que componen las organizaciones.	La automatización de procesos.

Fuente: Elaboración propia basada en el autor Fuente (2004)

En consecuencia, Olate & Peyrin (2004) manifiestan que los cambios que se han producido en las últimas décadas respecto a los SI, se consideran como consecuencia de la revolución de la información en la que se requiere una administración capaz de emplear las TI de importancia según requiera la organización, considerando la dirección y la naturaleza del negocio, para una disminución de costos, creación de nuevos productos y para reforzar las negociaciones con los proveedores.

## 1.6. Tipos de Sistemas de Información

González - Longatt (2006) señala que existe una gran variedad de criterios a la hora de agrupar en categorías a los SI, sin embargo la clasificación más útil y completa, es aquella propuesta por Laudon & Laudon (1996), en la que se agrupan según su utilidad en los diferentes niveles de la organización, para ello manifiesta que la organización consta de 4 niveles básicos: un nivel operativo, que hace referencia a las operaciones rutinarias de la organización, un nivel del conocimiento, que incluye a todos los empleados que necesitan la información, un nivel administrativo, constituido por los gerentes intermedios de la organización y un nivel estratégico, que está representado por la alta dirección. Según estos niveles Laudon & Laudon (1996) clasifica los SI de la siguiente manera:

- 1) **Sistema de Procesamiento de Operaciones (SPO):** SI enfocados en la administración de aquellas operaciones rutinarias en la gestión empresarial, tales como: aplicaciones de nóminas, seguimiento de pedidos, entre otras. Estos sistemas son utilizados por el personal de los niveles operativos de la organización.
- 2) **Sistemas de Trabajo del Conocimiento (STC):** SI encargados de apoyar a los agentes que manejan información en la creación e integración de nuevos conocimientos para la organización, tales como: personal que labora en la capacitación de los empleados de la organización.
- 3) **Sistemas de automatización en la oficina (SAO):** SI utilizados para incrementar la productividad de los empleados que manejan la información en los niveles operativos de la organización, tales como procesador de textos, agendas electrónicas, hojas de cálculo, correo electrónico, entre otros.
- 4) **Sistemas de información para la administración (SIA):** SI a nivel administrativo dirigidos al proceso de planificación, control y toma de decisiones proporcionando informes sobre las actividades rutinarias, tales como, el control de inventarios, presupuestación anual, análisis de las decisiones de inversión y financiación. Este tipo de SI son utilizados frecuentemente por la gerencia y directivos de los niveles intermedios de la organización.
- 5) **Sistemas para el soporte de decisiones (SSD):** SI que soportan el proceso de toma de decisiones a los distintos usuarios de la organización que por lo general incluyen la gerencia intermedia, como por ejemplo: sistemas de análisis de costos, de precios y beneficios, análisis de ventas por zona geográfica, entre otros.
- 6) **Sistemas de Soporte Gerencial (SSG):** SI diseñados para tomar decisiones estratégicas mediante el uso de gráficos y herramientas

avanzadas, por lo general son usados por la alta dirección de la organización con el fin de elaborar la estrategia general de la organización, como la proyección de las ventas para 5 años, plan de operaciones, planificación de la mano de obra, entre otros.

Esta clasificación como señala Hernández (2000), podría analizarse de acuerdo a la perspectiva de las diferentes áreas de la organización, tales como: marketing y ventas, producción, finanzas, contabilidad y recursos humanos, debido a que para cada una de ellas existe un conjunto específico de aplicaciones y equipos, los cuales deben estar integrados entre sí. Al respecto Minolli (2010) indica que si esta integración no se realizara, una organización tendría graves problemas de intercambio de datos entre las diferentes áreas, existiría redundancia de datos e incrementaría la cantidad de ineficiencias y los costos de comunicación.

### 1.6.1. Sistemas de información estratégicos

En la última etapa de evolución, como se explicó anteriormente, los SI instauran una nueva clasificación, los denominados "Sistemas de Información Estratégicos" (SIE). Al respecto, Monforte (1994) conceptualiza a un SIE como un SI que forma parte de la organización, al suponer una ventaja competitiva por sí mismo, o por ser parte fundamental del negocio, y que contribuye a otorgar un atributo especial a los productos, operaciones o toma de decisiones. Laudon & Laudon (1996), a su vez lo define como un sistema computacional de la organización que transforma las metas, operaciones, servicios, productos o relaciones del entorno, con el fin de ayudarla a generar una ventaja competitiva.

De las dos definiciones precedentes se puede subrayar el término ventaja competitiva el cual guarda relación principalmente con la estrategia de la organización. Al respecto, Bueno & Morcillo (1994) indican que la ventaja competitiva representa el control y dominio de una destreza, característica, recurso y/o conocimiento de una organización que aumenta su eficiencia y por ende le permite ser diferente. Guerras-Martín & Navas-López (2002) la precisan como la característica que diferencia a una organización del resto, colocándola en una posición relativamente superior para competir. Según Hernández (2000) la posición de superioridad que supone la ventaja competitiva debe perdurar en el tiempo, pues solo de esta manera los SIE lograrán los resultados deseados para la organización.

Por su parte, Olate & Peyrin (2004) señala que un SIE permite a una organización obtener mejores resultados que el resto de los agentes de la economía del entorno en que se desenvuelve. De esta manera, Hernández (2000) comenta que a través de estos sistemas la organización se puede beneficiar de un sin número de ventajas tales como: reducción de costos de

fabricación, mejor coordinación entre los niveles jerárquicos de la organización, una mejor conectividad con proveedores y clientes, disminución del costo de comunicación entre las diversas áreas de la organización, adaptación rápida a las necesidades de los clientes, disminución del tiempo de entrega del producto, entre otros. Por lo tanto, considerando estos beneficios, se fortalecería la estrategia seguida por la organización, apuntando a aquellas establecidas por Porter (1982), que son: liderazgo en costos, diferenciación y segmentación.

Según Bocij, Greasley, & Hickie (2005) los SIE, por lo general, son desarrollados *in house*, es decir dentro de la misma organización y entre las características más destacables señala: a) cambian significativamente el desempeño de un negocio al medirse por uno o más indicadores claves, entre ellos, la magnitud del impacto, b) contribuyen al logro de una meta estratégica, y c) generan cambios fundamentales en la forma de dirigir una organización. Por ejemplo, como explica Minolli (2010), hace varios años, en la banca se implantaron los cajeros automáticos, en aquel entonces, las entidades que primero ofrecieron este servicio disponían de una ventaja con respecto a sus competidores, sin embargo hoy en día cualquier entidad que pretenda ofrecer servicios bancarios necesita contar con cajeros automáticos si no quiere partir con una desventaja con respecto al resto de entidades de este sector; en este sentido, los cajeros automáticos se pueden considerar SIE.

### 1.7. Demarcación del campo

La demarcación del campo de estudio de los SI, es descrita en términos operacionales como aquella línea que separa al sistema de su entorno y que define lo que le pertenece y lo que queda fuera de él (Arnold & Osorio, 2013). Bajo tal consideración, las definiciones expuestas por varios autores y detalladas en el subtema 1.2 pueden ayudar a determinar las características que debe reunir un sistema para ser catalogado como "sistema de información", es decir se trata de encontrar un criterio de demarcación de lo que encierra su concepto.

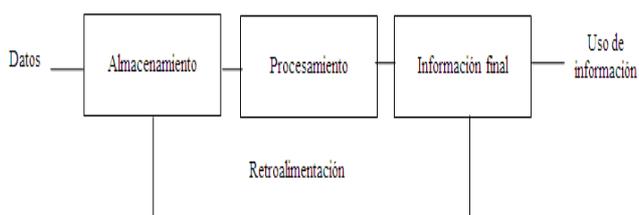
Por consiguiente, Milán Pérez, Felipe Guilarte, & Domínguez Dreke (2011) parten de la idea de que datos por sí solos carecen de valor, de ahí surge la necesidad de transformarlos y convertirlos en información útil y valiosa para la organización que garantice un adecuado proceso administrativo. En este sentido, Stair & Reynolds (2000) comentan que la conversión de los datos en información comprende una serie de tareas lógicas relacionadas entre sí y ejecutadas con el fin de producir un resultado determinado. Por su parte, López, Delgado & Maciá (2008) señalan precisamente que bajo la etiqueta de "sistemas de información" se engloba una serie de

elementos interrelacionados que recolectan o recopilan los datos puros, para procesarlos, almacenarlos y distribuirlos como información, con el fin de soportar al proceso de toma de decisiones y controlar a la organización, ayudando así a los directivos y trabajadores a analizar problemas, visualizar temáticas complejas y crear nuevos productos o servicios.

Dado lo anterior, Hernández (2000) enfatiza que al utilizar los datos como materia prima, los SI pueden recopilar, procesar, almacenar, y transformar dichos datos para obtener como resultado final la información, la cual será suministrada a los diferentes usuarios del sistema, existiendo además un proceso de retroalimentación, en el cual se ha de verificar si la información obtenida se adecua o no a lo esperado, a continuación se detallan las cuatro actividades básicas de todo SI mencionadas por el autor (Ver Figura 1):

- Entrada de datos:** proceso en el cual se toman los datos requeridos para procesar la información, las entradas se pueden hacer manual o automáticamente. En la primera el usuario aporta la información directamente y en la segunda, los datos provienen de otros sistemas. Por lo general las unidades de entrada pueden ser: un diskette o USB, los códigos de barras, las cintas magnéticas, los escáners, la voz, los monitores sensibles al tacto, el teclado y el mouse, entre otras.
- Almacenamiento de la información:** es un proceso en el cual se guarda la información en archivos que pueden ser recuperados en cualquier momento. Las unidades en que se almacena la información pueden ser: los discos duros, los discos compactos, como CD-ROM, las bases de datos del sistema, entre otros.
- Procesamiento de la información:** permite la transformación de los datos fuentes en resultados por la aplicación de mecanismos o indicadores que soporten la toma decisiones
- Salida de la información:** representa la capacidad que tiene un sistema para enviar la información procesada hacia otro sistema o usuario. En este sentido, es importante resaltar que la salida de un SI puede ser la entrada a otro SI o módulo, en este caso, existe una interfase automática de salida.

Figura 1: Actividades básicas de los Sistemas de Información



Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, Laudon & Laudon (1996) argumenta que el campo de estudio de un SI inicia desde su planificación hasta el diseño y realización de las cuatro actividades fundamentales que parte con: a) la alimentación del sistema o captura de datos de la organización en la que actúa y de su entorno; b) el procesamiento o transformación de los datos primarios en una forma entendible para la interpretación subsecuente; c) la salida o transferencia de la información procesada a las personas o las actividades donde deba emplearse; hasta d) la retroalimentación o envío de la información a personas o actividades apropiadas para evaluar y perfeccionar el insumo de información y el funcionamiento del sistema y tomar las decisiones finales respectivas.

### 1.8. Contexto histórico - social de las redes de I+D sobre los Sistemas de Información

En la actualidad, el papel que las redes de I+D cumplen en una sociedad en la que predomina los avances constantes de las tecnologías, es esencial para ayudar al intercambio de ideas y conocimiento en un contexto globalizado; bajo esta premisa, la tecnología representa un factor influyente en el desarrollo de las líneas de investigación en todo el mundo, ya sea para identificar la problemática a abordar como para establecer los enfoques de estudio (Sañudo, 2012). Al respecto, Coleman (1988) señala que una red de I+D comprende el interés de varios actores interesados y comprometidos en desarrollar un determinado tema de estudio a fin de orientar sus esfuerzos y recursos ya sean humanos o financieros, hacia el progreso de una línea de investigación, que se enfoca hacia el logro de resultados derivados de una política de progreso científico, tecnológico, social e innovativa en cualquier área del conocimiento humano. Según Lin (2001), las redes de I+D tienen como fin principal instaurar una estrategia para el avance de los sistemas de ciencia y tecnología (CyT) a nivel mundial como medio de apoyo en el desarrollo de los sistemas de investigación.

A finales de los 90 e inicios del siglo XX, con el surgimiento de un nuevo modelo de desarrollo globalizado en la sociedad del conocimiento, en conjunto con el apogeo de los SI y la aparición de herramientas de tecnología avanzada como el internet; se generó que las relaciones de cooperación y desarrollo tecnológico facilitaran el impulso de la interconexión de redes de I+D (Sánchez, 2004). Esta dinámica de la CyT provocó que los centros de I+D establecieran las primeras redes de cooperación tecnológica en los países desarrollados, principalmente como resultado del desarrollo de medios de comunicación más eficientes, a la inversión en la investigación como medio de desarrollo y la creación y gestión de los sistemas de CyT en la nueva era del conocimiento (Sebastián, 2002).

### 1.8.1. Redes de I+D en Latinoamérica

En Latinoamérica, como señala Abello, Páez & Dacunha (2001) a mediados de los años 90 se dieron los primeros cambios en las políticas de CyT promovidas por organismos internacionales como: la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe (SELA), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Organización de los Estados Americanos (OEA). Estos cambios se fundamentaron en la reorganización institucional de la gestión en los sistemas de CyT, así como en aquellos planteados por las legislaciones que le otorgaban a los estados una mayor responsabilidad en el soporte y fomento de las tareas de I+D (Sánchez, 2004).

Simultáneamente a esta realidad, para el año 1993 se instauraron iniciativas como el programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo (CYTED) y el Mercado Común de Ciencia y Tecnología (MERCOCYT), posteriormente a inicios del año 1998 con el patrocinio de la Organización de Estados Americanos (OEA) se creó también la Comisión Interamericana de Ciencia y Tecnología (COMCYT) (Abello et al., 2001). Estos programas creados por los países latinoamericanos y promovidos por organismos internacionales, ayudaron a establecer conexiones con las unidades de cooperación tecnológica e iniciaron formalmente las redes de I+D en el continente y su respectiva relación con las redes ya existentes en el resto de los países del mundo (Sebastián J. , 2000).

Adicionalmente, Espinoza (2011) manifiesta que a finales del año 1994 fue creada la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología-Iberoamericana e Interamericana (RICYT) con sede en Argentina cuya principal función es promover el desarrollo de instrumentos para la medición y el análisis de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica. En la actualidad, este mismo autor indica que RICYT recopila indicadores suministrados por 28 de los países participantes de América junto con España y Portugal, produciendo así 48 indicadores comparativos de contexto, de insumo con información sobre los recursos financieros y humanos dedicados a la ciencia y la tecnología, indicadores de patentes y bibliométricos.

Es complejo identificar las configuraciones de las redes de I+D en Latinoamérica a partir de su grado de amplitud, no obstante, es posible agruparlas a partir del grado de disposición sistemática en los países donde fueron establecidas, por lo tanto, en la Tabla 5 se establecen las redes de I+D existentes por país junto con los organismos nacionales que impulsan su desarrollo.

Tabla 5: Redes Nacionales de I+D en Latinoamérica y el Caribe

País	Red de I+D	Ente nacional (siglas)
Argentina	RETINA	(SECYT), (ACC) CONICET
Barbados		(FONACIT),
Bolivia	BOLNET	(CIMCITI)(SNCTI)(CNCT)(CDCT)
Brasil	RNP	(CCT)(MCT)(CNPQ)
Chile	REUNA	(CONICYT).
Colombia	CALDAS	(CNCYT) COLCIENCIAS.
Costa Rica	CRNET	(MICIT). (CONICIT).
Cuba		(CITMA).
Ecuador	REICYT	(SENACYT) (FUNDACYT) (CEDIA) (SNCT)
Salvador	RAICES	CONACYT
Guyana		(NSRC).
Haití		(MENJS) (DESR).
Honduras	UNITEC	(COHCIT).
Jamaica		(NCST)(NTDST)
México	CUDI	(SEP). (CONACYT). (SESI).
Nicaragua		(CONICYT).
Panamá	REDCYT	(SENACYT). (FONACITI).
Paraguay		(CONICYT).
Perú	RAP	(CONCYTEC).
Puerto Rico	ATLANTEA	
Rep. Dominicana		(SEESCYT). (CONESCT)
Trinidad y Tobago		(NIHERST).
Uruguay	RAU	(MEC). (DINACYT) (CONICYT).
Venezuela	REACCIUN	(MCT). (FONACIT)

Fuente: Elaboración propia

Como manifiesta Abello et al. (2001), la mayoría de las redes de I+D en Latinoamérica se alinean a partir de la misión y objetivos que justifican su creación, bajo este contexto se clasifican en: redes académicas, integrales, redes de sociedad de la información, redes de investigación, redes de educación superior, portales institucionales, redes de internet y educación y redes de sistemas de CyT (Ver Tabla 6).

Tabla 6: Redes en Latinoamérica y el Caribe por Área de Acción

Área de Acción	Red o centro de datos principal	País
Académica	RAAP RAU REACCIUN RETINA	Perú Uruguay Venezuela Argentina
Sociedad de Información	ADSIB	Bolivia

Área de Acción	Red o centro de datos principal	País
Integral (Académica, Multimedia, Internet. Educación Superior, transferencia de datos y video)	REUNA	Chile
Investigación (Comunicación e información de datos)	CRNET REICYT RAISES RNP ARANDÚ CALDAS ATLANTEA	Costa Rica Ecuador El Salvador Brasil Paraguay Colombia Puerto Rico
Educación Superior(Ministerial) Educación Superior(Portal Institucional)	MES UNITEC	Cuba Honduras
Internet y Educación	CUDI	México
Sistemas de CyT	ENACYT	Panamá

Fuente: Elaboración propia

A pesar de esta heterogeneidad, las redes de I+D en Latinoamérica tienden a unificarse tanto regional como internacionalmente, tal como menciona Sebastián (2000) en el continente se implantó la Red de Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas (CLARA), con el fin de integrar la red regional de la más avanzada tecnología con las redes académicas nacionales de la región, y promover así la cooperación en actividades educativas, científicas y culturales entre los países de Latinoamérica y las redes de otras regiones del mundo, principalmente del continente europeo. Según Espinoza (2011), los países que firmaron los estatutos de CLARA fueron: Argentina, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Cuba Chile, Ecuador, El Salvador, Honduras, México, Nicaragua, Paraguay, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela, lo cual ha unido lazos de cooperación en la región.

A nivel internacional, Pimienta (2000) indica que en la actualidad las redes de I+D de Latinoamérica forman parte de las redes del mundo integradas por Internet2, Canarie, GEANT, APAN y Singaren. Esta colaboración internacional, ha venido progresando junto con otros proyectos, tal es el caso de la red de Ameritas PATH administrada por la Universidad de Florida en colaboración con el proveedor de telecomunicaciones Global Crossing, la cual interconecta las redes de educación e investigación en América Central, del Sur, el Caribe y México con las redes de I+D de Estados Unidos. Actualmente sólo Brasil, México, Argentina y Chile forman parte de este programa.

### 1.8.2. Redes de I+D en el resto del mundo

En otras partes del mundo se están haciendo esfuerzos para crear redes de alta velocidad, en la Tabla 7 se

muestra un detalle de las principales redes implementadas en estos países.

Tabla 7: Redes Nacionales de I+D en el resto del mundo

País	Red
Canadá	Canarie- Can*Net
Singapur	SIGAREN
Taiwan	Tainet
Alemania	DFN
Austria	AcoNET
Bélgica	BELNET
República Checa	CESNET
Francia	RENATER
España	RedIRIS
Grecia	GSRT
Hungría	Hungarnet
Inglaterra	Ukerna
Italia	INFN
Luxemburgo	Restena
Holanda	SURFnet
Portugal	FCCN
Eslovenia	Arnes
Suiza	Switch
Noruega	Nordunet

Fuente: Elaboración propia

Como proyectos internacionales también se encuentran el Asia-Pacific Advanced Network Consortium (APAN) integrado por Australia, Japón, Corea, Singapur, Hong Kong, Indonesia, Tailandia y Malasia, con enlaces en: Canadá, Estados Unidos y Europa (Sánchez, 2004). Según Pimienta (2000), entre las principales ventajas a resaltar respecto a las redes de I+D sobre los SI es su importancia en el fortalecimiento de las líneas o proyectos de investigación que generan un impacto positivo en el desarrollo e innovación de los países a través de su integración. Por su parte Sebastián (2000) indica que el éxito de estas redes se fundamenta principalmente en su flexibilidad y versatilidad para elaborar un plan de acción que establezca varias rutas con el fin de llegar a un mismo objetivo en conjunto con la apropiada selección de los actores que garanticen el desarrollo efectivo de la misma.

### 1.9. Principales instituciones que abordan el tema de los sistemas de información y publicaciones

A medida que la investigación se desarrolla en una disciplina, ésta comienza a ser objeto de estudio; de esta manera los trabajos realizados en relación al tema enriquecen el área analizada, puesto que dan una oportunidad para la pausa y la reflexión sobre lo que se

ha hecho en el pasado y pueden dar una orientación a los investigadores de lo que debería hacerse en el futuro (Alavi & Carlson, 1992). Entre las principales instituciones que dedican sus esfuerzos al estudio de los SI se encuentran las universidades norteamericanas tales como: *Harvard Business School* de la Universidad de Harvard, el *Center for Information Systems Research* del Instituto Tecnológico de Massachussets, el *Department of Information, Operations, and Managements Sciences* perteneciente al *Leonard N. Stern School of Business* de la Universidad de Nueva York o el *Department Science and Engineering* de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Stanford. Asimismo, en Europa también se ha profundizado en el carácter multidisciplinario de los SI, algunos ejemplos de estos centros investigativos son: el *Centre for Technology Management* de la Universidad de Cambridge en el Reino Unido, el *Institute for IT Research* de la Universidad de Utrecht en Holanda, entre otros (López, Delgado, & Maciá, 2008).

Todas estas instituciones respaldan al estudio de los SI de tópicos como: la necesidad de una gestión estratégica de la tecnología, la gestión del diseño y la innovación, las tecnologías empresariales y la gestión de software integrado al negocio. (López, Delgado, & Maciá, 2008). Por consiguiente, mediante una exploración de las herramientas de apoyo a la investigación y gestión estratégica de la información como lo son: el *Journal Citation Reports*<sup>6</sup> (JCR) y el *Web of Science*<sup>7</sup> se procedió a validar las revistas más relevantes a nivel mundial que se clasifican bajo el grupo de *Computer Science, Information Systems*, basados en el factor de impacto<sup>8</sup> e índice H<sup>9</sup> promedio de cada revista por los 5 años anteriores al 2013 (último año disponible), de modo que en la Tabla 8 se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 8: Revistas más relevantes según factor de impacto e índice H

Nombre de Revista	País de Origen	Factor de impacto de 5 años	Índice H (revista) de 5 años
Mis Quarterly	Estados Unidos	8,157	46
Journal of Chemical Information and Modeling		4,013	54
IEEE Transactions on information theory		3,281	68
Information Sciences		3,969	65

Fuente: Elaboración propia tomado de: *Journal Citation Reports (ISI) y Web of Science*

### 1.9.1. Revistas, autores y publicaciones más relevantes

En este contexto, en base a la exploración detallada anteriormente se procedió a describir el perfil de las cuatro revistas seleccionadas y adicionalmente se identificaron mediante la herramienta *Web of Science* los 3 autores más destacados de cada una de ellas, considerando el índice h del investigador, el cual permite evaluar su relevancia en función a la producción científica y al número de citas recibidas desde el periodo 2009 al 2014.

**Mis Quarterly:** Revista científica de periodicidad trimestral creada en 1977 en Estados Unidos bajo la edición de la Universidad de Minnesota a través de su centro de investigación *Management Information Systems Research Center (MISRC)*, cuyo principal objetivo es resaltar el desarrollo de las TI y los SI, basados en la gestión de sus recursos, su uso, impacto y economía en conjunto con las implicaciones gerenciales, organizacionales y sociales respectivas. (Mis Quarterly, 2015). En la Tabla 9 se muestra un detalle de las últimas publicaciones realizadas por los 3 autores más relevantes de esta revista de acuerdo a su índice H.

<sup>6</sup> Sistema de publicación anual que evalúa el impacto y relevancia de las principales revistas científicas, tecnológicas y sociales en el mundo, mediante el cual se identifica las revistas de mayor impacto, los artículos más citados y más publicados en el campo investigado, ente otros factores (Reuters, 2009)

<sup>7</sup> Sistema integrado en línea que permite el acceso a las investigaciones de mayor relevancia y calidad en un área de interés (Reuters, 2011).

<sup>8</sup> Número promedio de veces que los artículos de una revista han sido citados durante los 5 años anteriores a la fecha de análisis, a través del cual se evalúa la importancia relativa de una revista dentro de un campo científico determinado (Reuters, 2009).

<sup>9</sup> Índice que representa la distribución de las citas que ha recibido los artículos producidos por un investigador científico (Reuters, 2011).

Tabla 9: Autores más destacados según índice H y sus publicaciones - revista Mis Quarterly

Autor	Índice H (autor) por el periodo 2009 al 2014	Nombre de Artículo	Colaboración de autores	Año de publicación
Gupta, A.	62	Transparency strategy: Competing with information in a digital world	Granados, N.	2013
		Growth and sustainability of managed security services networks: An economic perspective	Zhdanov, D.	2012
		On the use of neurophysiological tools in is research: Developing a research agenda for neurois	Dimoka, A. Banker, R.D. Benbasat, I. Davis, F.D. Pavlou, P.A. Müller-Putz, G. Riedl, R. Vom Brocke, J. Weber, B.	2012
Agarwal, R.	39	Impactful research on transformational information technology: An opportunity to inform new audiences	Lucas Jr., H.C. Agarwal, R. Clemons, E.K. El Sawy, O.A. Weber, B.	2013
		The value of it-enabled retailer learning: Personalized product recommendations and customer store loyalty in electronic markets	Zhang, T. Lucas Jr., H.C.	2011
		Practicing safe computing: A multimethod empirical examination of home computer user security behavioral intentions	Anderson, C.L.	2010
		Discovering unobserved heterogeneity in structural equation models to avert validity threats	Becker, J.-M., Ringle, C.M. Völckner, F.	2013
Rai, A.	23	Impact of user satisfaction with mandated CRM use on employee service quality	Hsieh, J.J.P.-A. Petter, S. Zhang, T.	2012
		Interfirm IT capability profiles and communications for cocreating relational value : Evidence from the logistics industry	Pavlou, P.A. Im, G. Du, S	2012

Fuente: Elaboración propia tomado de: Scopus y Web of Science

**Journal of Chemical Information and Modeling:**

Revista científica de circulación mensual creada en 1961 en Estados Unidos por la *American Chemical Society*<sup>10</sup>, cuyo principal objetivo es publicar artículos sobre nueva metodología y aplicaciones importantes en el campo de la informática química y el modelado molecular. Entre los principales temas que incluyen en sus publicaciones están: la representación y diseño de moléculas, algoritmos para software químicos, análisis de actividad biológicos y otros artículos relacionados con el descubrimiento de fármacos basados en las tecnologías de apoyo (Journal of Chemical Information and Modeling, 2014). En la Tabla 10 se muestra un detalle de las últimas publicaciones realizadas en el año 2013 y algunas investigaciones que se encuentran en curso por el año 2015. En la Tabla 10 se detalla las últimas publicaciones realizadas por los 3 autores más relevantes de esta revista de acuerdo a su índice H.

Tabla 10: Autores más destacados según índice H y sus publicaciones - revista Journal of Chemical Information and Modeling

Autor	Índice H (autor) por el periodo 2009 al 2014	Nombre de Artículo	Colaboración de autores	Año de publicación
Liu, G.	70	In silico prediction of chemical acute oral toxicity using multi-classification methods	Li, X. Chen, L. Cheng, F. Wu, Z. Bian, H. Xu, C.	2014
		Prediction of polypharmacological profiles of drugs by the integration of chemical, side effect, and therapeutic space	Cheng, F. Li, W. Wu, Z. Wang, X. Zhang, C. Li, J. Tang, Y.	2013
		AdmetSAR: A comprehensive source and free tool for assessment of chemical ADMET properties	Cheng, F. Li, W. Zhou, Y. Shen, J. Wu, Z. Lee, P.W. Tang, Y.	2012
Hu, Y.	58	Influence of search parameters and criteria on compound selection, promiscuity, and pan assay interference characteristics	Bajorath, J.	2014
		SAR transfer across different targets	Zhang, B. Bajorath, J.	2013
		Growth of ligand-target interaction data in ChEMBL	Bajorath, J.	2012

<sup>10</sup> Sociedad científica con sede en Washington, Estados Unidos que apoya a la investigación principalmente en el campo de la química. (American Chemical Society, 2014)

Autor	Índice H (autor) por el periodo 2009 al 2014	Nombre de Artículo	Colaboración de autores	Año de publicación
Tang, Y.	50	In silico prediction of chemical acute oral toxicity using multi-classification methods	Li, X. Chen, L. Cheng, F. Wu, Z. Bian, H. Xu, C. Li, W. Liu, G. Shen, X.	2014
		Prediction of polypharmacological profiles of drugs by the integration of chemical, side effect, and therapeutic space	Cheng, F. Li, W. Wu, Z. Wang, X. Zhang, C. Li, J. Liu, G.	2013
		Performance evaluation of 2D fingerprint and 3D shape similarity methods in virtual screening	Hu, G. Kuang, G. Xiao, W. Li, W. Liu, G.	2012

Fuente: Elaboración propia tomado de: Scopus y Web of Science

**IEEE Transactions on information theory:** Revista científica de circulación mensual creada en 1953 en Estados Unidos por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), cuyo principal objeto de estudio incluye la teoría de la información, las matemáticas y las comunicaciones. Entre sus investigaciones más relevantes se encuentran: la teoría de la comunicación, la inferencia estadística, las redes de comunicación, la información y comunicación cuántica, entre otros temas relacionados (IEEE Transactions on Information Theory, 2014). En la Tabla 11 se detalla las últimas publicaciones realizadas por los 3 autores más relevantes de esta revista de acuerdo a su índice H.

Tabla 11: Autores más destacados según índice H y sus publicaciones - revista IEEE Transactions on information theory

Autor	Índice H (autor) por el periodo 2009 al 2014	Nombre de Artículo	Colaboración de autores	Año de publicación
Tang, X.	35	New constructions of quadratic bent functions in polynomial form	Li, N. Helleseth, T	2014
		A new construction of zero-difference balanced functions and its applications	Cai, H. Zeng, X. Helleseth, T. Yang, Y.	2013
		A class of optimal frequency hopping sequences with new parameters	Zeng, X. Cai, H. Yang, Y.	2012

Autor	Índice H (autor) por el periodo 2009 al 2014	Nombre de Artículo	Colaboración de autores	Año de publicación
Ding, C.	27	New families of codebooks achieving the levenstein bound	Zhou, Z. Li, N.	2014
		Five families of three-weight ternary cyclic codes and their duals	Gao, Y. Zhou, Z.	2013
		Cyclic codes from the two-prime sequences	-	2012
Gong, G.	19	New families of optimal frequency-hopping sequences of composite lengths	Chung, J.-H. Yang, K.	2014
		Secure and efficient LCMQ entity authentication protocol	Li, Z. Qin, Z.	2013
		On the dual of certain ternary weakly regular bent functions	Helleseth, T. Hu, H. Kholosha, A.	2012

Fuente: Elaboración propia tomado de: Scopus y Web of Science

**Information Sciences:** Revista científica de circulación bimensual creada en 1989 en Estados Unidos, editada por Science Direct/ Elsevier, cuyo principal objetivo es servir a investigadores, administradores, desarrolladores, planificadores estratégicos y demás interesados en el estudio del estado del arte de la información, ingeniería del conocimiento y SI inteligentes. Entre los principales temas que se publican se incluyen: teoría de la información, ciencia cognitiva, inteligencia computacional, semiótica, aprendizaje y computación evolutiva, interfases entre humanos y la computadora, y otros temas relacionados (Elsevier, 2015). En la Tabla 12 se muestran las últimas publicaciones realizadas por los 3 autores más relevantes de esta revista de acuerdo a su índice H.

Tabla 12: Autores más destacados según índice H y sus publicaciones - revista Information Sciences

Autor	Índice H (autor) por el periodo 2009 al 2014	Nombre de Artículo	Colaboración de autores	Año de publicación
Das, S.	71	Multi-sensor data fusion using support vector machine for motor fault detection	Banerjee, T.P.	2014
		A dynamic neighborhood learning based particle swarm optimizer	Nasir, M. Maity, D. Sengupta, S.	2012

Autor	Índice H (autor) por el periodo 2009 al 2014	Nombre de Artículo	Colaboración de autores	Año de publicación
Das, S.	71	Multi-objective optimization with artificial weed colonies	Kundu, D. Suresh, K. Ghosh, S. Das, S. Panigrahi, B.K.	2011
Xu, Z.	61	Distance and similarity measures for hesitant fuzzy linguistic term sets and their application in multi-criteria decision making	Liao, H. Zeng, X.-J.	2014
		Hesitant fuzzy geometric Bonferroni means	Zhu, B. Xia, M.	2012
		Distance and similarity measures for hesitant fuzzy sets	Xia, M.	2011
Yao, Y.	55	A measurement theory view on the granularity of partitions	Yao, Y. Zhao, L	2012
		The superiority of three-way decisions in probabilistic rough set models	-	2011
		Three-way decisions with probabilistic rough sets	-	2010

Fuente: Elaboración propia tomado de: Scopus y Web of Science

Adicionalmente, mediante el uso de la herramienta bibliográfica *Scopus*<sup>11</sup>, se identificaron los artículos más relevantes, en base al número de citas, respecto al tema consultado "*State of the art of information systems*", los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13: Artículos más relevantes sobre Estado del arte de los SI

Artículo	Autor	Año	Revista	Citas
Validation in information systems research: A state-of-the-art assessment	Boudreau, M.-C., Gefen, D., Straub, D.W.	2001	MIS Quarterly: Management Information Systems 25 (1), pp. 1-16	251
State of the art - A study of the research method "review" in the information systems discipline	Fettke, P.	2006	Wirtschaftsinformatik 48 (4), pp. 257-266	56

<sup>11</sup> Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas, que proporciona una visión completa de la producción científica mundial en los campos de la Ciencia, Tecnología, Medicina, Ciencias Sociales, Artes y Humanidades (Scopus, 2015).

Artículo	Autor	Año	Revista	Citas
Flexible and distributed information systems development: State of the art and research challenges	Ågerfalk, P.J., Fitzgerald, B., Slaughter, S.A.	2009	Information Systems Research 20 (3), pp. 317-328	40
Information systems security: Scope, state-of-the-art, and evaluation of techniques	Pernul, G.	1995	International Journal of Information Management 15 (3), pp. 165-180	13
Peer-to-peer information systems: Concepts and models, state-of-the-art, and future systems	Aberer, K., Hauswirth, M.	2001	ACM SIGSOFT Symposium on the Foundations of Software Engineering pp. 326-327	10

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, con el objetivo de evaluar las principales producciones científicas respecto a los estudios empíricos que se han efectuado hasta la fecha sobre los SI, se consultó nuevamente en la herramienta de *Scopus*, bajo el título "*Studies about information systems*" basado en el número de citas de cada uno y los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14: Artículos más relevantes sobre estudios empíricos de los SI

Artículo	Autor	Año	Revista	Citas
A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems	Klein, H.K., Myers, M.D.	1999	MIS Quarterly: Management Information Systems 23 (1), pp. 67-94	1578
Document The case research strategy in studies of information systems	Benbasat, I., Goldstein, D.K., Mead, M.	1987	MIS Quarterly: Management Information Systems 11 (3), pp. 369-386	1425
Combining qualitative and quantitative methods in information systems research: A case study	Kaplan, B., Duchon, D.	1988	MIS Quarterly: Management Information Systems 12 (4), pp. 571-586	291

Artículo	Autor	Año	Revista	Citas
Strategic information systems revisited: A study in sustainability and performance	Kettinger, W.J., Grover, V., Guha, S., Segars, A.H.	1994	MIS Quarterly: Management Information Systems 18 (1), pp. 31-55	215
Research in information systems: An empirical study of diversity in the discipline and its journals	Vessey, I., Ramesh V., Glass, R.L.	2002	Journal of Management Information Systems 19 (2), pp. 129-174	140

Fuente: Elaboración propia

En consecuencia, es fundamental mencionar que las revistas internacionales son las principales bases de difusión de las tecnologías y SI, al actuar como repositorios de los artículos y publicaciones enfocados tanto en el área académica como profesional y con visión amplia capaz de contribuir para el área de conocimiento y para la sociedad. La mayoría de estas revistas son reconocidas por sus exigencias para seleccionar la información que van a publicar, marcando así la veracidad, calidad e impacto que ofrecen en sus contenidos, los mismos que comparten con sus lectores o suscriptores. En este sentido, es importante destacar que su principal enfoque es captar la atención de investigadores y lectores apasionados en la búsqueda de nuevas estrategias y análisis comprobados a base de experiencias, resaltando que el aporte investigativo deja una huella en el entorno organizacional y nacional de desarrollo.

### 1.10. Análisis bibliométrico de los Sistemas de Información

La bibliometría es una disciplina que ha estado históricamente vinculada a la idea de que es posible representar el conocimiento humano a través de la cuantificación de los documentos en los que éste se expresa y de los elementos que componen a éstos, debido a que se ocupa de la documentación que genera la ciencia y de los científicos, tanto de aquellos productores como usuarios (López J. , 2000). El análisis del número de publicaciones científicas de un tema en particular, puede proporcionar información sobre los resultados de la actividad científica y el impacto que dicha temática tiene en el campo investigativo (Sanz-Valero, Gil, Wanden-Berghe, & Martínez, 2012).

Con el objetivo de identificar la importancia que los SI tienen en el campo de la investigación, se realizó una exploración de las publicaciones académicas que se han efectuado hasta el cierre del año 2014, mediante la revisión de las herramientas electrónicas con las que

cuentan las diversas bases de datos internacionales. En la Tabla 15 se muestran los resultados generales de las búsquedas realizadas con el número total de publicaciones que existen para el área de CyT y sub-área de ingeniería de sistemas.

Tabla 15: Lista de las bases de datos que contienen publicaciones sobre los Sistemas de información

Bases de Datos	Número de publicaciones
EBSCOhost Research Databases	326,122
Doaj - Directory Of Open Access Journals	38,123
FreeFullPDF	924,000
IEEE	361,835
Redalyc	117,211
Scielo - Scientific Electronic Library Online	5,965
Taylor & Francis	943,181
Wiley Online Library	1,861,529

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se tomaron las 4 principales bases de datos académicas que permiten realizar el filtro por edad de los artículos desde el año 1950 hasta el cierre del año 2014, a fin de identificar la evolución de las corrientes de investigación sobre este tema que interesa cada vez más a los especialistas por haberse convertido en una fuente de ventaja competitiva y una herramienta integral para la gerencia como se mencionó anteriormente en la literatura, los resultados se muestran en la Tabla 16.

Tabla 16: Publicaciones por rango de años sobre Sistemas de Información en bases internacionales de datos

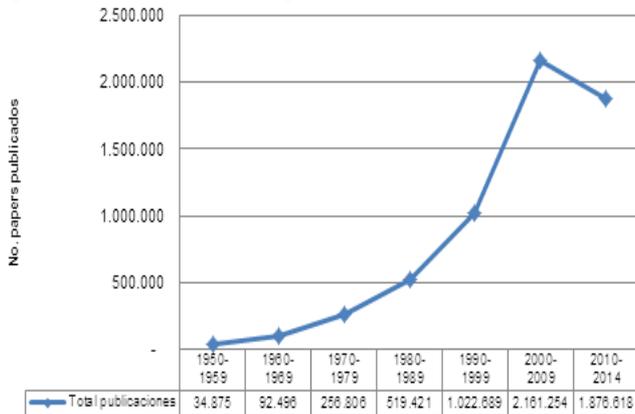
Año	IEEE	Taylor & Francis	Wiley Online Library	Ebsco	Total por año	%
1950-1959	640	8,666	18,009	203	34,875	1%
1960-1969	1,967	19,349	41,535	1,193	92,496	2%
1970-1979	3,310	53,350	85,560	3,214	256,806	4%
1980-1989	9,773	99,200	157,682	8,055	519,421	9%
1990-1999	45,867	186,834	297,451	50,158	1,022,689	17%
2000-2009	155,499	288,725	659,823	165,484	2,161,254	36%
2010-2014	136,382	285,867	601,469	97,815	1,876,618	31%

Fuente: Elaboración propia

Para efecto del presente análisis, en la Figura 2 se muestra como indicador de la progresión de la investigación científica, que a partir del año 2000 los estudios sobre los SI han incrementado notablemente, debido a que a partir de este periodo hasta la fecha de revisión se ha publicado aproximadamente el 66% del total de artículos. En este sentido, la producción científica sobre los SI realizada en las bases internacionales por el periodo 1950 – al cierre del 2014,

señala que a la fecha existe un número significativo de artículos disponibles y al servicio de los investigadores; dicho crecimiento se debe al interés de los investigadores por el tema, el cual ha tomado un rol prioritario en las organizaciones, mostrándose así prometedor el número de publicaciones futuras.

Figura 2: Publicaciones por rango de años



Fuente: Elaboración propia

## 2. Aplicación de los sistemas de información

### 2.1. Sistemas de Información en el ámbito organizacional

Hace aproximadamente 50 años, algunas organizaciones pioneras empezaron a plantearse la necesidad de invertir en computadores y nuevas tecnologías, particularmente para automatizar la creciente complejidad de las tareas administrativas y de los procesos de producción producto del volumen elevado de información. En consecuencia, como manifiesta Dans (2003) en aquella época, apareció un nuevo fenómeno en las organizaciones debido a que comenzaron a reclutar un nuevo tipo de profesionales, que formaron el departamento de sistemas dirigidos en muchos casos por un nuevo cargo denominado el *Chief Information Officer (CIO)* e inicialmente desvinculado de los procesos significativos de la organización, su función en aquel entonces como señala García (2000) era realizar operaciones fundamentales como la compra de la infraestructura, su mantenimiento y de programar lo necesario para que opere efectivamente.

A finales de la década de los 60, con el creciente uso de las TI en las organizaciones, el enfoque de los SI varió paulatinamente y comenzaron a ser diseñados para dar seguimiento y control a la información de los distintos departamentos de la organización, mientras que en los años 70, su orientación fue hacia la planeación y simulación (Laudon & Laudon, 1996). Aproximadamente a mediados de los años 80, cuando la información comienza a ganar importancia en el mundo empresarial, los SI se utilizaban para labores de gestión y comenzaron a ser de vital soporte en la toma de decisiones (Hernández A. , 2000). En las últimas

tres décadas, a medida que ha evolucionado la tecnología, así lo han hecho los SI; al inicio, como sistemas aislados para el apoyo de las operaciones que se ejecutan diariamente, hasta hoy, con la integración de toda la estructura organizacional con el departamento de sistemas, para en conjunto lograr desarrollar herramientas capaces de diagnosticar, por sí solas, el estado actual de las organizaciones y apoyar el proceso de toma de decisiones estratégicas (Blanco-Encinosa, 2011)

Por lo tanto, el avance de los SI, y su incidencia en el mundo organizacional son innegables; en conjunto con las TI, es necesario contar con SI porque el manejo del flujo de información es el principal diferenciador de las organizaciones en la era digital (Gates, 1999). De la misma manera Moreira (2007) coincide con esta opinión y aporta que desde el surgimiento de la teoría de la organización, el papel esencial de los SI en las organizaciones no ha hecho más que acentuarse. Las organizaciones, hoy en día, se han adaptado a las lógicas de interacción, conectividad y acción que estas tecnologías ofrecen. La organización normal, de administración tradicional, cede terreno a organizaciones con estructuras flexibles, estrategias construidas sobre intangibles que generan valor y culturas que permitan la interacción del colectivo para la gestión del conocimiento (Martínez, 2012)

Adicionalmente, Ciborra (2002) establece que la era post-industrial de los siglos XX y XXI representa la era de la información por lo tanto el enfoque de las organizaciones ha cambiado, de la orientación hacia el producto a la orientación hacia el conocimiento, en este sentido el mercado compite hoy en día en términos de procesos y de innovación, de ahí que el mayor de los activos de las organizaciones sea como administra su información, enfocada en su talento humano, conocimiento aplicado, experiencia e innovaciones. Es por ello que mientras las organizaciones conozcan el rol y asuman la importancia de las TI, la definición de los objetivos contemplará nuevos criterios de utilidad de los SI en cada organización (Olate & Peyrin, 2004). De esta manera, como indica Dans (2003) para que las organizaciones sean competitivas deben tener una sólida infraestructura de información, en cuyo centro está la infraestructura de TI, de ahí que un SI debe tener todos sus datos en una estructura robusta, homogénea y flexible ante los cambios.

### 2.2. La Gestión de los sistemas de información en las organizaciones

En la actualidad, según mencionan Quiñones, Velásquez & Hernández, (2014) la gestión de los SI es de vital importancia en la organización, debido principalmente a que su uso incide en las decisiones que se adopten frente a los procesos internos y externos de su entorno, es decir, que el manejo adecuado de la información que genere el sistema

determina las decisiones más acertadas a la hora de evaluar una situación en particular, por lo tanto, bajo esta premisa, los SI guardan relación con factores de impacto de decisiones que influyen en el crecimiento, innovación y competitividad de la organización, asegurando así su perdurabilidad en el tiempo.

Algunas de las visiones teóricas más actuales y vigentes relacionadas con la dirección de organizaciones enfatizan la importancia de la gestión del conocimiento en las organizaciones, haciendo referencia tanto a la valoración de los recursos que actualmente dispone como al desarrollo de nuevos conocimientos necesarios para la adaptación a un entorno en constante cambio (López, 2007). En este contexto, tal como lo manifiesta Heredero et al. (2006), el papel de los SI, integradores de un conjunto amplio de elementos que van más allá de las tecnologías, es esencial para cualquier organización, debido principalmente a que son capacitadores de nuevas formas de gestionar los negocios tradicionales y dar origen a nuevos mercados.

Esta forma de enfocar los SI como indica Hernández (2000) no se limita únicamente a analizar el papel de las tecnologías incorporadas a la organización para facilitar una mejora de la gestión; al contrario, se ponen en relación con el resto de recursos tierra, capital y trabajo; y que, al coordinarlos, permiten crear capacidades colectivas que constituyen la ventaja competitiva de la organización. De ahí la necesidad de vincular los SI con la estrategia organizacional, su estructura y las personas, en las que se van a implementar (Heredero et al., 2006). Por consiguiente, Laudon & Laudon (2012) mencionan que entre las principales funciones que tienen los SI en una organización están, apoyar el proceso de innovación de productos o servicios dentro de la organización, lograr ventajas que los competidores no posean a través de costos y servicios diferenciados, cambiar el desempeño del negocio, generar cambios fundamentales en la forma de dirigir la organización, entre otros.

Al respecto, Ciborra (2002) señala que los SI son indispensables en las organizaciones para estructurar y estandarizar toda su información. De acuerdo a su criterio Reyes (2007), añade que los SI también permiten entre otras acciones proporcionar información y anticipar problemas, homogeneizar y validar datos además de seleccionar la información relevante para los altos directivos. De igual manera López et al. (2010) sostienen que los SI pueden ayudar también a los directivos y trabajadores en el análisis de temáticas complejas y a la creación de nuevos productos. Para complementar estas afirmaciones Caro, Fuentes, & Soto (2013) expresan “los SI se pueden comparar con los sistemas de fabricación de productos en el sentido que los últimos generan productos físicos a partir de materia prima, y los primeros generan información a partir de datos puros (pág. 54)”.

La gestión de la información implica cambios dentro de las organizaciones, para Araya & Orero (2004) cualquier cambio en una organización, por pequeño que sea, despierta recelo, desconfianza, y sobre todo, requiere un esfuerzo importante que no todos los profesionales están dispuestos a llevar a cabo, por lo que su postura inicial podría ser de rechazo a la implantación de los métodos nuevos. La apreciación de Zaintek (2004) fundamenta este criterio al expresar que es evidente que la implantación de los SI supone un cambio en la cultura de la organización en la cual la información es considerada como un valor agregado.

Quiñones, Velásquez & Hernández, (2014) señalan que hoy en día se busca que las organizaciones sean lo suficientemente dinámicas, innovadoras y abiertas a la competencia, para que así puedan perdurar en el mercado en el cual se desenvuelven; de modo que, ante estas características los SI juegan un rol relevante en la identificación de las nuevas tendencias del mercado. Al respecto Posner (1975) comenta que el papel de la innovación frente a la perdurabilidad empresarial, es tan fundamental debido principalmente al uso de las TI y la aplicación de los SI en la organización que permiten apoyar al proceso de dirección y toma de decisiones.

### 2.3. Sistemas integrados de gestión (ERP)

Según Medina & Alba (2009) en el contexto internacional los SI se han enfocado hacia la utilización de nuevos instrumentos y tecnologías que tengan un mayor impacto en la generación de conocimiento. Dans (2003) enfatiza por su parte que el ambiente organizacional de hoy exige aplicaciones más eficientes y eficaces a la hora de evaluar la información disponible, de ahí que los SI organizacionales actuales generan conocimiento a las organizaciones gracias a la correcta utilización de la información en el momento oportuno y en el lugar adecuado, generando así ventajas competitivas gracias a la multi-dimensionalidad de la información, la planificación de los recursos organizacionales (ERP), la gestión orientada al cliente (CRM), la Inteligencia de Negocios (BI), entre otros.

Por lo tanto, Suárez (2010) menciona que a partir de la década de los 90 se incorporan a la organización los Sistemas Integrados de Gestión (ERP<sup>12</sup>), como consecuencia de la evolución de los sistemas ya existentes hasta la fecha tales como: los programas de contabilidad, las aplicaciones de facturación, los sistemas de inventarios y planificación de la producción en sus diversas versiones: Material Requirements Planning (MRP) de los años 70 y el Material Requirements Planning II (MRP II) de los años 80. Según

---

<sup>12</sup> ERP por sus siglas en inglés *Enterprise Resource Planning*, hace referencia a las aplicaciones integradas de gestión o administración empresarial de mayor nivel de complejidad.

Santos Martín & Olmo Martínez (2004) el objetivo principal del ERP es gestionar de forma integrada todos los departamentos y áreas funcionales de la organización como: producción, logística, finanzas, ventas y marketing, recursos humanos, entre otras, para la mejora y optimización continua de los procesos del negocio.

En este sentido Davenport (1998) define a un sistema ERP como “un paquete de software comercial que integra toda la información que fluye a través de la compañía: información financiera y contable, información de recursos humanos, información de la cadena de abastecimiento e información de clientes (pág. 122)”. Para Esteves & Pastor (1999), “un sistema ERP está compuesto por varios módulos, tales como, recursos humanos, ventas, finanzas y producción, que posibilitan la integración de datos a través de procesos de negocios incrustados. Estos paquetes de software pueden ser configurados para responder a las específicas necesidades de cada organización (pág. 360)”.

Al respecto, Dans (2003) señala también que los ERP ingresaron al mercado muy ligados a la redefinición conceptual que trajo consigo el *Business Process Reengineering* (BPR), debido a que su propuesta era clara y precisa, al aportar soluciones globales a la organización, alejadas de la visión departamental, y basadas además en unas hipotéticas mejores prácticas desarrolladas a partir de elementos de análisis sectorial. Sin embargo, Cabrera (2001) manifiesta que una de las características verdaderamente novedosas en los ERP era su dimensión, su redefinición de los plazos y el coste esperado para un proyecto de SI. Por otra parte, la implantación de un ERP acercaba a la organización al sueño de todo directivo, respecto a la información adecuada, en tiempo real, disponible para todos aquellos interesados y autorizados para su manejo, pero esta promesa tenía un alto coste, tanto para las licencias como para los procesos de implantación y es así como los ERP representaron, para muchas organizaciones, los proyectos más caros y prolongados de toda la historia corporativa (Dans, 2001).

Así pues, Andonegi, Casadesús, & Zamanillo (2005) señalan que la principal filosofía de base de los ERP's es la de ser el soporte de gestión de la organización en su conjunto y no simplemente la extensión del modelo de gestión de la producción a otros departamentos. Actualmente, según menciona Suárez (2010) el ERP más utilizado en el mercado a nivel mundial es el producto de la empresa SAP<sup>13</sup>, el cual se ha convertido

en la solución más implantada en las grandes organizaciones. Otros fabricantes importantes dentro de este sector a nivel mundial son JD Edwards, PeopleSoft, Dynamics, Ross Systems, Adonix, Sage, entre otros.

Por otra parte, producto de la evolución tecnológica aparece consecutivamente el ERP II (Bond, 2000). La principal característica del ERP II frente a los ERP iniciales, es la diferencia de los procesos que contemplan y su naturaleza. En el caso del ERP, se toman en cuenta los procedimientos internos dentro de la organización, ante el modelo del ERP II que interactúa con su entorno (e-business) y se crean modelos de integración virtual de cadenas de valor de todos los actores del entorno empresarial. Actualmente, según menciona Oltra (2012) tanto las grandes organizaciones como las pymes del siglo XXI, no solo necesitan poder gestionar sus procesos internos, lo que se entiende como el *back-office*, sino que cada vez es más necesario cubrir necesidades de conectividad con clientes, proveedores, empleados, entre otros. Por ello, se habla de la evolución de los SI integrados de gestión. Este nuevo concepto, se ha llamado generalmente ERP II (Bond, 2000), aunque ha recibido también otros nombres, como ERP extendido, o en algún caso e-RP, que engloba conceptos relativos a la interconectividad entre organizaciones.

#### **2.4. Aplicaciones del sistema de administración de la relación con el cliente CRM**

En la actualidad, según Andonegi, et al. (2005) los sistemas de gestión empresarial conviven y compiten con otros SI para brindar una mejor solución a las organizaciones que desean sobresalir en su mercado; y entre ellas vale la pena destacar a la Gestión de las Relaciones con el Cliente o *Customer Relationship Management* (CRM), la cual nace a principios del siglo XXI, producto de los cambios del entorno empresarial, así como de una trascendental revolución tecnológica generada por la liberación de los mercados, la preocupación por el cliente y el surgimiento de la competitividad real (Swift, 2002). Su naturaleza cobra relevancia precisamente del esfuerzo por establecer un diálogo con los clientes, para entender y anticipar sus cambiantes necesidades individuales y desarrollar relaciones y compromisos sostenidos y sólidos en el tiempo (Beneitez, 2006)

En este sentido, Andonegi, et al. (2005) definen al CRM como una estrategia y una modalidad operativa que tiene como objetivo mejorar y extender las relaciones con el cliente, generando nuevas oportunidades de negocio. Por su parte, Swift (2002) añade que el CRM representa un enfoque empresarial que permite conocer la conducta de los clientes e influir en ésta mediante la comunicación congruente, para aumentar su nivel de captación, retención, lealtad y rentabilidad a

---

<sup>13</sup> SAP es la abreviatura de Sistemas, Aplicaciones y Productos, empresa líder a nivel mundial en el mercado de software corporativo y servicios relacionados con sede en Walldorf, Alemania con oficinas en más de 130 países (SAP).

través del uso de las TI que facilitan la interacción entre las partes. De acuerdo con Laudon & Laudon (2004), CRM es una disciplina empresarial y tecnológica, dirigida a la gestión de las relaciones con el cliente, con el fin de incrementar principalmente la rentabilidad, facturación, satisfacción y retención de clientes. Considerando estas definiciones Sangi Martínez (2007) conceptualiza al CRM como “una filosofía empresarial, que toma como centro de gravedad todos los procesos de la organización, al cliente actual y potencial, con el objetivo final de adquirir clientes e incrementar su lealtad, mediante mecanismos técnicos, humanos y racionales que permitan conocer mejor al cliente (pág.215)”.

En este sentido, Zeithaml, Berry & Parasuraman (1996), afirman que a mayor satisfacción y alto nivel de servicio de calidad brindado al cliente, se obtiene como resultado un incremento en las intenciones de compra. Al respecto, Sangi Martínez (2007) manifiesta entonces que el fundamento básico del CRM radica en ser amable y conocer al cliente a profundidad, con el fin de saber sus necesidades y así mantener una relación que perdure con el tiempo, tanto así que de una moda conceptual se ha convertido en una moda tecnológica, debido que mediante los avances de la tecnología, los SI ayudan a la consecución de la orientación al cliente en la organización.

A esto, Díaz de Basurto (2004) añade que la implantación de un sistema CRM, afecta en la actualidad sobre todo al contacto con el cliente dentro de la organización en las áreas de ventas, marketing, servicios de atención al cliente y en un segundo plano a la gestión de los pedidos, distribución y logística. A continuación en la Tabla 17 se muestra de manera general los objetivos principales que persigue el CRM según Swift (2002), así como los diversos problemas que puede tratar y las posibles soluciones que brinda a la organización esta estrategia de negocio.

Tabla 17: Principales objetivos y beneficios de la aplicación de CRM

	Objetivos	Problemas	Soluciones
1	Retener clientes	Aumento de exigencia de los clientes	Automatización de fuerza de ventas Optimización/ transformación de centro de contacto (multi-canal) Mejora de atención al cliente Ampliar y analizar el comportamiento del negocio
2	Expandir mercados	Operar en tiempo real	Autoservicio y autoabastecimiento Personalización del producto y servicio Automatización y personalización del marketing Servicio 24*7

3	Mejorar eficiencia	¿Qué, cómo, cuándo, dónde y quién?	Información completa e integrada de los clientes en todas sus vertientes y relaciones Análisis predictivo, histórico, cuantitativo y cualitativo.
---	--------------------	------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia según Swift (2002)

Por lo tanto, como indica Beneitez (2006) los proveedores de aplicaciones de CRM (hardware y/o software), pueden crear una administración de relaciones con clientes efectiva, siempre y cuando la organización cumpla con tres elementos esenciales como: el liderazgo, la estrategia y la cultura apropiada, para que de esta manera sea posible que dichas aplicaciones cumplan su rol de actuar como herramienta crítica que permita accionar los procesos de entrega y comunicación al cliente, necesarios para convertir la estrategia del negocio en los resultados esperados.

## 2.5. Herramientas de Business Intelligence (BI) y Sistemas de apoyo a la toma de decisiones

En las organizaciones, diariamente los empleados están expuestos a tomar decisiones de toda índole, en algunas ocasiones estas decisiones están basadas en hechos, pero con frecuencia están fundamentadas en la experiencia, el conocimiento acumulado o las reglas básicas del negocio (Serres-Raventos, 2010). No obstante, según Goldfryd (2007), lo anterior representa un problema debido a que estas bases de análisis suelen implicar juicios de valor imparciales que pueden modificar la decisión final.

Por consiguiente, Espiñeira & Sheldon (2008) remarcan la idea de que en las organizaciones se explotan los datos y la información existente, con el principal objetivo de transformarla en conocimiento que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones. En este contexto, según menciona Serres-Raventos (2010) la organización requiere hoy en día de herramientas y/o estrategias enfocadas a la administración y creación de conocimiento empresarial, que sean capaces de analizar los datos que dispone para poder sobrevivir en el actual mercado cambiante y dinámico. De modo que, como respuesta a esta necesidad, surge la Inteligencia de Negocios o *Business Intelligence* (BI), con el objetivo de apoyar de forma sostenible y continuada a las organizaciones para mejorar su competitividad, facilitando así la información necesaria para la toma de decisiones (Lluis, 2008).

En 1989 Howard Dresner, consultor de Gartner Group, popularizó el término Business Intelligence o BI para describir inicialmente a un conjunto de conceptos y métodos que mejoraran la toma de decisiones, utilizando sistemas de apoyo basados en hechos (Espiñeira & Sheldon, 2008). Sin embargo, como señala Serres-Raventos (2010), el concepto de BI ha evolucionado, pues en la actualidad incluye una amplia

gama de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, acceder, transformar y analizar los datos, transacciones e información no estructurada, ya sea interna o externa, con el propósito de ayudar a los usuarios a tomar las mejores decisiones de negocio, lo cual se logra, ya sea por la explotación directa mediante consultas o reportes; o haciendo uso del análisis y conversión en conocimiento.

En consecuencia, Lluís (2008) menciona que los principales beneficios que se pueden obtener a través del uso de BI son de distintos tipos, tales como: a) beneficios tangibles a través de la generación de ingresos, reducción de costos y de tiempo; (b) beneficios intangibles, mediante el hecho de tener disponible la información para la correcta toma de decisiones y mejora de la posición competitiva de la organización y (c) beneficios estratégicos que facilitan la formulación de la estrategia; es decir, a qué clientes, mercados o que producto dirige sus esfuerzos. Al respecto, Serres-Raventos (2010) señala que la principal ventaja que ofrece el BI es su capacidad de adaptación a los nuevos factores determinantes de la competitividad, es por ello que su uso coexiste con los sistemas transaccionales ERP, pero no sólo con el objetivo de servir de apoyo en la toma de decisiones, sino para hacer más eficientes los procesos internos de la organización maximizando así su competitividad.

## 2.6. El Comercio Electrónico

El desarrollo de las tecnologías, la liberación del mercado y las grandes inversiones realizadas en el sector de las telecomunicaciones, han facilitado la disponibilidad de recursos y la capacidad única de interacción en un mundo totalmente integrado, lo cual ha hecho que la revolución tecnológica se mantenga en constante evolución y desarrollo (Gariboldi, 1999). En este sentido, Newbery (2014) comenta que el concepto de comercio electrónico o *e-commerce* surge así como una nueva modalidad dirigida a un mercado sin límites, bajo el cual virtualmente es posible superar todas las barreras del tiempo y del espacio.

Por lo tanto, Jones, Alderete, & Mota (2013) señala que el interés creciente de analizar la adopción del comercio electrónico en las organizaciones radica en su potencial para la creación de valor; y sus ventajas se enmarcan en la reducción de los costos de transacción y el incremento de la velocidad y la fiabilidad de las operaciones. Según Khurana, Goel, Singh, & Bhutani (2011) el comercio electrónico se asocia por lo general con la compra y venta a través de Internet, o la realización de cualquier transacción que implique la transferencia de la propiedad o derechos de uso de bienes o servicios mediante una red informática. En un sentido más amplio, Jones, Alderete, & Mota (2013) comentan que el comercio electrónico hace referencia principalmente al uso de las TI en el procesamiento de

información relativa a transacciones comerciales para crear, transformar y/o redefinir las relaciones entre organizaciones y los individuos, con el fin de crear valor. También Newbery (2014) añade que el comercio electrónico utiliza la *World Wide Web* por lo menos en un punto en el ciclo de vida de la operación, y puede abarcar una variedad de tecnologías, como dispositivos móviles (*m-commerce*), redes sociales (*social commerce*), correo electrónico, entre otros.

Según McLeod (2000), el principal objetivo por el cual las organizaciones adoptan el comercio electrónico es para producir mayores beneficios, en lo que se refiere a: mejor servicio a clientes, mejores relaciones con los proveedores y la comunidad financiera y mayor rendimiento de las inversiones de los accionistas. Por consiguiente, Gariboldi (1999) manifiesta al respecto que actualmente en el contexto de la era digital, el comercio electrónico dejó de ser una oportunidad u opción para convertirse en una necesidad o requerimiento más a los fines de poder operar en el mercado, debido que participar de él permite mejorar la competitividad general de personas, organizaciones, regiones y países.

## 2.7. Las redes sociales en las organizaciones

Diferentes autores señalan que el surgimiento de las redes sociales se remonta a la creación de la web, como un SI que va más allá de un simple servidor informático, debido a que representa un repositorio documental con información que supera la mera publicación para convertirse en un sistema de organización de la información (Muñoz & Chain, 1999). Partiendo de esta concepción, Campos Freire (2008) añade que simultáneamente a la web surgió el Internet como puerta de acceso al conocimiento y a la información en general capaz de revolucionar los medios tradicionales existentes a la fecha e incorporar nuevas formas de intermediación e interactividad, reconfigurando así el espacio mediático de la sociedad en la era digital.

Por consiguiente, basados en un entorno cambiante que cada vez más exige a las organizaciones una mayor flexibilidad y capacidad de adaptación, se crea la innovación tecnológica en las organizaciones, que son las redes sociales, cuyo auge cobro importancia principalmente a inicios del siglo XXI; entre las principales redes se pueden mencionar: facebook, linkedIn, twitter, ning, xing, plaxo, hi5, second life, instagram, entre otras; las cuales permiten a las personas conectarse, comunicarse y compartir información de una forma totalmente revolucionaria e innovadora en cualquier parte del mundo (Manpower, 2014). En este sentido, Cascales, Real, & Benito (2011) define a una red social como una comunidad virtual de usuarios registrados en un portal web que interactúan entre sí, con el principal objetivo de mantenerse comunicados y compartir información.

Posteriormente, Ruíz (2014) manifiesta que gracias a la aparición de las redes sociales; en las organizaciones nacen las denominadas redes sociales corporativas, las cuales a través de la incursión del *Social Business* o Negocio Social sirven como un recurso para lograr que la organización se acerque cada vez más a los stakeholders, tanto externos como internos, para lo cual es necesario adoptar una estrategia social basada en un proyecto estratégico, acompañado con una correcta transformación cultural y organizacional.

Al respecto Campos Freire (2008) señala que el modelo económico de las redes sociales es empresarialmente más sostenible que otros servicios gratuitos de Internet o de radiotelevisión, debido a que se fundamenta en tres principios de aportación de valor a la organización, tales como: (a) la afiliación voluntaria que cada usuario realiza al agregarse a una red, (b) la aportación colaborativa de contenido como: las fotos, vídeos, información, comentarios, votaciones, participación, entre otros, y (c) la atención que todos prestan a la publicidad que la mayoría de ellas emiten; de modo que, bajo estos tres principios; las redes sociales sirven como un canal atractivo que las organizaciones pueden usar para reactivar su nombre en el mercado, con el fin de escuchar, segmentar, hablar, conversar, movilizar, ayudar e involucrar a los posibles clientes para convertirlos en sus usuarios fieles.

## 2.8. Gestión de la seguridad de la información

En la actualidad, según León, Mata, & Mendoza (2006) el mundo globalizado en conjunto con los continuos avances tecnológicos, tales como: el desarrollo del internet y nuevas tecnologías asociadas, el incremento en el uso del correo electrónico, el aumento de los usuarios de internet en todo el mundo, el crecimiento del comercio electrónico sobre todo en los últimos años, el crecimiento de la industria del software y hardware, así como el desarrollo de las comunicaciones, han permitido integrar todo lo relacionado a los recursos de información como sistemas de almacenamiento, aplicaciones, hardware y recursos humanos; sin embargo es imposible obviar un tema muy importante que surge hoy en día y que genera una alta preocupación a todas las organizaciones, como lo es: la seguridad de la información. En este sentido Burgos & Campos (2010) comentan que son múltiples los riesgos asociados a que los equipos y SI no cuenten con controles de seguridad, debido a que las amenazas son globales, y están repartidas en distintos niveles de relevancia según sea la orientación y el contorno de su uso; tales como: el espionaje industrial, los ladrones de información, la interrupción de servicios, las fallas críticas en la infraestructura y sistemas centrales de información, entre otros.

Según Megias & Ramírez (2008) en los últimos tiempos han proliferado las amenazas, que van desde los virus

informáticos hasta el ciberterrorismo<sup>14</sup>, pasando por la usurpación de identidades bancarias o el robo de información confidencial, bajo estas causas puede resultar devastador el efecto producido por estos peligros en usuarios y ciudadanos en general, por lo que respecta a la percepción de la seguridad en el SI. A esto, Burgos & Campos (2010) suma las vulnerabilidades internas en la organización y los riesgos al no tener planes de contingencia, lo cual puede repercutir en una alta probabilidad de pérdida de dinero, daños irreparables en el tiempo, incremento de costo por recuperación, consecuencias en la confiabilidad por parte de usuarios, clientes y socios del negocio e incluso puede determinar la continuidad de la organización.

Al respecto, León, Mata, & Mendoza (2006) enfatizan que la información es el activo más valioso de la organización, por lo cual se torna fundamental mantener como objetivo constante la salvaguarda de dicho activo, administrando correctamente los principales riesgos y amenazas del uso de las tecnologías existentes, estableciendo así seguridades y controles que minimicen daños o pérdidas de la información y sobre todo que puedan garantizar la operatividad, seguridad y continuidad del entorno empresarial. En este contexto Burgos & Campos (2010) señalan que es necesario establecer una estrategia de seguridad que ayude a prevenir fugas y fallas en los SI. De modo que, según Borghello (2001) la correcta administración de la seguridad de la información, debe establecer y mantener acciones que busquen cumplir con tres requerimientos básicos de mayor relevancia para la información como son: (a) la confidencialidad, que intenta prevenir el acceso no autorizado ya sea en forma intencional o no intencional a la información; (b) la integridad, que busca asegurar principalmente que no se realicen modificaciones por personas no autorizadas a los datos o procesos y que los datos sean consistentes tanto interna como externamente; y (c) la disponibilidad, que asegura el acceso confiable y oportuno a los datos o recursos para el personal apropiado.

Por lo tanto, León, Mata, & Mendoza (2006) comentan que uno de los principales objetivos de las organizaciones en la actualidad debe enfocarse a establecer mecanismos que prevean la seguridad de la información mediante Sistemas de Gestión de Seguridad Informática que contribuyan a los tres requerimientos mencionados en el párrafo anterior. Así pues, Megias & Ramírez (2008) manifiestan que esta gestión debe convertirse en requisito y elemento clave

---

<sup>14</sup> Ciberterrorismo o terrorismo informático es el ataque premeditado y políticamente motivado contra información, sistemas computacionales, programas o datos que pueden resultar en violencia por parte de grupos sub-nacionales o agentes clandestinos, cuyo principal objetivo es generar miedo (Masano, 2002).

para establecer las normas y códigos de buenas prácticas; con el fin de crear una conexión entre la estrategia del gobierno corporativo y la seguridad, debiendo formar parte de los cuadros de mandos de la alta dirección.

La gestión de la seguridad de la información debe garantizar que las amenazas y riesgos relacionados sean conocidos, asumidos, gestionados y minimizados por la organización de una forma documentada, sistemática, estructurada, repetible, eficiente y adaptada a los cambios que se produzcan en el entorno y las tecnologías (ISO 27000, 2014). En efecto, según Burgos & Campos (2010) diferentes organizaciones internacionales han definido estándares y normas que apoyan a la Gestión de la Seguridad Informática en la organización, a continuación se detallan los de mayor uso a nivel mundial:

- a) **ISO 17799:** estándar publicado por la *International Organization for Standardization* (ISO) en diciembre de 2000, creado con el objeto de desarrollar un marco de seguridad sobre el cual trabajen las organizaciones, principalmente dirigidas a los responsables de iniciar, implantar o mantener la seguridad de una organización, lo cual implica toda una estructura documental que debe contar con un fuerte apoyo de la alta dirección.
- b) **COBIT:** término que hace referencia al *Control Objectives for Information and related Technology* (COBIT), en español denominado como: Objetivos de Control para la Información y Tecnologías Relacionadas, el cual es un estándar desarrollado por la *Information Systems Audit and Control Foundation* (ISACA) de Estados Unidos y que evalúa principalmente la seguridad de la información en todos los niveles de la organización.
- c) **ITIL:** acrónimo de *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL), norma de mejores prácticas para la administración de servicios de TI, desarrollada en Gran Bretaña a finales del año 1980 por el *Office of Government Commerce*.
- d) **LEY SOX:** La Ley *Sarbanes-Oxley* (SOX), de Estados Unidos, nombrada así en referencia de sus creadores, obliga a las organizaciones públicas nacionales de dicho país, o extranjeras inscritas en la *Securities and Exchange Commission* a llevar un control y almacenamiento informático estricto de su actividad.
- e) **COSO:** La normativa COSO, término que hace referencia a *The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission's Internal Control - Integrated Framework*, está principalmente dirigida al control de la

administración financiera y contable de las organizaciones, con alcances al área informática.

- f) **ISO serie 27000:** según señala Megias & Ramírez (2008) es una serie de estándares que tienen como función, servir de herramienta a la organización para brindar medidas de seguridad oportunas que proporcionen los niveles de protección de la información que sean necesarias en cada momento, de la forma más eficiente, en un entorno de mejora continua.

Al respecto, Burgos & Campos (2010) añade que dichas normas incluyen: definiciones de vocabulario (ISO 27000), requisitos para sistemas de gestión de seguridad de la información (ISO 27001), guía de buenas prácticas en objetivos de control y controles recomendables de seguridad de la información (ISO 27002), una guía de implementación del Sistema de Gestión en Seguridad de la Información (SGSI), junto a información de uso del esquema *Plan, Do, Check, Act* (PDCA) (ISO 27003), especificación de métricas para determinar la eficacia de SGSI (ISO 27004), una guía de técnicas de gestión de riesgo (ISO 27005), especificaciones de requisitos para acreditación de entidades de auditoría y certificación de SGSI (ISO 27006), una guía de auditoría de SGSI (ISO 27007), una guía de gestión de seguridad de la información para telecomunicaciones (ISO 27011), una guía de continuidad de negocio en cuanto a TI (ISO 27031), una guía de ciber-seguridad (ISO 27032), una guía de seguridad en redes (ISO 27033), una guía de seguridad en aplicaciones (ISO 27034), y una guía de seguridad de la información en el sector sanitario (ISO 27799).

Dado lo anterior, León, Mata, & Mendoza (2006) señalan que la información y los procesos, así como las redes, SI y aplicaciones son activos estratégicos esenciales para una organización, por lo tanto la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información son necesarios para mantener una ventaja competitiva, flujo de caja, rentabilidad, conformidad legal e imagen comercial, de ahí radica la importancia en la implementación de un sistema de gestión de seguridad de la información que establezca una cultura organizacional y tecnológica de evaluación de riesgos e impactos y a su vez que facilite la respectiva administración de la información.

## 2.9. Obsolescencia de los Sistemas de Información

Olate & Peyrin (2004) afirman que a medida que transcurre el tiempo se van integrando nuevas ideas, tendencias y corrientes ideológicas que transforman a la sociedad en general; en este sentido, se crean nuevos gustos, se producen cambios impredecibles, la transmisión de información y entrega de servicios debe ser más rápida, y por ende las TI implementadas en la organización necesitan estar orientadas a facilitar cada

vez más el trabajo en el menor tiempo posible. En este sentido, los cambios en el entorno empresarial actual, caracterizado entre otras variables, por el gran impacto del desarrollo de las TI en las organizaciones, dan como resultado la transformación de los procesos tradicionales de comunicación y gestión de la información, y a su vez genera que la organización utilice las TI como una herramienta vital para alcanzar sus metas (Ros, 2006). En este contexto, como señala Ciampagna (2010), las organizaciones deben adaptarse a las nuevas condiciones que le impone el entorno en el cual se desarrollan, influyendo así a una modificación constante de las tecnologías que poseen para no desaprovechar importantes oportunidades que pueden decidir el futuro de la organización.

Al respecto Badaracco (1992) señala que las TI tienen un reducido ciclo de vida y por ello requiere que la organización destine sus esfuerzos en una mayor inversión en I+D, caso contrario causaría su obsolescencia. Bajo esta premisa, se puede definir a la obsolescencia tecnológica como un fenómeno creciente en la Sociedad de la Información y el Conocimiento, su término básicamente hace referencia a la vida útil, o valor de uso, de un equipo o servicio en función del tiempo (Vega, 2012), sin embargo como señala González (2009) es importante recalcar que la vida útil de las TI se acorta con el aumento acelerado de la oferta de nuevos equipos, de modo que no siempre se considera la vida útil verdadera, debido a que la denominada obsolescencia artificial lleva a considerar un dispositivo obsoleto aún sin serlo. Tal obsolescencia se relaciona también con las garantías para los equipos, al ser más fácil y barato garantizar que un dispositivo funcionará a la perfección durante un corto periodo, aunque sea posible su funcionamiento por muchos años más (González D. , 2009), no obstante como indica Batista (2007) la obsolescencia puede ser considerada realmente por el consumidor como un problema o una garantía de calidad.

En consecuencia, la importancia de las TI en la organización es incuestionable, pues forman parte de la cultura tecnológica con la que deben convivir diariamente (Casanova, 2009). Estas tecnologías básicamente proporcionan información, herramientas para su proceso y canales de comunicación, las cuales unidas a los SI, constituyen una fuerte herramienta para el análisis de cualquier sistema empresarial y ayuda fundamental para el proceso de toma de decisiones (Ciampagna, 2010). De ahí la importancia y necesidad de controlar las innovaciones tanto de las TI como de los SI, para hacer un seguimiento sobre sus registros actualizados a fin de tomar decisiones precisas y elaborar oportunamente planes para los cambios tecnológicos (Espinoza F. , 2006).

Así también Doldán Tié (1995) afirma que el diseño y actualización permanente de los SI en una

organización, representan una necesidad vital de la acción directiva, sobrepasando la condición de problema exclusivamente técnico, tal cual ha sido, y aún es tratado en numerosas situaciones. Desde un punto de vista técnico-informático, la innovación de los SI responde a las características de enfoque integral y coherencia, materializándose en la transformación y estructuración de datos y aplicaciones, sobre la base de eliminación de redundancias, logro de rápidos tiempos de respuesta y valoración de prioridades (Menguzzato & Renau, 1991). Desde esta perspectiva se desprende que la innovación de las TI y SI representa un factor clave de éxito que genera ventaja competitiva a través de la aportación del máximo valor a la organización, resultando una mayor productividad y eficiencia de sus procesos integrados (Mathison, Gándara, Primera, & García, 2007).

### **3. Tendencias de desarrollo del área de los Sistemas de Información**

#### **3.1. Tendencias actuales, perspectivas de desarrollo y trabajos futuros**

##### **3.1.1. Análisis de la situación actual de los Sistemas de Información**

Oltra (2012) afirma que durante las últimas dos décadas las organizaciones han sufrido una transformación radical, dejando de ser organizaciones verticalmente integradas, orientadas a optimizar los procesos internos, para enfocarse a un nuevo objetivo que es la agilidad y el posicionamiento óptimo en la cadena de suministro (SCM) y la cadena de valor. Un aspecto principal de este posicionamiento envuelve aspectos no solo relativos al comercio electrónico (*e-commerce*), sino a los procesos relacionados con el comercio colaborativo (*c-commerce*) (Weston Jr., 2003). Este último término involucra según Oltra (2012) todas aquellas interacciones, que tienen lugar de manera electrónica, entre el personal interno de una organización, los colaboradores y los clientes de una determinada comunidad de comercio, la cual puede ser una industria, un segmento industrial, una cadena de suministro o un segmento de una cadena de suministro.

Por otro lado, según García & Ramírez (2005) el enfoque típico del ERP II deja de ser exclusivo para organizaciones manufactureras y de distribución, orientando sus esfuerzos también en organizaciones no manufactureras. Bajo este precepto, Oltra (2012) presenta los últimos avances que se han realizado en el mercado de los SI para la gestión de las organizaciones y mencionan que pueden ser clasificados en dos líneas; por un lado, la línea funcional, que desarrolla nuevas funciones dentro del sistema, con el objeto de poder cubrir áreas de negocio, y de la organización, aún no cubiertas y por otro lado, se encuentra la línea técnica, que incorpora los nuevos avances tecnológicos a los SI.

Al respecto, en cuanto a los avances funcionales, Damij et al. (2008) destacan algunas funcionalidades que se han añadido en los últimos años a los SI integrados para la gestión de las organizaciones, tales como: el comercio electrónico (e-Commerce), las relaciones con el cliente (CRM), la optimización de la cadena de suministros (SCM), la gestión de los recursos humanos (GRH), la gestión de relaciones con proveedores (SRM), las herramientas de inteligencia de Negocio (BI), la gestión de vida del producto (PLM) y el cuadro de mandos integral (CMI). Por otra parte, en cuanto a avances técnicos, se pueden destacar: la programación abierta, la programación orientada a objetivos, la estructura de programación en capas, las arquitecturas de sistemas, la implementación dos y tres capas (Oltra, 2012).

### 3.1.2. Análisis de las tendencias del futuro de los Sistemas de Información

Actualmente, según Ferran & Salim (2008) los fabricantes de ERP's, están buscando ampliar su mercado de clientes, acercándose y adecuándose al mercado de las PYMES, a través de ciertas estrategias, como son desarrollar sistemas con las siguientes características: a) menores costes de licencia, b) menores costes de implementación, c) compatibilidad entre sistemas, d) menor necesidad de consultoría en la implantación y e) software de código libre. A continuación se presentan las tendencias previsible de los SI para la gestión de las organizaciones, hacia donde se prevé que evolucionen los SI, qué nuevas funcionalidades contemplarán, qué retos deben superar para permitir la correcta evolución de las organizaciones en un entorno tan cambiante. Estas tendencias se pueden clasificar en dos tipos, las tendencias: funcionales y técnicas:

#### Tendencias Funcionales

Las tendencias funcionales, según Oltra (2012), indican qué nuevas áreas van a cubrir los SI en las organizaciones para así poder potenciar y optimizar su uso. En este sentido, por un lado, está su apertura a la integración con otros sistemas específicos, que cubren necesidades específicas dentro de la organización y por otro, está la tendencia a tratar de abarcar toda la funcionalidad posible, integrando dicha funcionalidad que hasta ahora ofrecen otros sistemas, dentro del propio SI. Algunas de estas funcionalidades que pueden absorber los ERP, o que se pueden integrar con otros sistemas, serían: la gestión de la cadena de suministro (SCM), la administración de la relación con el cliente (CRM), la gestión de vida del producto (PLM), el *Data Warehouse* (DW), la gestión de la relación con el proveedor (SRM), el cuadro de mando integral (CMI), el sistema de conocimiento de la administración (KMS), el *business intelligence* (BI), el terminal punto de venta (POS), entre otras.

#### Tendencias Técnicas

Actualmente hay una tendencia a la utilización de software libre, es decir, de código abierto y gratuito en diferentes ámbitos, la cual comienza a estar presente en los SI para la gestión de las organizaciones (Ferran & Salim, 2008). Oltra (2012) señala que esta tendencia es aún muy incipiente, y parece que no tiene demasiada fuerza, sin embargo, debe ser tomarse muy en cuenta, pues no hay que olvidar el reciente cierre de Encarta, la enciclopedia digital de un gigante como Microsoft, debido a la aparición de una enciclopedia de software libre, como "Wikipedia", que le ha ganado la batalla.

Por otra parte, aparece el término *Applications Service Providers* (ASP) o hosting de aplicaciones, a lo cual McGaughey & Gunasekaran (2009) manifiestan que en la actualidad ya existen organizaciones que se dedican a alojar sistemas de gestión, que pueden ser utilizados por organizaciones a través de conexiones de alta velocidad, habitualmente por Internet, las cuales se encargan tanto del mantenimiento de software y hardware, como de las actualizaciones y seguridad de las aplicaciones. Todo ello, permite a las organizaciones reducir tanto la carga de trabajo como los costes de diferente índole, y les permite centrarse en el giro principal de su negocio (Oltra, 2012).

Finalmente la última tendencia técnica del futuro mencionada por Oltra (2012) hace referencia al *m-commerce* o tecnología móvil, la cual además de modificar la concepción de los SI, puede modificar la forma de hacer negocios. En este sentido, la tecnología móvil, es un nuevo canal de comunicación, que está permitiendo tener internet siempre conectado y accesible, independientemente de lugar, fecha y hora (McGaughey & Gunasekaran, 2009). De esta manera, la movilidad que actualmente representa el *m-commerce*, se puede ampliar a otras áreas de la organización, generándose de este modo el *m-business* o negocio móvil, en una evolución lógica, tal y como ha sucedido con el e-commerce y e-business, de modo que aunque en la actualidad no esté presente en el mundo empresarial, el *m-business* es una tendencia, una visión de futuro, que si está presente en las líneas de desarrollo de los fabricantes de ERP, y SI para la gestión de la organización (Oltra, 2012).

## 4. Los Sistemas de Información en el contexto ecuatoriano

El Ecuador dentro del contexto mundial es considerado un país pobre y socialmente fragmentado, esta condición poco desarrollada de la sociedad ecuatoriana determina la existencia de una actividad científico tecnológica débil, según la cual este componente no actúa como elemento dinamizador del desarrollo económico, político y cultural del país, sino que más bien abona a la profundización de la dependencia en

otros países y poco contribuye a la satisfacción de las necesidades y progreso de la sociedad (Benítez, 2002).

Históricamente, la investigación científica y el desarrollo de las tecnologías en el Ecuador se han realizado por el esfuerzo particular de pocos individuos e instituciones comprometidas con diversas causas afines. El primer intento serio para promover estas actividades fue la creación en 1979 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el cual dejó de ser una entidad dependiente del estado durante el gobierno de Sixto Durán-Ballén en el año 1993 y se convirtió en la Fundación para la Ciencia y la Tecnología (FUNDACYT) (Suárez & Terán, 2008). En este sentido, para el año 1994 se estructura formalmente el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT), encargado operativamente de generar, adquirir, difundir, transferir, adaptar, innovar, incorporar, utilizar y gestionar la CyT en el país (Merino, 2008). Las principales actividades del SNCT, comprenden genéricamente las siguientes categorías: (a) actividades de dirección y gobierno tales como formulación de políticas, planificación, coordinación, promoción y fomento, (b) actividades de I+D, (c) actividades de capacitación y educación científica y tecnológica, (d) actividades de servicios científicos y tecnológicos (Sempértegui, Torres, Gallardo, Suárez, Hernández, & A., 1999).

Según Benítez (2002), a pesar de la falta de atención estatal en cuanto a la incorporación de la CyT en la planificación de mediano y largo plazo, en la toma de decisiones, en la formulación de proyectos y en la gestión del gobierno ecuatoriano, gracias a la FUNDACYT, en el año 1995 se desarrolló el primer Programa Nacional de Ciencia y Tecnología<sup>15</sup> No. 874/OC-EC, negociado por Ecuador con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a través de un préstamo de 20 millones de dólares con una contraparte de 5 millones del gobierno ecuatoriano, mismo que finalizó en enero del 2002 y el cual según expertos internacionales que evaluaron el programa concluyeron que los resultados fueron positivos y se observaron logros evidentes en cada uno de sus componentes (Ver Tabla 18).

Tabla 18: Programa de CyT promovido por la FUNDACYT

Componentes del programa	Resultados
Proyectos de investigación científica	46 proyectos
Becas en el extranjero y en el país	161 becarios
Proyectos de capacitación práctica	6 proyectos
Promoción de la investigación tecnológica en el sector privado	6 proyectos

<sup>15</sup> Documento publicado por el Gobierno de la Provincia de Pichincha, mesas de concertación: CyT – Diagnóstico Sectorial.

Creación de la Red Ecuatoriana de Información Científica y Tecnológica (REICYT)	33 proyectos
---------------------------------------------------------------------------------	--------------

Fuente: Elaboración propia (Fundacyt, 2001)

En cuanto a los proyectos de investigación en CyT ejecutados en Ecuador durante los primeros años de estudio del tema, se observa en la Tabla 19 que la mayoría de estos proyectos se ejecutaron en la provincia de Pichincha (51%), seguido por Guayas con un 18,4% y Azuay con un 14,3%. Esto denota el interés iba adquiriendo el tema, pese al escaso incentivo y apoyo principalmente económico por parte del gobierno nacional de aquella época para la generación de conocimiento relacionado al campo.

Tabla 19: Proyectos de investigación en ciencia y tecnología ejecutados en el periodo 1996-2001

Provincias	No.	%
Pichincha	25	51%
Guayas	9	18.4%
Azuay	7	14.3%
Tungurahua	2	4.1%
Loja	3	6.1%
Chimborazo	2	4.1%
El Oro	1	2%
TOTAL	49	100%

Fuente: Elaboración propia (Fundacyt, 2001)

Adicionalmente, Suárez & Terán (2008) manifiestan que gracias a la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) a través de la FUNDACYT, en el año 1996 se ejecutó también el Proyecto Red Ecuatoriana de Información Científica y Tecnológica (REICYT) con universidades y centros de información del país. El objetivo de esta iniciativa, que tiene una inversión de alrededor de 700.000 dólares, es financiar proyectos de conectividad que permitan a instituciones relacionadas con la actividad científica y tecnológica conectarse a Internet, mejorar sus redes locales, desarrollar y publicar información institucional, académica, científica, tecnológica y bibliográfica.

La REICYT ha alcanzado resultados positivos entre los cuales se pueden mencionar:

- 1) La conexión a Internet de 33 Instituciones y centros de información del país.
- 2) Publicación de información institucional, académica, bibliográfica, científica tecnológica y de investigación mediante el uso de servidores Web.
- 3) Reforzamiento del conocimiento de nuevas tecnologías de información y comunicación entre el personal técnico de los centros de cómputo y personal de bibliotecas.
- 4) Fomento del uso de las TIC por parte de estudiantes, docentes e investigadores como

herramientas de apoyo para el desarrollo de sus actividades.

- 5) Aprovechamiento del uso de las TIC en las universidades pequeñas y alejadas de los polos de desarrollo del país para constituirse en el centro de enlace a Internet para su ciudadanía.

Siguiendo la iniciativa y tomando esta como una oportunidad de desarrollo académico- científico y tecnológico, en el Ecuador el 18 de septiembre de 2002 se creó también el Consorcio Ecuatoriano para el Desarrollo de Internet Avanzado (CEDIA), cuyo objetivo principal es integrar a todas las universidades y centros de I+D del país, a través de una red de alta velocidad, permitiendo el acceso a las redes avanzadas, al desarrollo de nuevas aplicaciones con alta tecnología y cooperación entre científicos del mundo (Peláez, 2003). Esta red cuenta con amplia experiencia en dar apoyo y formar parte de proyectos colaborativos tanto nacionales como internacionales. Con el respaldo en esta experiencia y trayectoria a continuación se detallan dos de los principales proyectos internacionales de CEDIA en la actualidad:

**1.- GISELA (Grid Initiatives for e-Science virtual communities in Europe and Latin America):** El Proyecto GISELA se enfoca en los siguientes puntos:

- a) Implementación de la Iniciativa Grid de América Latina (LGI) a través del modelo de sostenibilidad en sus Iniciativas Nacionales Grid (NGI), en asociación con CLARA, las redes nacionales de América Latina y colaborando con EGI.
- b) Proporcionar a las Comunidades Virtuales de Investigación con la e-Infraestructura y Servicios relacionados con las aplicaciones necesarias para mejorar la eficacia de su investigación.

El proyecto cuenta con 19 beneficiarios de 15 países de Europa y América Latina.

**2.- Estrategia Regional y Marco de Interoperabilidad y Gestión para una Red Federada Latinoamericana de Repositorios Institucionales de Documentación Científica:** El objetivo del proyecto es desarrollar una estrategia consensuada y un marco de acuerdos relativo a interoperabilidad y gestión de la información para la construcción y mantención de una red federada de repositorios institucionales de publicaciones científicas (bien público regional) destinada a almacenar, compartir y dar visibilidad a su producción científica, apoyando de esta manera al desarrollo científico y tecnológico de América Latina.

Por otra parte, el 18 de julio de 2005 se publicó en el Registro Oficial una reforma sustancial a la Ley Orgánica de Responsabilidad, Estabilización y Transparencia Fiscal, en la que se estableció la creación de la Cuenta Especial de Reactivación Productiva y Social, de Desarrollo Científico y Tecnológico y de la Estabilización Fiscal (CEREPS), cuyo objetivo principal era destinar el 5% del presupuesto total al desarrollo científico y tecnológico. Por lo tanto, cabe resaltar que en el gobierno ecuatoriano, presidido por el Dr. Alfredo Palacio, por primera vez en el Ecuador se considera a la CyT como instrumento clave para el desarrollo social y económico de la población y la instituyen como una política de estado (Suárez & Terán, 2008).

No obstante, como indica Benítez (2002) estudios recientes sobre la posición competitiva del Ecuador señalan que el deficiente nivel tecnológico constituye el mayor freno para la competitividad, lo que implica que todavía exista un estado precario del SNCT, lo cual en gran parte se debe a que las organizaciones del país, basadas en los limitados casos de éxito, aún no creen que las universidades y demás instituciones de CyT mediante la investigación pueden brindar soluciones efectivas. Dentro de este contexto general se aprecia, específicamente, un creciente, indiscriminado y compulsivo consumo de productos científicos tecnológicos extranjeros, que permite y fundamenta la subsistencia de una estructura productiva de bienes y servicios altamente dependiente de la oferta externa y, correspondientemente, una insignificante demanda económica y social interna que desestimula y hasta desprecia el concurso y el aporte del recurso científico tecnológico nacional (Suárez & Terán, 2008).

Generalmente, en Ecuador los sectores productivos demandantes de CyT no disponen de información suficiente y asequible porque las instituciones que ofertan estos servicios no disponen aún de instrumentos adecuados para difundir sus trabajos investigativos, además no se conocen las ventajas, que significaría la aplicación práctica de estos resultados enfocados a solucionar o resolver los múltiples problemas existentes en la economía nacional (Benitez, 2002). Al respecto Marchán (2009) señala que en Ecuador, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) todavía tienen gran debilidad en los SI debido a la poca aplicación del manejo integrado, desarrollo organizacional, estandarización en los procedimientos, presupuestación, indicadores de gestión entre otros. En este sentido, el sector empresarial dispone de muy pocos mecanismos de apoyo y asesoramiento para realizar una adecuada gestión, y transferencia de tecnología, por lo que generalmente se limita a adquirirla sin selección ni calificación previa.

En este contexto, Suárez & Terán (2008) señalan que, hoy en día el gobierno del señor presidente Rafael Correa, estableció una nueva Política Nacional de

Ciencia, Tecnología e Innovación, con el fin de darle otro enfoque a la producción científica y tecnológica que permita lograr los propósitos trazados en la misma y en beneficio del desarrollo y crecimiento sostenido del país. Bajo este precepto, en la Tabla 18 se muestra la evolución del gasto en CyT en el país y se expone que principalmente a partir del inicio del periodo presidencial del Sr. Correa en el 2007, el gasto destinado a las actividades de la CyT, así como a su I+D ha incrementado sustancialmente.

Tabla 18: Gasto de CyT (en millones de dólares) por el período de 1996 al 2011 en Ecuador

Año	ACT	I+D
1996	38.68	18.7
1997	50.53	17.62
1998	52.30	18.22
2001	31.2	12.6
2002	41.7	15.8
2003	49.1	18.6
2006	84.2	60.2
2007	99.71	66.83
2008	209.6	140.69
2009	273.26	246.72
2010	316.23	280.28
2011*	312.12	269.46

Fuente: (Ricyt, 2014)

Nota: ACT: Corresponde a actividades científicas y tecnológicas

\*Último año disponible

Finalmente, con fecha 13 de marzo de 2013, en el Ecuador por medio del Decreto Ejecutivo 1457 dictado por el Presidente Rafael Correa se creó la Empresa Pública Yachay EP, ubicada en la provincia de Imbabura y encargada principalmente de la administración del proyecto "Ciudad del Conocimiento", el cual pretende convertirse en el primer 'hub' del conocimiento en América Latina (El Universo, 2013). Dentro de sus funciones tiene la responsabilidad de generar instrumentos de apoyo a emprendedores, innovadores y científicos a través de incubadoras de empresas, hábitats tecnológicos, centros de transferencia de tecnología, centros de prototipos industriales y diversidad de áreas de negocios (El Universo, 2013). En este sentido, Carrión (2008) manifiesta que hoy en día existe un gobierno que apoya también a programas pioneros como el uso obligatorio de software libre en las instituciones públicas, la transmisión de internet por redes eléctricas, e invierte en proyectos de info-desarrollo a nivel nacional. Con

estas iniciativas el Gobierno ecuatoriano busca vincular la Ciencia, Tecnología e Innovación con el desarrollo sostenible del país, con el objetivo de promover y fortalecer la cooperación e integración científica, tecnológica y de innovación de la región (Expreso, 2014).

## CONCLUSIONES

De la literatura revisada en el presente trabajo se puede destacar que la información continua siendo la base del conocimiento y la herramienta clave en la organización, su uso apropiado y estratégico se considera una de las principales fuentes de ventaja competitiva sostenible, debido a que permite situar a la organización en una posición privilegiada ante el aprendizaje e innovación. En este sentido, los SI constituyen el principal instrumento de su gestión debido a que facilitan la transformación de datos y contribuyen a su análisis. Para ello es fundamental que la organización cree una política de información, alineada a su estrategia global y que sea consciente de la importancia de los SI, para lograr los resultados esperados, con el objetivo de mejorar su productividad y rendimiento, conseguir superar a los competidores y aumentar su poder de negociación.

El presente trabajo tuvo como objetivo fundamental conocer y evidenciar la evolución que han tenido los SI a lo largo del tiempo; tanto en su concepto, desde el momento en que se considera como una disciplina gracias a las aportaciones de varias ciencias relacionadas, así como el impacto que tuvieron durante los primeros años de su implementación en la organización, hasta su situación actual y tendencias futuras. Bajo este contexto, diversas investigaciones han aportado a realizar un acercamiento teórico de su origen, marco conceptual, objetivos, y funciones, que han cumplido en cada etapa de su evolución, partiendo de su iniciación, continuando con su expansión, control, integración, administración hasta llegar a su etapa de madurez en la época actual. No obstante, varios autores continúan concentrando sus esfuerzos en resaltar temas que de acuerdo al presente trabajo ya han cumplido su ciclo de estudio, como por ejemplo su mera conceptualización y aporte al proceso de toma de decisiones, los SI enfocados en las transacciones rutinarias, los SI como generadores de informes gerenciales, los sistemas integrados desarrollados para la automatización de procesos internos, la incursión de los SI en las grandes empresas o su estudio y aportación en los países desarrollados. Durante los últimos años ya han surgido nuevos temas de interés como: las redes sociales, la tecnología móvil, los sistemas integrales de información del siglo XXI que incluye: el BI y CRM, entre otros,

Por consiguiente, el desafío de las futuras investigaciones debe estar orientado al estudio de la situación actual y tendencias futuras de los SI en un

entorno competitivo en constante evolución, cuyas características principales se enmarcan en la globalización y la transformación de las economías, en donde existen grandes, medianas y pequeñas empresas que funcionan en países no solamente desarrollados sino también en vías de desarrollo y del tercer mundo, las cuales necesitan ir a la par de los cambios para mantenerse vigentes en el tiempo y conservar las relaciones comerciales. Al respecto, pocas investigaciones se han realizado considerando los SI adaptados a medianas y pequeñas empresas, así como casi nada se ha investigado sobre la influencia de las tendencias futuras de los SI en este tipo de organizaciones; además a pesar que hoy en día existen redes de I+D que interconectan al mundo entero, son escasas las exploraciones en relación a la contribución que cada país en vía de desarrollo o del tercer mundo han hecho sobre esta área, lo cual no permite conocer su realidad y complica el análisis de su situación e impide buscar las maneras en que podrían desarrollarse.

Por ejemplo, en el contexto ecuatoriano, el estudio de los SI ha sido poco difundido, recién a partir del año 2007 con la presidencia del Sr. Rafael Correa se ha incrementado el interés en los proyectos de investigación respecto al tema. En este sentido, la sociedad ecuatoriana todavía no observa y constata los beneficios que han logrado las investigaciones respecto a las TI y SI, dado que sus resultados son perceptibles por lo general en largo plazo. Por consiguiente, el gobierno nacional debe incentivar aún más su estudio y efectuar más investigaciones para impulsar las publicaciones de libros y revistas sobre SI que permitan conocer la evolución de la tecnología y la ciencia en el Ecuador y su contribución a nivel país, con el fin de conseguir un progreso técnico-científico que pueda estar a la par de varios países de Latinoamérica o del mundo.

Adicionalmente, por otro lado, el presente trabajo evidenció que otro tema que no está siendo abordado al detalle por los investigadores del campo en análisis es el fenómeno de la obsolescencia tecnológica, producto del desarrollo de nuevas y mejores tecnologías principalmente de los países potencias del mundo; bajo este precepto, la obsolescencia constituye actualmente una paradoja cuyas consecuencias aún son difíciles de cuantificar, debido a que por un lado está más al alcance o se dispone de una mayor capacidad tecnológica que permite crear SI más robustos y duraderos, sin embargo la necesidad de adaptación al cambio es permanente en las tecnologías.

Asimismo, a pesar de que existen temas relacionados a los SI que no han sido aún profundizados por los investigadores del campo, las publicaciones en revistas científicas sobre ciencia y tecnología específicamente del área de SI han ido incrementando paulatinamente

como respuesta a la era de la revolución tecnológica y de conocimiento, en la que las personas y organizaciones buscan obtener información de una manera más fácil y ágil. En este contexto, el análisis bibliométrico sobre los SI realizado en el presente documento muestra que la producción científica respecto al tema en análisis ha sido abordado primordialmente por centros de investigación y universidades de Estados Unidos y muestra que a partir del año 2000 en adelante los investigadores han publicado más del 68% del total de artículos disponibles desde sus inicios en las bases de datos de investigación científica. Entre los temas más destacados se encuentran: la gestión de los recursos tecnológicos y su implicación en la sociedad y la organización, las redes de comunicación, la teoría del conocimiento, los SI inteligentes, así como las tendencias y líneas de desarrollo que van a seguir en los próximos años, incentivando así el interés en su progreso, debido a que los SI son considerados como una estrategia real para abrir el camino hacia una mejor integración de la sociedad, con el principal objetivo de lograr el acceso universal y democrático a las comunicaciones y a la información.

Por otro lado, entre los temas más relevantes que se están desarrollando entorno a los SI se encuentra el auge de las redes sociales y en consecuencia, la incursión en la organización de las redes corporativas, las cuales según varios autores van a destronar en un corto o mediano plazo al correo electrónico y página web, debido que a través de estas redes se puede crear un sistema de gestión completo de relaciones en la organización a través del cual se puede contactar potenciales clientes o intercambiar información en cualquier lugar del mundo.

Por otra parte, al concluir la investigación se resalta la importancia que la tecnología móvil está teniendo a nivel global principalmente mediante el *m-commerce* y el *m-business*, las cuales son tendencias que están modificando la forma de manejar los procesos significativos de la organización. Mediante este canal de comunicación, las aplicaciones de gestión de la organización, pueden encontrarse disponibles para el usuario en cualquier fecha, hora y lugar, con todo lo que ello puede suponer. Bajo esta premisa, los dispositivos móviles representan actualmente una herramienta sumamente importante dentro de la estrategia de la organización debido a que amplían el alcance de la industria en la cual se desenvuelve y a través de ellos se logra estar a la par con las tendencias del mercado, permitiendo así lograr la tan anhelada ventaja competitiva sostenible.

No obstante, un asunto necesario de tomar en consideración es la seguridad de la tecnología móvil, debido a que mediante estos dispositivos se puede manejar una gran cantidad de información y representa

un peligro que esta caiga en manos ajenas a la organización; por lo tanto este es un tema que aún queda abierto al análisis de futuras investigaciones a fin de soportar su estadía en el mundo de los negocios. Sin embargo, para que esto sea posible, es necesario que los SI se adapten a las necesidades de los dispositivos móviles, y para ello es imprescindible tener en cuenta una serie de factores, entre ellos, la interacción de dichos dispositivos con las personas. Por tanto, las organizaciones deben ir preparándose para adaptar y explotar esta nueva herramienta, garantizar su seguridad y optimizar sus recursos y procesos a través de ella.

En cuanto al uso del software libre en los SI, es importante destacar que los principales factores que suponen su aplicación se pueden resumir en cinco, que son el coste, la adaptabilidad y capacidad de desarrollo, la dependencia del proveedor, la modularidad y la calidad del mismo. Cada uno de ellos diferencia de una u otra forma lo que debe tenerse en cuenta en el momento de realizar la selección de las diversas técnicas futuras a desarrollarse en el tiempo.

Dado lo anterior, se plantean las siguientes inquietudes ¿puede el departamento de sistemas, bajo las actuales condiciones implementar estas perspectivas tecnológicas del futuro aplicadas a medianas y pequeñas empresas? ¿Hacia qué tipo de organizaciones iría dirigido la aplicación de los nuevos SI? ¿Cuáles serían las ventajas y desventajas de su implementación? ¿Cómo se consigue el alineamiento crítico entre la estrategia de la organización y las nuevas tecnologías del futuro? ¿Qué nuevas normas de seguridad se implementarán para los SI a través de dispositivos móviles? ¿Cuáles son las consecuencias de la obsolescencia tecnológica frente a la tecnología móvil? ¿El Ecuador está preparado para formar parte de la corriente de I+D de estas nuevas tendencias tecnológicas, a través de la denominada “Sociedad del Conocimiento”? Hasta el momento, estas son tan sólo preguntas abiertas, que requieren de una investigación rigurosa para darles respuesta. Todavía nos queda mucho que aprender sobre la relación entre los SI y el desarrollo organizacional, su papel en la relación con clientes y las modalidades de integración con proveedores y socios de negocio, así como el continuo desarrollo de la ciencia y la tecnología en Ecuador y el mundo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abello, R., Páez, J., & Dacunha, G. (2001). ¿Son la Ciencia y la Tecnología un Instrumento de Desarrollo? Un análisis de Caso Para América Latina. *Investigación y Desarrollo*, Volumen 9, 372-387.
- Alavi, M., & Carlson, P. (1992). A Review of MIS Research and Disciplinary Development. *Journal of Management Information Systems*, 45-62.
- Amat, N. (1980). Documentación y/o información científica: La educación en ciencia de la información a debate. 387-406
- American Chemical Society (2014). American Chemical Society. Recuperado el 24 de Febrero de 2015, de <http://www.acs.org/>
- Andonegi, J., Casadesús, M., & Zamanillo, I. (2005). Evolución histórica de los sistemas ERP: de la gestión de materiales a la empresa digital. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, 61-72.
- Andreu, R., Ricart, J., & Valor, J. (1991). *Estrategia y Sistemas de Información*. Madrid: Mc Graw-Hill.
- Applegate, L., & Elam, J. (1992). New information system leaders: A changing role in a changing world. En *Management Information Systems Quarterly (MISQ)* (págs. 469-490). Volúmen 16.
- Araya, S., & Orero, A. (2004). Los sistemas de información y su interacción con la dimensión cultural de las organizaciones. *Ingeniería Industrial*, 5-17.
- Arnold, M., & Osorio, F. (2013). Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*(3), 40-49.
- Badaracco, J. (1992). *Alianzas Estratégicas*. Madrid: McGraw-Hill.
- Basingstok, H. (2014). *palgrave*. Recuperado el 16 de Abril de 2014, de <http://www.palgrave-journals.com/jit/about.html>
- Batista, V. (2007). *La Obsolescencia: un estudio que induce al consumo del no capitalismo*. Araraquara, Brasil: Universidade Estadual Paulista.
- Beneitez, A. (2006). *CRM y la Empresa Centrada en el Cliente*. España: CRM y Reinención de Negocio ITAM.
- Benitez, W. (2002). *Ciencia y tecnología en Ecuador*. Quito.
- Bertalanffy, L. V. (1968). *Teoría General de los Sistemas: Fundamentos, Desarrollo y Aplicaciones*. New York: George Brazillier.
- Blanco-Encinosa, L. (2011). *La informática en la dirección de las empresas*. La Habana.
- Bocij, P., Greasley, A., & Hickie, S. (2005). *Business Information Systems: Technology, Development and Management for the E-Business*. Prentice Hall.
- Bond, B. (2000). *ERP\_is\_Dead--Long\_Live\_ERP\_II*. Recuperado el 13 de Febrero de 2015, de [http://www.uncg.edu/bae/people/holderness/readings/ERP\\_is\\_Dead](http://www.uncg.edu/bae/people/holderness/readings/ERP_is_Dead)
- Borghello, C. (2001). *“Seguridad Informática: sus implicancias e implementación*. Argentina: Tesis de Licenciatura en Sistemas, Universidad Tecnológica Nacional.
- Bueno, E., & Morcillo, P. (1994). *Fundamentos de economía y organización industrial*. Madrid: Mc Graw- Hill.
- Burgos, J., & Campos, P. (2010). *Modelo para seguridad informática en TIC*. Concepción, Chile: Universidad del Bío-Bío.
- Cabrera, A. (2001). The key role of organizational culture in a multi-system view of technology-driven change. *International Journal of Information Management*, 245.
- Campos Freire, F. (2008). Las redes sociales trastocan los modelos de los medios de comunicación tradicionales. *Revista Latina de Comunicación Social* No.63, 277-286.
- Cañedo, R., Ramos, R., & Guerrero, J. (2005). *La Informática, la Computación y la Ciencia de la Información: una alianza para el desarrollo*. Recuperado el 11 de Febrero de 2015, de [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13\\_5\\_05/aci07505.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_5_05/aci07505.htm)
- Capurro, R. (2006). Epistemología y ciencia de la información. *Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 11-29.
- Caro, A., Fuentes, A., & Soto, A. (2013). Desarrollando sistemas de información centrados en la calidad de datos. *Revista Chilena de ingeniería*, 54-69.
- Carrión, A. (2008). *Futuro de las telecomunicaciones*. FLACSO Ecuador.
- Casanova, C. (2009). El rol de los sistemas de información en la gestión del conocimiento en las empresas. *Petrotecnia*, 40-52.
- Cascales, A., Real, J., & Benito, B. (2011). Las redes sociales en internet. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa (EDUTECH)* No. 38
- Ciampagna, J. (2010). *Los Sistemas de Información en la Organización*.
- Ciborra, C. (2002). *The labyrinths of information: challenging the wisdom of systems*. Nueva York: Oxford University Press Inc.
- Claver, E., Reyes, M., & Llopis, J. (1997). Estudio de la investigación en sistemas de información a través del análisis de dos revistas. Universidad de Alicante.

- Cohen, D., & Asín, E. (2000). *Sistemas de información para los negocios : un enfoque de toma de decisiones*. Editorial Mac Graw Hill.
- Coleman, J. (1988). Social capital in the creation of human capital. *The American Journal of Sociology*, 95-120.
- Comas Rodríguez, R. (2010). Diseño e implementación de un sistema de información para el control de combustible en la empresa de suministros y transporte agropecuario de Sancti Spiritus.
- Culnan, M., & Sanson, E. (1986). *Research in Management Information Systems*. Points of work and reference, 289-302.
- Damij, N., et al. (2008). A methodology for business process improvement and IS development. *Information and Software Technology*, 1127-1141.
- Dans, E. (2001). Sobre modas y realidades: CRM o el nuevo marketing digital. *Información Comercial Española (ICE)*, especial sobre Nueva Economía y Empresa, 55-62.
- Dans, E. (2003). El Departamento de Sistemas de Información y su función Corporativa: retos de futuro en investigación. *Revista de Empresa N.3*.
- Davenport, T. (1998). Putting the enterprise into the enterprise system. *121-131. Harvard Business Review*.
- Davis, G., & Olson, M. (1995). *Sistemas de Información Gerencial*. Madrid: Mc Graw-Hill.
- De Albuquerque, A. (1998). Los tres mundos de la ciencia de la información. *Ciencias de la Información*, 3-9.
- Denning, P. (2000). *Computer Science: the discipline*. Enciclopedia de Ciencia de la Computación.
- Denning, P., Comer, D., Gries, D., Mulder, M., Tucker, A., Turner, J., y otros. (1989). Computing as a discipline. *ACM* 32, 9-23.
- Díaz de Basurto, P. (2004). BEDI Conocimiento y Satisfacción de los Clientes en la Empresa Digital Extendida y basada en el conocimiento". Centro para la Gestión del Conocimiento en la Universidad.
- Díaz, M., De-Liz, Y., & Rivero, S. (2009). Características de los sistemas de información que permiten la gestión oportuna de la información y el conocimiento institucional. *Acimed*, 20(5), 66-71.
- Doldán Tié, F. R. (1995). Tecnología de la información e innovación empresarial. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 25-135.
- Edwards, C., Ward, J., & Bytheway, A. (1998). *Fundamentos de Sistemas de Información*. Madrid: Prentice Hall.
- Edwards, G. (2014). Palgrave. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de <http://www.palgrave-journals.com/jit/about.html>
- El Universo, D. (29 de Marzo de 2013). Yachay será manejado por una empresa pública.
- El Universo, D. (18 de Marzo de 2013). Yachay, la nueva empresa pública del Estado.
- Elsevier (2015). *Information Sciences*. Recuperado el 20 de Febrero de 2015, de <http://www.journals.elsevier.com/information-sciences/>
- Ershova, T. (1994). The new economic situation and its impact on the acquisition policy and methods in Russian Libraries. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de <http://www.ifla.org/IV/ifla60/60-erst.htm>.
- Espinoza, F. (2006). *Sistemas de información para la gestión de la empresa*. Universidad de Talca.
- Espinoza, R. (2011). Redes de investigación y desarrollo. Estructuras organizacionales para la transferencia de conocimiento. *Revista Multiciencias*, 235-243.
- Espiñeira, G., & Sheldon, D. (2008). La inteligencia de negocios (business intelligence). Recuperado el 20 de Febrero de 2015, de <https://www.pwc.com/ve/es/asesoria-gerencial/boletin/assets/boletin-advisory-edicion-10-2008.pdf>
- Expreso, D. (10 de Abril de 2014). Ecuador impulsa ciencia y tecnología como fundamentos desarrollo.
- Fuente, F. (2004). Los sistemas de información en la sociedad del conocimiento. Esic Editorial.
- Ferran, C., & Salim, R. (2008). *Enterprise Resource Planning for Global Economies: Managerial Issues and Challenges*. NetLibrary.
- Fundacyt. (2001). *Fundacyt*. Recuperado el 14 de Febrero de 2015, de <http://www.funda-cyt.com/>
- García, R., & Ramírez, P. (2005). Investigación empírica sobre los factores que afectan el éxito de los sistemas ERP en Chile. Recuperado el 13 de Febrero de 2015, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1147415>
- García, F. (2002). *Sistema de Información Histórico (SIH): la documentación al servicio del pasado*. Universidad de Zaragoza.
- Gariboldi, G. (1999). *Comercio Electrónico*. Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Gates, B. (1999). *Los negocios en la era digital*. Barcelona: Plaza & Janes.
- Gibson, C., & Nolan, R. (1974). Managing the four stages of EDP growth. *Harvard Business Review*.
- Goldfryd, O. (2007). De negocios inteligentes a la inteligencia del negocio. *Business Intelligence para marketing*. MK Marketing + Ventas, N.22, 16-22.
- González - Longatt, F. (2006). *Introducción a los Sistemas de Información: Fundamentos*.
- Gomez Vietes, Á., & Suarez Rey, C. (2012). *Sistemas de información: herramientas prácticas para la gestión empresarial*. España: Ra-ma Editorial.
- González, D. (2009). ¿Cuándo comprar? Los tiempos de obsolescencia en electrónica e informática. Madrid, España.
- Graham-Dunn, P. (2004). *Big Ideas from the Computer Age*. O'Reilly and Associates.
- Grier, D. (2005). *When computers were human*. Princeton University Press.
- Guerras-Martín, L., & Navas-López, J. (2002). *La dirección estratégica de la empresa. Teoría y Aplicaciones*. Madrid: Civitas.
- Herederó, C., López, J., Martín, S., Medina, S., Montero, A., & Nájera, J. (2006). *Dirección y Gestión de los Sistemas de Información en la empresa - Una visión integradora*. Madrid: Esic Editorial.
- Hernández, A. (2000). *Los Sistemas de Información: evolución y desarrollo*. Universidad de Zaragoza.
- Ibersid. (2014). *Ibersid: revista de sistemas de información y documentación*. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de <http://www.ibernid.eu/ojs/index.php/ibernid/>
- IEEE Transactions on Information Theory. (2014). *IEEE Transactions on Information Theory*. Recuperado el 22 de Febrero de 2015, de <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>
- Iribarne, L. (2001). *Pasado, Presente y Futuro de los Sistemas de Información*. Almería: Departamento de Lenguajes y Computación.
- ISeB. (2014). Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de <http://www.springer.com/business+%26+management/business+informacion+systems/journal/10257>
- ISO 27000, e. (2014). *ISO 27000*. Recuperado el 20 de Febrero de 2015, de [http://www.iso27000.es/download/doc\\_sgsi\\_all.pdf](http://www.iso27000.es/download/doc_sgsi_all.pdf)
- Journal of Chemical Information and Modeling. (2014). *Journal of Chemical Information and Modeling*. Recuperado el 22 de Febrero de 2015, de <http://pubs.acs.org/journals/jcisd8/index.html>
- Katz, A. (1993). *Measuring Technoly's Business Value*, *Information Systems Managenet*.
- Khurana, H., Goel, M., Singh, H., & Bhutani, L. (2011). ECommerce: role of e-commerce in today's business. *International Journal of Business Management Research*, 54-461.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (1996). *Administración de los sistemas de información: organización y tecnología*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Laudon, K., & Laudon, J. (2004). *Sistemas de Información Gerencial (Octava ed.)*. Pearson Prentice Hall.
- Laudon, K., & Laudon, J. (2012). *Sistemas de información gerencial. Administración de la empresa digital*.
- Leal, O. & Radamés, L. (2005). *La información y sus espacios disciplinarios: un acercamiento a sus orígenes, desarrollo e interrelaciones*. Rojas Eberhard.
- León, F., Mata, M., & Mendoza, S. (2006). *Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad Informática*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral, Centro de Educación Continua.

- Lin, N. (2001). *Social Capital: A Theory of Social Structure and Action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lluís, J. (2008). *Business Intelligence: Competir con información*. Banesto Fundación Cultural, Banespyma, Esade.
- López. (2007). La naturaleza de las tecnologías de información y comunicación: las TIC como determinantes de la organización y de la sociedad de la información. *Palabra Clave - Realidades comunicativas*, Volumen 10.
- López, C., Delgado, M., & Maciá, F. (2008). Los sistemas y tecnologías de la información. *Revista Técnica de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A.*, 51.
- López, C., Delgado, M., & Maciá, F. (2010). Sistemas y tecnología de la información. *Frecuencia*, 50-59.
- López, J. (1991). El desarrollo de los sistemas de información y documentación. *Revista general de información y documentación*, 23-34.
- López-Yepes, J. (1995). *La documentación como disciplina: teoría e historia*. Madrid: EUNSA; 218-219.
- Lucas, H. (1994). *Information Systems: Concepts for Management*. San Francisco, California: McGraw Hill.
- Lucey, T. (1987). *Management information systems*. DP Publications LTD.
- Macau, R. (2004). TIC: ¿para qué? (Funciones de las tecnologías de la información y la comunicación en las. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*.
- Macmillan, P. (2014). *palgrave*. Recuperado el 14 de Abril de 2014, de <http://www.palgrave-journals.com/jit/about.html>
- Manpower, P. (2014). *Nuevas Tendencias: Redes sociales y empresa. Cómo aprovechar el poder de los social media*. Obtenido de [https://candidate.manpower.com/wps/wcm/connect/58d6608044681889a28eee462cdd5e41/2Social\\_Networking.pdf?MOD=AJPERES](https://candidate.manpower.com/wps/wcm/connect/58d6608044681889a28eee462cdd5e41/2Social_Networking.pdf?MOD=AJPERES)
- Masano, S. (2002). *El ciberterrorismo: ¿una amaneza real para la paz mundial?* Quito, Ecuador: Flasco, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Mason, R., & Mitroff, I. (1973). *A program for research on management information systems*.
- Marchán, K. R. (2009). *Análisis de competencias y habilidades para que un usuario utilice herramientas de inteligencia de negocios en las pymes del Ecuador*. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Martínez, J. (2012). *La Organización y su adaptación a la tecnologías de información y la comunicación en procesos de gestión del conocimiento*. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe - Redalyc*.
- Mathison, L., Gándara, J., Primera, C., & García, L. (2007). *Innovación: factor clave para lograr ventajas competitivas*. *Negotium/ Ciencias Gerenciales*, 46-83.
- McGaughey, R., & Gunasekaran, A. (2009). *Selected Readings on Strategic Information Systems. Chapter XXIII Enterprise Resource Planning (ERP): Past, Present and Future*. IGI Global.
- McLeod, R. (2000). *Sistemas de información gerencial*. Editorial Pearson Educación.
- Medina, R., & Alba, B. (2009). Los sistemas de información como medios de acceso al conocimiento: el sistema integral de información para la gestión de conocimiento, la ciencia y la tecnología en el estado de San Luis Potosí. *International Society for knowledge organization*, 462-480.
- Menguzzato, M., & Renau, J. (1991). *La dirección estratégica de la empresa. Un enfoque innovador de la Administración*. Barcelona: Ariel.
- Megías, J., & Ramírez, O. (2008). *Gestión estratégica de la seguridad de la empresa*. Anetcom.
- Merino, J. (2008). *Políticas de ciencia y tecnología y su vinculación con el desarrollo en el Ecuador*. Quito: Flasco.
- Mijailov, A., Chernii, A., & Guiliarevskii, R. (1968). *Informática: un nuevo nombre para la teoría de la información científica*. *Actualidades de la Documentación*, 3-16.
- Milán Pérez, A., Felipe Guilarte, A., & Domínguez Dreke, M. (2011). *Registro de datos primarios, herramienta de gestión de la información*. *Ciencias de la información*, Vol.42, 39-44.
- Minolli, C. (2010). *La Sociedad del Conocimiento, el moderno sujeto laboral y el desarrollo de talentos*. Buenos Aires: Universidad del CEMA.
- Mis Quarterly. (2015). Recuperado el 22 de Febrero de 2015, de <http://www.misq.org/about/>
- Monforte, M. (1994). *Sistemas de Información para la dirección: empresa y gestión*. Madrid: Pirámide.
- Moreira, M. (2007). *Gestión por procesos y su aplicación en la organización de información de empresa de telecomunicaciones de Cuba, S.A.* *Ciencias de la Información*, 11-24.
- Moreiro González, J. (2001). *Introducción al estudio de la Información y la Documentación*. La Habana: Empresa Especialidades Gráficas.
- Muñoz, A., & Chain, C. (1999). *Los Sistemas de Información web como elementos de difusión de información al ciudadano. Análisis y evolución de las prestaciones ofrecidas*. Murcia: Departamento de Información y Documentación Universidad de Murcia.
- Muñoz, M. (2011). *Principios aplicados de marxismo-leninismo*. La Habana: Grijalbo.
- Newbey, C. (2014). *Explosión del comercio electrónico*. Miami: Latin Trade.
- O'brien, J., & Marakas, G. (2007). *Management information systems with MISource 2007*. México: McGraw-Hill.
- Olate, E., & Peyrin, O. (2004). *Sistemas de Información Estratégicos y Tecnologías de Información*.
- Oltra, R. (2012). *Sistemas Integrados de Gestión Empresarial. Evolución histórica y tendencias de futuro*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Pedroso, E. (2004). *Breve historia del desarrollo de la Ciencia de la Información*.
- Peláez, E. (2003). *Desarrollo de la Red Académica Ecuatoriana para el desarrollo del internet avanzado*. Guayaquil.
- Pérez-Matos, N., & Setién-Quesada, E. (2008). *Bibliotecología y Ciencia de la Información: enfoque interdisciplinario*. La Habana.
- Pimienta, D. (2000). *Crear redes de investigadores en países en desarrollo: es otra historia*. *Redalyc*, 26-35.
- Portela, L. (2010). *Los Sistemas de Gestión de Información piedra angular de la Estrategia Integral de gerencia*. La Habana - Cuba.
- Porter, M. (1982). *Estrategia Competitiva*. México: CECSA.
- Posner, R. (1975). *The Social Costs of monopoly and regulation*. *The Journal of Political Economy*, 807-828.
- Quiñones, P., Velásquez, N., & Hernández, A. (2014). *Perdurabilidad empresarial: conceptos y significados*. Bogotá, Colombia.
- Radlow, J. (1988). *Informática: Las computadoras en la sociedad*. McGraw-Hill.
- Raymon, M. (1999). *Sistemas de Información Gerencial*. México: Prentice Hall.
- Rendón-Rojas, M. (2005). *Bases teóricas y filosóficas de la bibliotecología*. México: Centro Universitario de Investigaciones bibliotecológicas.
- Reuters, T. (2009). *Journal Citation Reports basado en el Web of Knowledge*. Philadelphia.
- Reuters, T. (2011). *Web of Science*. Filadepfia.
- Reyes. (2007). *Consideraciones teóricas sobre los sistemas de información, los sistemas de información para la prensa y los sistemas integrados de información*. Habana: Grupo de Gestión de Información y del Conocimiento.
- Ribeiro Pinheiro, L. (1998). *Campo interdisciplinar da ciência da informação: fronteiras remotas o recentes*. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de <http://www.ejournal.unam.mx/ibi/vol12-25/IBI02508.pdf>
- Ricyt. (2014). *Ricyt*. Recuperado el 14 de Febrero de 2015, de <http://db.ricyt.org/query/EC/1990,2011/calculados>
- Risti. (2014). *Ricuperado el 12 de Febrero de 2015, de* <http://www.aisti.eu/risti/index.php/es>
- Ros, J. (2006). *Análisis de roles de trabajo en equipo: un enfoque centrado en comportamientos*. Barcelona.
- Ruíz, S. (2014). *Redes Sociales Corporativas, riesgos y oportunidades de una nueva forma de hacer negocios*. *Capital Humano*, 91-94.

- Samuelson, K. (1977). *Information Systems and networks*. Amsterdam: North Holland, 3.
- Sánchez, G. (2004). Los Sistemas de Ciencia y Tecnología en Tensión: Su Integración al Patrón de Reproducción Global. *Convergencia*. Volumen 4, 193-220.
- Sangil Martínez, J. (2007). CRM ¿Filosofía o Tecnología? Mitos y realidades de la orientación al cliente. *Ipsos Investigación de Mercados S.A.*, 209-227.
- Sanz-Valero, J., Gil, A., Wanden-Berghe, & Martínez, V. (2012). Análisis bibliométrico y temático de la producción científica sobre ácidos grasos omega-3 indizada en las bases de datos internacionales sobre ciencias de la salud. *Nutrición Hospitalaria*, 41-48.
- Santos Martín, J., & Olmo Martínez, R. (2004). Adaptación de los sistemas ERP al modelo e-business. Leganés: VIII Congreso de Ingeniería de Organización.
- Sañudo, L. (2012). El papel de las redes profesionales de investigación en el mundo globalizado. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, vol. 10, num. 3, 135-143.
- SAP, L. (s.f.). SAP. Recuperado el 15 de Febrero de 2015, de <http://www.sap.com/latinamerica/about.htm>
- Scott, G., & Cohen, D. (1997). *Sistemas de Información*. McGraw Hill.
- Scopus. (2015). Recuperado el 14 de Febrero de 2015, de <http://www.scopus.fecyt.es/que-es-scopus/pages/inicio.aspx>
- Sebastián, J. (2000). Las Redes de Cooperación como modelo organizativo y funcional para la I+D. *Redes de la Universidad Nacional de Quilmes*, 97-111.
- Sebastián, J. (2002). Análisis de las Redes de Investigación de América Latina con la Unión Europea. *RECITEC, Recife*, volumen 3, 308-321.
- Sempértegui, J., Torres, E., Gallardo, G., Suárez, G. & Hernández, A. (1999). Estado actual del desarrollo de la Ciencia y Tecnología en Ecuador. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Serres-Raventos, R. (2010). BI y sus beneficios. *Estrategia Financiera*, 54-58.
- Shera, J. (1977). History and Foundations of information Science. *Annual Review of Information Science and Technology*, 249-275.
- Suárez, A., & Terán, A. (2008). Medidas y políticas gubernamentales para promover la investigación y desarrollo en el Ecuador. Guayaquil.
- Stair, R., & G., R. (2000). *Principios de Sistemas de Información*. México: Internacional Thomson Editores.
- Suárez, C. (2010). *Sistemas Integrados de Gestión ERP*.
- Swift, R. (2002). *Administración de las relaciones con clien*
- Taylor, R. (1966). *Professional aspects of Information Science and Technology*. Arist.
- Valle Muñoz, C. (1999). Gestión y Planificación de Sistemas y Servicios de Información. En *Introducción a la documentación informativa y periodística* (pág. Capítulo 3). MAD.
- Vega, O. (2012). Efectos colaterales de la obsolescencia tecnológica. *Revista Facultad de Ingeniería, UPTC*, 55-62.
- Wand, Y., & Weber, R. (1990). Toward a theory of the deep structure of information systems. *Eleventh international conference on information systems*, 61-71.
- Watson, R. (2007). *Information Systems*. Obtenido de Global Text Projects: [http://www.uky.edu/~gmswan3/777/IS\\_Book.pdf](http://www.uky.edu/~gmswan3/777/IS_Book.pdf)
- Weston Jr., F. (2003). *ERP II: The extended enterprise system*. Business Horizons.
- Zaintek, D. (2004). Los Sistemas de Información Empresarial: Hacia una Gestión Excelente. *Puzzle*, 20-25.
- Zeithaml, V., Berry, L., & Parasuraman, A. (1996). The Behavioral Consequences of Service Quality. *California: the Journal of Marketing*.