

Metodología para determinar la evolución de los sistemas informáticos de organizaciones regionales*¹

[Methodology to determine the evolution of the computer systems of regional organizations]

LUDWIG IVÁN TRUJILLO HERNÁNDEZ²

RECIBO: 25.06.2012 - APROBACIÓN: 26.10.2012

Resumen

El desarrollo y productividad de las organizaciones se basa en la manera en que sus directivos administran eficientemente sus recursos materiales, financieros, humanos, entre otros. Sin embargo, la gestión de la información toma un papel relevante dentro de las organizaciones, por cuanto solo aquellas que cuenten con recursos basados en sistemas informáticos que administran la información lograrán incursionar en mercados globalizados. En las organizaciones ubicadas en la región del Alto Magdalena, que incluye la ciudad de Girardot, no se materializa el desarrollo y la productividad económica esperados; como muestra de ello están las empresas del sector del comercio que manejan su portafolio de negocios de manera manual, sin contar con recursos informáticos que les proporcionen la oportunidad de mejorar la calidad de su información. Este documento pretende evidenciar los resultados de la aplicación de una metodología de evaluación de las empresas de Girardot, mediante

* Modelo para citación de este artículo:

TRUJILLO HERNÁNDEZ, Ludwig Iván (2013). Metodología para determinar la evolución de los sistemas informáticos de organizaciones regionales. En: Ventana Informática. No. 28 (ene.-jun.). Manizales (Colombia): Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales. p. 151-166. ISSN: 0123-9678

- 1 Artículo de investigación científica y tecnológica proveniente del proyecto *Observatorio de Desarrollo económico para la región de Girardot, Cundinamarca*, ejecutado en el periodo 05.2011-12.2012, e inscrito en el grupo de investigación Desarrollo y productividad de la ciudad Región del Alto Magdalena. *Universidad Piloto de Colombia – seccional Alto Magdalena*.
- 2 Ingeniero de Sistemas; Especialista en Gerencia y Administración Financiera. Docente de la Universidad Piloto de Colombia, Seccional Alto Magdalena. (Girardot, Cundinamarca, Colombia). Correo electrónico: ludwin-trujillo@unipiloto.edu.co.

las etapas de evolución de los sistemas informáticos inspirado en el modelo de Gibson & Nolan, sujeto a una ponderación categorizada de las empresas, lo cual permitió determinar que el nivel de evolución de los sistemas informáticos en esta ciudad se encuentra en una etapa de Control y Formalización.

Palabras Clave: Desarrollo y productividad, Sistemas Informáticos, recursos informáticos, región del Alto Magdalena.

Abstract

The development and productivity of organizations is based on the way their managers efficiently manage material resources, financial, human and other. However, the management of information takes an important role in organizations, because only those who have computer systems based resources that manage the information achieved inroads into global markets. Organizations that are found in the municipalities of Alto Magdalena in which it is immersed Girardot, development and economic productivity are expected not materialized, example are the trade companies who manage their business portfolio informally, without computing resources have to provide them the opportunity to improve the quality of your information. This paper aims to show the results of applying an assessment methodology Girardot companies through the stages of evolution of computer systems based on the model of Gibson & Nolan, subject to a weighting categorized Girardot companies, which allowed us to determine that the level of development of computer systems Girardot companies are in a stage of control and formalization.

Keywords: Development and productivity, computer systems, computer resources, Alto Magdalena.

Introducción

El problema que se reconoce en cuanto al nivel de desarrollo de las sociedades en el contexto Latinoamericano, es un grave desequilibrio que se presenta entre las grandes metrópolis y las regiones intermedias que circundan los territorios nacionales, por cuanto a pesar de que dichas sociedades han empezado a ser transformadas por el auge de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), no existe una cobertura equitativa a todos los niveles de las organizaciones y cuanto más, la productividad y el desarrollo económico de la región del Alto Magdalena, en la ciudad de Girardot.

Este proyecto abordó la necesidad de analizar las empresas de la ciudad región de Girardot en cuanto a conocer cómo están los sistemas informáticos al interior de sus organizaciones y qué importancia tiene el adoptar estos sistemas para el mejoramiento de sus procesos y productividad en el entorno de sus propios negocios. Para ello se utilizó una metodología de evaluación aplicada en las organizaciones de esta ciudad, desplegándose el proyecto en tres partes: La primera dedicada a la estructuración del marco teórico que sustenta todo el proyecto. La segunda parte, se orienta al marco metodológico del mismo, en lo referente a la construcción de los indicadores de desarrollo y productividad. La tercera parte muestra el cálculo de los principales indicadores de desarrollo y productividad de la ciudad de Girardot.

1. Fundamento teórico

1.1 Antecedentes

El desarrollo tecnológico de los últimos años en materia de comunicaciones electrónicas, de la computación y del manejo de la información, ha hecho que las organizaciones de todo tipo los adopten y los pongan en función del incremento de su desarrollo y productividad. Hoy día, la teoría económica considera a la información como el cuarto elemento a gestionar, siendo el capital, la tierra y el trabajo los elementos primarios de su estudio.

Dixon et al., (2007, 1-5), hacen consideraciones como: - las industrias que usan las TIC generalmente contribuyen en una proporción aún mayor al crecimiento del PIB que las industrias que las producen, - las industrias que usan TIC aportan aproximadamente el 60% de todo el crecimiento relacionado con las TIC en el PIB, - el estudio dice que un incremento en el capital invertido en TIC, incrementa en 1.6% el PIB en una economía con empresas con bajo uso de TIC, - en una economía con alto uso de las TIC permite un incremento del 10% en el capital invertido, - el uso de TIC redundaría en un incremento en el aporte que hacen al PIB en un 3.6%, es decir, el uso de la tecnología es un elemento definitivo en mantener y aumentar los niveles de productividad de las industrias.

Los sistemas informáticos soportan a la gestión empresarial estrategias tanto financieras como procedimentales, identificando las debilidades y oportunidades, utilizando diferentes herramientas con la adopción de sistemas de inteligencia empresarial (o *business intelligence*, BI), el cual analizan los datos generados por la organización y elaboran información útil para la toma de decisiones. Estos sistemas pueden también integrarse con software para la gestión de procesos (*Business Process Management*) (Ca'Zorzi, 2011, 16).

1.2 Historia

La complejidad de las organizaciones ha hecho que se incremente el volumen de información a manejar para que su administración sea la adecuada, desde la perspectiva de obtener la más alta productividad. Por lo tanto, de acuerdo con Rockart, Earl & Ross (1996, 26), la información y los sistemas de información se han convertido en uno de los puntos, que junto con el personal, el dinero, el material y la maquinaria, recursos que todo directivo empresarial debe manejar.

Es tal la complejidad en el manejo de la información que se ha convertido en campo de estudio superior dentro de la administración, por lo que dentro de las organizaciones el manejo de los sistemas de información ha alcanzado el nivel directivo, a tal punto que es común en las empresas encontrar Gerentes o Directores ejecutivos que se encargan de administrarlos, enfrentando y resolviendo aspectos estratégicos y tendencias a largo plazo de la empresa como del entorno externo que la afecta, según consideran Laudon & Laudon (2004, 38-47).

Con la introducción a las organizaciones de los desarrollos tecnológicos en materia de TIC, la administración de los Sistemas de información se ha hecho más fácil y expedita. La evolución en el tiempo de los Sistemas de información automatizados se puede ver en la Tabla 1, a partir de los planteamientos de Hernández Orallo, citado por Navarro (s.f.).

Tabla 1. Los Datos que Generan Información (Construida a partir de Navarro, s.f., 9)

Década	Proceso	Descripción
Años 60	Informes tipo batch	El análisis de la información es difícil y localizarla es bastante dispendioso. Cada vez que se quiere realizar un trabajo hay que volver a programarlo y organizarlo de nuevo.
Años 70	Sistemas para el soporte de decisiones DSS (Decision Support Systems)	Sistemas basados en terminal brutos de, no integrados con el resto de herramientas para el manejo de información.
	Sistemas para obtener información ejecutiva EIS (Executive Information Systems)	
Años 80	Herramientas de negocios inteligentes con análisis y acceso a datos (Intelligent Business Tools)	Programas de computados para obtener reportes e informes, hojas de cálculo, sistemas de cómputo con interfaces gráficas, sistemas integrados y fáciles de usar. Acceden a las bases de datos operacionales (killer queries).
Años 90	Almacenes de Datos y herramientas OLAP (OnLine Analytical Processing, o procesamiento analítico en línea)	Se refiere a los sistemas y herramientas de Minería de Datos que utilizan técnicas para la extracción y el análisis de los datos en línea. Lo que hace la minería de datos es automatizar procesos reduciendo los tiempos hasta llegar a una conclusión (Canney, 2007).

Década	Proceso	Descripción
Años 00	Herramientas para hacer de Minería de Datos y Simulación de sistemas de información	Conjunto de técnicas, herramientas y procesos de análisis de datos que permite extraer información de bases de datos y Almacenes de Datos mediante la búsqueda automatizada de patrones y relaciones.

1.3 Generalidades

Los sistemas de información tienen varias acepciones, pero en el presente estudio se debe entender como la interpretación del conocimiento constituido por cuatro elementos: Humanos, Tecnológicos, Organizacionales y Técnicas de trabajos. Se concibe la información, de acuerdo con Beynon (2002, 5-18), como los datos que se pueden procesar automáticamente por un sistema de aplicación que posterior al procesamiento, son interpretados por un individuo para convertirlos así, en información útil (nivel semántico), que se convierte en conocimiento que le permite entender y evaluar el desarrollo de cualquier tarea (nivel pragmático).

Ahora, desde la perspectiva del enfoque sistémico aplicado a la informática, esbozado por Ochoa, Prieto & Santidrián (2010), se entiende por sistema de información al conjunto de equipos de cómputo y de telecomunicaciones que pueden usarse para administrar, manipular, intercambiar, transmitir y recibir voz o datos, incluyendo software y hardware.

Un sistema de información se refiere al tratamiento de datos para obtener información útil en cualquier ámbito de trabajo; siendo tomado como sinónimo de sistema Informático, en el sentido de que se está refiriendo fundamentalmente al tratamiento de los datos por vía de las TIC. En consecuencia, considera Langefors (1973, 8-16), un sistema de información informático es aquel sistema de información soportado en TIC, los cuales si son el objeto de este proyecto. Debido a lo anterior, en adelante se hará referencia a los sistemas de información informáticos como Sistemas Informáticos (SI).

1.4 Clasificación de sistemas informáticos

Desde el punto de vista empresarial, de acuerdo con Laudon & Laudon (2004, 38-47), los sistemas informáticos se pueden clasificar en:

- TPS, *Transactions processing system*, Sistemas de procesamiento de transacciones. Procesa las transacciones producidas en una empresa u organización.
- MIS, *Management Information System*, Sistemas de información gerencial. Está orientado a solucionar problemas empresariales en general.

- DSS, *Decision support system*, Sistemas de soporte a decisiones. Conjunto de herramienta para realizar el análisis de datos con la finalidad de apoyar el proceso de toma de decisiones en las organizaciones.
- EIS, *Executive information system*, Sistemas de información ejecutiva. Plataformas computacionales orientadas a usuarios directivos de nivel gerencial con los que se puede monitorear el sistema de información de la organización. Incluye información interna.
- OAS, *Office Automation Systems*, Sistemas de automatización de oficinas. Conjunto de programas orientados a soportar el trabajo diario de las organizaciones
- SE, Sistema experto. Simula el conocimiento y comportamiento de un experto en un área del trabajo en concreto.

1.5 Etapas de evolución de los sistemas de informáticos

En el tiempo han aparecido diferentes tipos de SI, acorde al incremento en su complejidad, originando las etapas de evolución (Tabla 2) planteadas por Gibson & Nolan (1974, 77-87). En la medida que las organizaciones han probado que estos recursos aumentan significativamente la productividad, los han incluido como herramientas de trabajo cotidiano, a tal punto que, por ejemplo en las entidades financieras, no se hacen nada si ellos.

Tabla 2. Etapas de Evolución de los Sistemas Informáticos (Gibson & Nolan, 1974, 77-87)

Etapas	Características
Iniciación	Adquiere las primeras computadoras. Se ponen sistemas transaccionales. El departamento de Sistemas depende casi siempre del área de contabilidad. No hay administración informática y la que hay se hace por personal no experto. El personal es máximo de un operador y/o un programador y su régimen de contratación es por horas. Existe la ciberfobia pues se piensa que las computadoras van a desplazar mano de obra.
Contagio o Expansión	Se pone en funcionamiento el primer SI después de varios intentos. Se pone en producción exitosamente el primer SI y se entra a desarrollar otros SI, generalmente operando cada sistema independientemente y de tipo TSP. Se independiza el departamento de Sistemas y adquiere mayor categoría aunque depende de otra dependencia. Se contratan personal especialista preparación académica en el área de sistemas tales como analista de sistemas, analista-programador, programador de sistemas, jefe de desarrollo, jefe de soporte técnico, etc. La inversión en SI comienza a ser importante con lo que se vuelve imperativos racionalización de los recursos Informáticos.

Etapa	Características
Control o Formalización	Se formaliza la racionalización del recurso informático para hacer más eficiente lo invertido. El departamento de SI generalmente alcanza el nivel gerencial, dependiendo organizacionalmente de la dirección administrativa o de la de finanzas. Empieza a crecer la demanda de nuevos SI y la administración se orienta a control administrativo y a la justificación económica. Comienza la estandarización en el desarrollo, con lo que se inicia el desarrollo de interfaces para la integración y automatización de procesos. Se requiere de personal para administrar el SI. Aparece la función de la planeación de SI.
Integración	Se integran los SI en la organización. Los nuevos desarrollos tecnológicos permite que los usuarios sean más autónomos en su trabajo. Disminuyen los costos de los recursos informáticos. Los mismos usuarios pueden comenzar a desarrollar sus propios sistemas con lo que se descentraliza el departamento de SI.
Administración de Datos	Se comienza reconocer la información como un bien muy valioso. El compartir la información es de vital importancia. El usuario es el responsable de la integridad de la Información y debe haber acceso diferenciador a los datos.
Madurez	La Informática dentro de la organización es una función básica y se debe gerenciar a más alto nivel de dirección. Los SI se vuelven Sistemas Basados en el Conocimiento y Sistemas Expertos, se logra la integración por redes de datos. Se pulen muchos de los controles implementados en las etapas anteriores, siendo menos rígidos en la aplicación de los mismos. Se adopta la idea de independizar económico y organizacional los SI-outsourcing. Planeación rigurosa con horizontes de menos de 5 años.

1.6 Estructura del modelo de datos que permite soportar el sistema de indicadores para el desarrollo y la productividad regional

El uso de definiciones operacionales para conceptos teóricos plantea serias y complejas cuestiones metodológicas, expresa Escalante (1981, 33-35), tales como: - elección de los indicadores, - cantidad de indicadores, - combinación de indicadores para formar índices y - validez de los indicadores, cómo es la teoría y concepción la que señala qué observar y cómo observar, las definiciones operacionales relacionadas con este paso deben estar determinadas por las necesidades del conocimiento mismo, es decir, por la medida en que contribuyen a la comprensión y explicación del problema que se investiga.

1.7 Apoyo Tecnológico en el proyecto

1.7.1 Metodología para el análisis y Diseño de un sistema de información: Programación Extrema o Extreme Programming (XP).

Díaz Flórez (2004, 1-7), manifiesta que la metodología XP nace en busca de simplificar el desarrollo del software lo que conlleva a reducir costo de un proyecto de un sistema de información. Consiste en una metodología de desarrollo ligero (o ágil) basada en los valores Comunicación, Simplicidad, Realimentación y Coraje, y de prácticas de buenas maneras que persiguen el objetivo de aumentar la productividad a la hora de desarrollar programas.

1.7.2 Metodología para ilustración de diagramas. Es un lenguaje de modelado, afirma Mora (2002, 1-25), que permite la representación conceptual y física de un sistema, facilitando a través de diagramas la interpretación de un sistema.

1.7.3 MySQL, motor de base de datos. La decisión de usar esta herramienta se fundamenta en Camps et al. (2005, 22-23), que señalan:

- Modelo de licencia, precio. Licencia dual ofrecida con y sin costo.
- Soporte por parte del fabricante. Existe una amplia gama de usuarios que utilizan este producto.
- Conexión desde PHP. PHP siempre ha incluido soporte para este SGBD bien con funciones especiales dedicadas que aprovechan al máximo sus características.
- Prestaciones en creación de las estructuras (tablas, índices, etc.). MySQL es fácil de manejar en este aspecto.
- Prestaciones en tipos de datos. Los tipos de datos soportados por MySQL son suficientes para el proyecto.
- Facilidad en la administración de usuarios.
- Facilidad en la gestión de copias de seguridad.

2. Metodología

Para determinar la etapa de evolución de un sistema informático (SI) en una organización, se puede adoptar la metodología que toma como punto de partida, el establecer criterios que permitirán discernir, clasificar y relacionar los SI. A partir de cada criterio, definido desde su respectivo marco teórico, se deben determinar sus factores inherentes. Una vez definidos los factores que conforman un criterio, se procede a establecer las características que los constituyen, para así determinar las variables que puedan interpretar, contener y principalmente medir.

Cada variable debe hacer uso de indicadores, que se entienden como las herramientas para clasificar y definir de forma más precisa, objetivos e impactos de las variables. Son medidas verificables de cambios o resultados diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso con respecto a metas establecidas.

Este estudio está encaminado a determinar la etapa de evolución del universo de SI de la ciudad región de Girardot. Para lograrlo, se entiende, que desde la teoría de la evolución de los SI, se establece la existencia de seis diferentes etapas. Estas etapas van desde una etapa de menor evolución hasta una más evolucionada, estableciendo una escala evolutiva: - Inicio (0,00-15,00), - Contagio o expansión (15,01-35,00), - Control o formalización (35,01-55,00), - Integración (55,01-75,00), Administración de datos (75,01-90,00), y - Madurez (90,01-100,00).

Se entiende que si la etapa de evolución del SI es la de Madurez, entonces se dirá que el nivel de productividad que este aporta a la organización es muy alto. Y que si la etapa de evolución del SI es de Inicio, entonces se tendrá que la productividad que aporta a la organización el SI es mínima. En consecuencia, cada una de las etapas de evolución planteadas tiene una taxonomía definida claramente por el marco teórico que las adopta. La distribución anterior responde a la idea básica³ de que al comienzo avanzar en la escala es fácil debido a la sencillez para hacer implementaciones, al estar implementando procesos y procedimiento de índole operativos y transaccional.

Para establecer la ponderación de este proyecto, se forman cuatro grupos de preguntas referentes a Organización, Personal, Procesos y Tecnología, con valoración distribuida de manera equitativa entre los grupos (25% a cada uno).

2.1 Asignación de la ponderación para los componentes de un SI

La ponderación de cada componente (organización, personal, tecnología y manejo de información) de un SI se construye a partir de cada uno los indicadores asociados de acuerdo a la importancia relativa referida a su desempeño, como se muestra en la Tabla 3.

3 La forma como se determinó esta idea básica está estructurada y organizada de acuerdo con los lineamientos que establece el Método Delphi, el cual se adaptó en el sentido que se hizo para la determinación de los valores de ponderación en la metodología. Una Delphi consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre cuestiones referidas a acontecimientos del futuro (en el presente trabajo se cambió el enfoque de acontecimiento futuro por la determinación de los porcentajes de ponderación de la metodología). Las estimaciones de los expertos se realizan en sucesivas rondas, anónimas, al objeto de tratar de conseguir consenso, pero con la máxima autonomía por parte de los participantes, según Landeta (1999) y Godet (1993).

Tabla 3. Ponderación de los componentes Organización y Tecnología

Componente	Pregunta	Ponderación (%)
Organización	Asignación Presupuestal para los SI	40
	Dependencia que administra el SI	20
	Funciones que se ejecutan en la administración de SI	15
	Existe un Plan de Desarrollo para el SI	10
	Normas de Calidad de los SI	10
	Posee manual de para la administración del SI	5
Tecnología	Licenciamiento del software	5
	Cuenta con Canal de Acceso a internet	10
	Periodicidad de actualización de los SI	15
	Capacidad de los Servidores	20
	Cuenta con Red de Datos	20
	Capacidad de las Estaciones de Trabajos	30
Personal	Perfil del personal vinculado	100
Procesos	Procesos automatizados	60
	Nivel e interoperabilidad	40

Referidos a la teoría de las etapas de la evolución de los sistemas informáticos se aclara que el perfil de quienes montaron, manejaron, administraron y dirigieron los Sistemas Informáticos al inicio de las empresas no era del área de Informática sino administradores o contadores entre otros, lo cual permite inferir que este aspecto afecta la productividad de las empresas, por no contar con el personal adecuado para desarrollar roles propios del área de informática.

En cuanto a los procesos, la ponderación establecida se basa en la importancia de la automatización de los procesos, ya que se entiende que la productividad aumentará al tener los procesos de una organización automatizados, y aún más con la integración entre ellos.

El componente tecnología se ha dividido en tres áreas: - referente al parque computacional, - referente a las redes de computadores, y - referente al software. Una capacidad adecuada de los equipos garantizará la solución a más de la mitad de los problemas de las organizaciones, pero debe analizarse el software, los sistemas de acceso a las redes de datos y las labores para las que se ha destinado el parque informático dentro de la organización.

El levantamiento de la información se realizó a través de encuestas aplicadas en las empresas que luego fueron sistematizadas en un formulario en Google Docs y luego el tratamiento de los datos se compiló en la herramienta MS-Excel 2010, el cual permitió realizar los análisis de los resultados finales del proyecto. Esta herramienta fue presentada a la Dirección Nacional de Derechos de Autor (Certificado de Registro

de Soporte Lógico – Software), el cual quedó registrada con el libro – folio – partida: 13-37-85 de Mayo 12 de 2013.

3. Resultados

El resultado de este proyecto se basó en la aplicación del instrumento piloto que se diseñó con base en la descripción de la metodología el cual permitió confirmar la pertinencia de los datos respecto a los resultados. Se aplicó a una total de 150 empresas de las 2.439 de la población o universo que lo componen todas las empresas registradas en la Cámara de Comercio de la Ciudad de Girardot con corte a diciembre de 2012. La población objetivo del estudio está constituida por el registro de empresas grandes, medianas, pequeñas, microempresas y famiempresas de la ciudad de Girardot y su zona de influencia.

3.1 Análisis del componente de organización de los SI en las empresas

A la primera pregunta, que indagaba por si la empresa posee un Sistema Informático, se concluye que el 70.00% afirmaron tenerlo, como se muestra en la Figura 1a. De ellas, el 78.86% ha asignado la responsabilidad de su manejo a una dependencia en particular, que varía de acuerdo a la complejidad administrativa de la empresa y solo el 21.14% manifiestan no tener una dependencia encargada de manera específica de dicha administración (Figura 1b.).

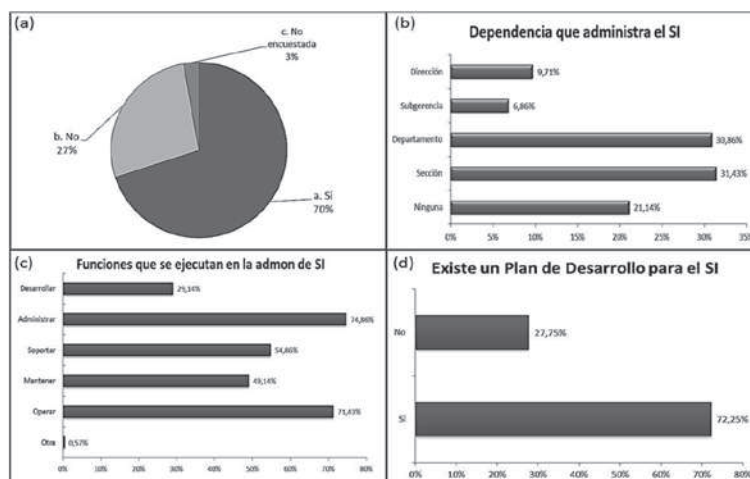


Figura 1. Componente de organización de los SI en las empresas

Del 78.86% que tiene asignada la responsabilidad de los SI, las mismas cumplen fundamentalmente con las funciones de administración (74.86%) y operación (71.43%); siendo la función menos implementada la de Desarrollo (29.14%), como se muestra en la Figura 1c. Si bien este último porcentaje es bajo, se puede observar que en las empresas de Girardot se implementan todas las funciones posibles para la administración y que en el mismo porcentaje hay empresas que alcanzan los mayores niveles de participación de la SI en la productividad. De igual manera, las empresas que poseen SI manifiestan que proyectan el manejo a través de un plan de desarrollo específico o dada su inclusión en uno Institucional (Figura 1d).

En cuanto a la asignación que las empresas hacen de su presupuesto para la administración, operación y soporte de los SI, el 61.10% hace una asignación entre 0.0% y 15.00%. Este porcentaje es congruente con los datos arrojados de la investigación, en cuanto que *«en los países en los cuales el uso de las TIC representa menos del 10% de la economía, cada incremento del 10% en el uso de TIC contribuye en un 1,6% al crecimiento del PIB. En países con un porcentaje de uso de TIC superior al 10%, cada incremento del PIB»* (CompTIA, citado por Ca'Zorzi, 2011, 9). Desde el punto de vista de la metodología este ítem hace un gran aporte a la productividad, pues toma el mayor valor (90.00%) por encontrarse dentro del parámetro de referencia.

El 61.14% de las empresas manifiestan no haber implementado ningún sistema para el aseguramiento de la calidad, a pesar de contar con condiciones favorables para la administración, operación y soporte de los SI. El aporte que hace el componente a la productividad del 16.63% es muy significativo, si se considera que el máximo posible es de 25.00%.

3.2 Análisis del componente personal vinculado con relación a los SI

En la Figura 2, resulta claro que un poco más de la mitad (51.26%) de las empresas de la región prefieren contratar ingenieros de sistemas para que le operen, soporten, mantengan, administren y desarrollen los SI con que cuentan. Esto se puede entender pues es comúnmente aceptado que el ingeniero de sistemas realice trabajo de nivel técnico y tecnológico; con más conocimiento, pero con un nivel de remuneración aceptable, dada la oferta de estos profesionales en la ciudad.

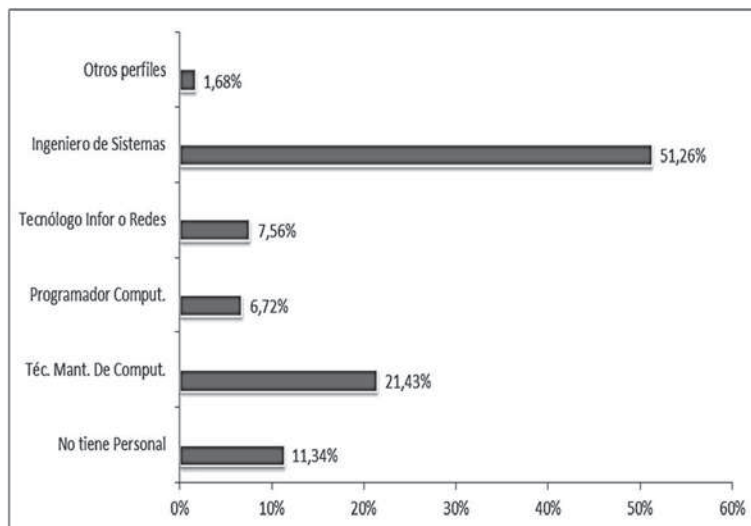


Figura 2. Personal vinculado con relación a los SI

3.3 Análisis del componente de Procesos soportados en los SI

El análisis centrado en los procesos que maneja información mediante el uso de los SI, señala que la tendencia (32.43%) de las empresas es la automatización de los procesos que tiene que ver con la administración del negocio, es decir, procesos como las contabilidades, nóminas, inventarios, etc. (Figura 3a). En cuanto a integración, arroja resultados más bajos, aun cuando se ve, en la Figura 3b, una cierta homogeneidad en los diferentes niveles, hay una leve tendencia hacia el nivel más bajo de integración (el 26.35% de las empresas dicen que se encuentran en un nivel de integración de 0.0 a 15%).

3.4 Análisis del componente de tecnología usada

El estudio, en la Figura 4a y 4b, muestra que las empresas están aceptablemente dotadas, 59.89% cuentan con estaciones de trabajo adecuadas y 66.45% con servidores (el 69.35% manifiestan ser adecuados a su necesidades). Adicionalmente, el 78.60% actualizan su tecnología anualmente, lo cual se explica por la disminución de precios de los equipos en las últimas décadas.

Las empresas encuestadas manifiestan que tienen redes de datos intercomunicadas, para la labor operativa y administrativa de sus negocios con un 85,34% implementado (Figura 4c). Respecto al licenciamiento, el uso de software privativo sigue siendo dominante

(Figura 4d), explicable por el desconocimiento de alternativas en el software libre, que podrían suplir eficientemente el uso de software propietario.

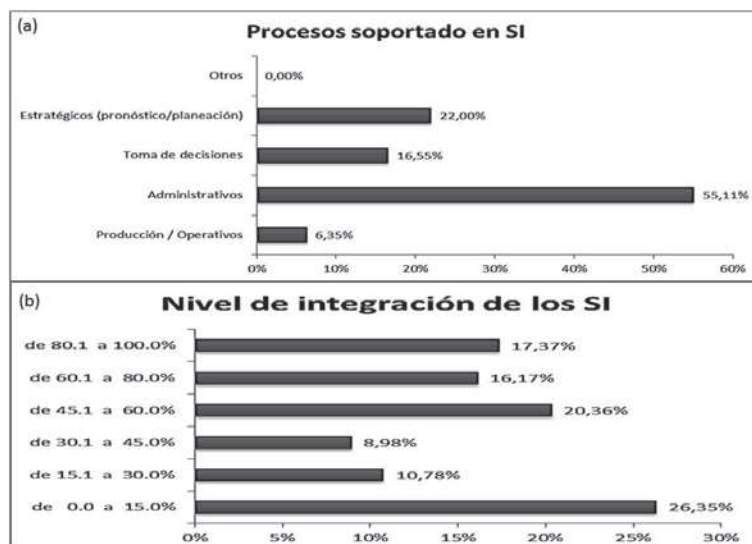


Figura 3. Componente de Procesos soportados en los SI

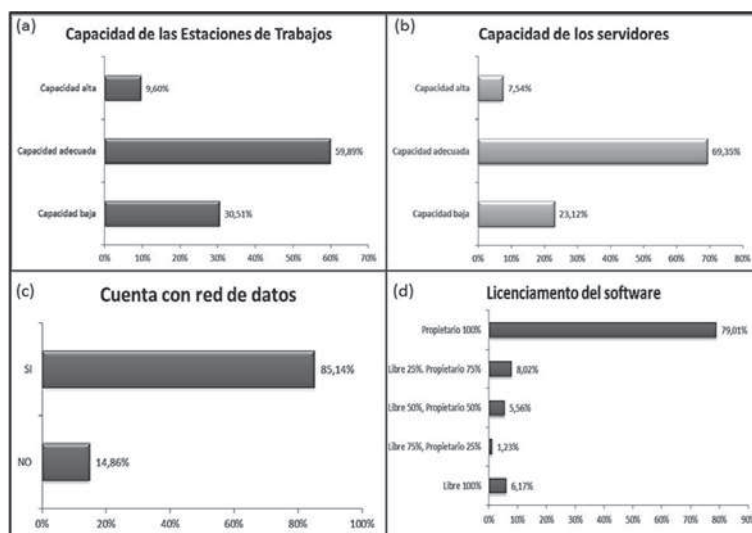


Figura 4. Componente de tecnología usada

4. Conclusiones

Al hacer la consolidación de los aportes a la productividad de los componentes contruidos arroja una valor que comparado con la ponderación establecida para determinar la etapa de evolución de los SI en las empresas de la ciudad región de Girardot, determina que las empresas se encuentran en una etapa de Control y Formalización, entendiéndose que las empresas de la ciudad es encuentran con las siguientes características:

En esta etapa de evolución de la Informática dentro de las empresas se hace necesario controlar el uso de los recursos computacionales a través de las técnicas de presupuesto base cero (partiendo de que no se tienen nada) y la implantación de sistemas de cargos a usuarios (por el servicio que se presta).

Las aplicaciones están orientadas a facilitar el control de las operaciones del negocio para hacerlas más eficaces, tales como sistemas para control de flujo de fondos, control de órdenes de compra a proveedores, control de inventarios, control y manejo de proyectos, etc. El departamento de sistemas de la empresa suele ubicarse en una posición gerencial, dependiendo del organigrama de la Dirección de Administración o Finanzas.

El tipo de administración empleado dentro del área de Informática se orienta al control administrativo y a la justificación económica de las aplicaciones a desarrollar nace la necesidad de establecer criterios para las prioridades en el desarrollo de nuevas aplicaciones. La cartera de aplicaciones pendientes por desarrollar empieza a crecer.

En esta etapa se inician el desarrollo y la implantación de estándares de trabajo dentro del departamento, tales como: estándares de documentación, control de proyectos, desarrollo y diseño de sistemas, auditoría de sistemas y programación.

Se integra a la organización del departamento de sistemas, personal con habilidades administrativas y preparadas técnicamente.

El desarrollo de este proyecto permitió evidenciar que los sistemas informáticos son de apoyo para todo plan de negocio, desde la organización más simple hasta la complejidad de las más grandes empresas. El reto que las organizaciones deben enfrentar para el mundo globalizado es apropiar las tecnologías de la información como el mejor aliado para dirimir las estrategias que demanda el mercado y solo podrán realizarlo cuando se involucre los sistemas informáticos para la toma de decisiones que los directivos requieren para mantener y sostener sus negocios.

Referencias bibliográficas

- BEYNON, Davies (2002). *Sistemas de información: una introducción a la informática en organizaciones*. Basingstoke (Reino Unido): Palgrave. 595 p. ISBN: 0-333-96390-3
- CAMPS PARE, Rafael; CASILLAS SANTILLAN, Luis Alberto; COSTAL COSTA, Dolores; GINESTÁ, Marc Gilbert; MARTIN ESCOFET, Carme & PÉREZ MORA, Óscar (2005). *Software Libre: Base de Datos* [en línea]. Barcelona (España): Eureka Media, SL. <http://www.sw-computacion.f2s.com/Linux/007-Bases_de_datos.pdf> ISBN: 84-9788-269-5 [consulta: 03/04/2012]
- CANNEY, Edward (2006). Data mining o minería de datos. En: *Tiempo de Mercadeo*, No. 11. Medellín (Colombia): Tiempo de Mercadeo - Formando Cultura de Mercadeo. p. 24-25. ISSN 1794-3574
- CA'ZORZI, Antonio (2011). *Las TIC en el desarrollo de las PYME* [online]. Ottawa (Canadá): Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo en Colaboración, IDRC, con el Fondo Multilateral de Inversiones/Banco Interamericano de Desarrollo. 90 p. <<http://pymespracticas.typepad.com/files/tic-y-pymes-en-al-final-2011.pdf>> [consulta: 29/05/2013].
- DÍAZ FLÓREZ, Mirian Milagros (2004). *Metodología Extreme Programming (XP)* [en línea]. Lima (Perú): Universidad San Martín de Porres. <<http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/RUP%20vs.%20XP.pdf>> [consulta: 08/15/2011]
- DIXON, Allen N.; SALLSTROM, Laura; LEUNG WASMER, Angela & DAMUTH, Robert J. (2007). *Los Beneficios Económicos y Sociales del Uso de las TIC: Una Valoración y Guía de Políticas para América Latina y el Caribe* [en línea]. Washington, DC (EUA): CompTIA Public Policy. 77 p. <<http://www.cessi.org.ar/documentacion/Benefits.pdf>> [consulta: 09/10/2011].
- ESCALANTE ANGULO, Carlos (1977). *Metodología de la Investigación Socio-médica*. Bogotá (Colombia): Tercer Mundo. Vol. 10 de Colección Manuales Universitarios. 95 p.
- GIBSON, Cyrus F & NOLAN, Richard L. (1974). *Managing the Four Stages of EDP Growth* [online]. In: *Harvard Business Review* (jan-feb). Boston (MA, USA): Harvard Business Publishing. p. 76-87. ISSN: 0017-8012 <[http://dspace.esta.ipt.pt/dspace_esta/bitstream/1234/2813/1/managing%20the%20four%20stages%20of%20edp%20growth%20nolan%20model%20with%204%20stages\).PDF](http://dspace.esta.ipt.pt/dspace_esta/bitstream/1234/2813/1/managing%20the%20four%20stages%20of%20edp%20growth%20nolan%20model%20with%204%20stages).PDF)> [consult: 03/21/2011]
- GODET, Michel (1993). *De la anticipación a la acción: manual de prospectiva y estrategia*. Barcelona (España): Marcombo. 360 p. ISBN: 84-267-0924-9
- LANDETA, Jon. (1999). *El método Delphi. Una Técnica de previsión para la incertidumbre*. Barcelona (España): Ariel Practicum. 223 p. ISBN: 8434428369.
- LANGFORS, Borje (1973). *Theoretical Analysis of Information Systems*. 4 ed. Auerbach (Germany): Studentlitteratur. 489 p. ISBN: 0-87769-151-7
- LAUDON, Kennet C. & LAUDON, Jane (2004). *Sistemas de Información Gerencial: Administración de la Empresa Digital*. 8 ed. México D.F. (México): Pearson Educación. 534 p. ISBN: 970-26-0528-8
- MORA, Francisco (2002). *UML: Lenguaje Unificado de Modelado* [en línea]. Alicante (España): Universidad de Alicante: Departamento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. <<http://www.dccia.ua.es/dccia/inf/asignaturas/GPS/archivos/Uml.PDF>> [Consulta: 20/01/2012]
- NAVARRO, Diana Cecilia (s.f.). *Los Datos que Generan Información* [en línea]. En: UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO (2013). *Práctica Profesional II –Sistemas de Información, Guías de estudio: Bases de datos*. Buenos Aires (Argentina): Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Económicas y Estadística, Carrera de Contador Público. 11 p. <<http://www.galleanoyzamorano.com.ar/facultad/Bases%20de%20datos.pdf>> [Consulta: 06/03/2013].
- OCHOAHERNÁNDEZ, Magda Lizet; PRIETO MORENO, M. Begoña & SANTIDRIÁNARROYO, Alicia (2010). *Análisis exploratorio de la implantación y uso de los Sistemas de Información sobre el Capital Intelectual en empresas castellano-leonesas: evidencia empírica e ideas para la reflexión* [en línea]. En: *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, Vol. 39, No. 145 (ene-mar), Madrid (España): Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. p. 109-148. ISSN: 1577-2403 <<http://www.aeca.es/pub/refc/articulos.php?id=1105>> [Consulta: 03/03/2013]
- ROCKART, John F.; EARL, Michael J. & ROSS, Jeanne W. (1996). *The new it organization: eight imperatives* [online]. CISR WP No. 292 (mar), 30 p. Cambridge (MA, USA): Massachusetts Institute of Technology. <<http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/2623/SWP-3902-40987801-CISR-292.pdf>> [consult: 16/03/2013].