

DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN DE INDICADORES LOGÍSTICOS

DESIGN OF AN INFORMATION SYSTEM OF INDICATORS LOGISTICS

González Pérez, Aliesky

Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Santa Clara, Villa Clara. Cuba
aliesky@uclv.edu.cu

García Pérez, Michel

Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Santa Clara, Villa Clara. Cuba
michelgp@uclv.edu.cu

Fecha de Recepción: 25/11/2015 - Fecha de Aprobación: 23/02/2016

RESUMEN

La información se ha convertido en un recurso que aporta ventajas competitivas a las organizaciones; es por ello que toma auge el desarrollo y perfeccionamiento de sistemas de información para la gestión relacionados con las potencialidades de explotación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). En este contexto, la Comercializadora Mayorista de Villa Clara, se encuentra inmersa en el perfeccionamiento de su gestión sobre la base del uso de los sistemas de información por lo que la presente investigación propone un sistema de información para la gestión de los indicadores logísticos que influyen en la elevación del nivel de servicio al cliente. Para ello se confecciona un marco teórico referencial para el estudio; se describe la entidad objeto de estudio, desarrollando un sistema de indicadores teniendo en cuenta los utilizados en la empresa y otros propuestos a raíz de la investigación y, por último, se expone la propuesta de sistema de información utilizando la plataforma Open Source Pentaho Business Intelligence para mostrar el comportamiento de los principales indicadores que evalúan el nivel de servicio al cliente que tiene la empresa y sirva de base para el mejoramiento de la gestión de su cadena de suministro.

PALABRAS CLAVE: Sistemas de información; Indicadores logísticos; Servicio al cliente.

ABSTRACT

Information has become a resource that provides competitive advantage to organizations; which is why it takes booming development and improvement of information systems for related potential exploitation of Information Technology and Communication (ICT) management. In this context, the Wholesale Distributor of Villa Clara, is immersed in improving its management based on the use of information systems so this research proposes an information system for management of logistics indicators that influence in

raising the level of customer service. For this, a theoretical framework for the study is constructed; the entity under study is described, developing a system of indicators taking into account those used in the company and other proposed following the investigation and, finally, the proposed information system is exposed using the platform Pentaho Open Source Business Intelligence to show the performance of the main indicators that assess the level of customer service that the company provides the basis for improving the management of its supply chain.

KEYWORDS: Information systems, Logistics indicators, Customer service.

INTRODUCCIÓN

La gestión de la información puede constituir base para el éxito en el desempeño de las organizaciones, en dependencia del papel que juegue esta para dicha organización. Por lo que se hace necesario considerar y analizar conceptos, definiciones, referentes a la comunicación, información y los sistemas de información que se integran, considerando el enfoque de sistema, a la gestión organizacional.

Al respecto se plantea que la informática ha sido capaz de infiltrarse en todas las esferas de la vida y la gestión empresarial y ha sido una de las esferas donde más se ha utilizado (Blanco Encinoso, 2011).

En la era de la información, uno de los principales problemas es su exceso, es necesario invertir mucho tiempo en ella debido, entre otras causas, a la liberación de los mecanismos regulatorios existentes en materia de publicaciones, sobre todo como resultado del surgimiento y desarrollo de Internet; por esta razón, es frecuente encontrar un número significativo de publicaciones redundantes y de baja calidad mezcladas con otras importantes y sólidas, difíciles de hallar entre la información ruidosa que la envuelve. Son múltiples las definiciones de un mismo concepto, por ejemplo, existe una multitud de definiciones, que en su conjunto son bastante dispares y, en muchos casos, ambigua. Esto se debe, por una parte, al enfoque con el que se define el concepto (cultural, organizativo o tecnológico), y por otra, a que existen diferentes aproximaciones, en dependencia de su aplicación concreta a casos reales (García Robles, 2001).

Con el surgimiento de la teoría de la organización, se acentuó la importancia de la información. Una organización es un sistema conformado por personas, recursos materiales e información. Esta última determina el orden y el caos (Currás, 1996) entre los individuos, los recursos y en la interrelación personas-recursos. Por esta razón, debe considerarse a las organizaciones como sistemas de información. El impacto de los cambios económicos, políticos, culturales, tecnológicos y otros ha originado una revolución en materia de gestión

de información en las organizaciones (Ponjuán Danté, 1997), se transformaron entonces las normas, los conceptos, los procedimientos, el comportamiento, así como los productos y los servicios; una nueva actitud permita el quehacer cotidiano de la proyección y el desarrollo de las actividades de información; indiscutiblemente el nuevo modelo de gestión tiene como base indispensable la gestión del conocimiento (Suárez Zarabozo, 1997).

Actualmente se desarrollan herramientas informáticas para la organización e integración de los contenidos que facilitan y viabilizan en gran medida el desarrollo de la entidad. En este contexto, la Comercializadora Mayorista ITH (por sus siglas en inglés. International Trading House) Villa Clara, tiene gran deficiencia ya que los indicadores logísticos del servicio al cliente que tiene definido se analizan manualmente lo cual implica demoras en flujo de información.

En la entidad se observa una redundancia y duplicidad en la información a controlar por las distintas áreas logísticas; demora en el análisis y acceso al comportamiento de los indicadores fundamentales, lo cual limita en gran medida el buen desempeño y comportamiento de la entidad. Por su parte el sistema existente para el manejo de la información no está adaptado para incluir las necesidades de desarrollo de la entidad en función del crecimiento de entidades a abastecer, en tanto su diseño no responde a las áreas de resultado clave y el chequeo del cumplimiento de los objetivos fundamentales de la entidad.

Para llegar a los servicios de excelencia, la Comercializadora Mayorista ITH Villa Clara se traza nuevas estrategias ya que el análisis de los indicadores logísticos de servicio al clientela son analizados manualmente, esto imposibilita el buen funcionamiento de la entidad en cuanto a su cadena de suministro, lo que implica una deficiente gestión de estos indicadores a nivel estratégico de la entidad. Por lo que se traza como objetivo de la investigación Diseñar un sistema de información que permita realizar análisis en el comportamiento de los indicadores logísticos de servicio al cliente usando tecnología web en la gestión de la cadena de suministro de la Comercializadora Mayorista ITH Villa Clara.

La investigación resuelve no solo la necesidad de un Sistema de Información para el control de diferentes indicadores logísticos de servicio al cliente en la Comercializadora Mayorista ITH Villa Clara para mejorar la gestión de dicha instalación que se materializaría en sus resultados.

DESARROLLO

1. Metodología para el desarrollo de un sistema de información

Existen varias metodologías para el desarrollo de un sistema de información entre ellas encontramos las siguientes:

Camacho (2014) define que son métodos que indican cómo hacer más eficiente el desarrollo de sistemas de información. Para ello suelen estructurar en fases la vida de dichos sistemas con el fin de facilitar su planificación, desarrollo y mantenimiento. Las metodologías de desarrollo de sistemas deben definir: objetivos, fases, tareas, productos y responsables, necesarios para la correcta realización del proceso y su seguimiento. Los principales objetivos de una metodología de desarrollo son:

- Asegurar la uniformidad y calidad tanto del desarrollo como del sistema en sí.
- Satisfacer las necesidades de los usuarios del sistema.
- Conseguir un mayor nivel de rendimiento y eficiencia del personal asignado al desarrollo.
- Ajustarse a los plazos y costes previstos en la planificación.
- Generar de forma adecuada la documentación asociada a los sistemas.
- Facilitar el mantenimiento posterior de los sistemas.

Según Castellanos (2009) la estructurada se considera un clásico, debido a que los procedimientos de la metodología se establecen en etapas, las cuales deberán ser seguidas bajo un enfoque secuencial de análisis, diseño y desarrollo y es el más aplicado en el desarrollo de Software. Entre sus características encontramos:

- Se maneja como proyecto
- Gran volumen de datos y transacciones
- Abarca varias áreas organizativas de la empresa
- Tiempo de desarrollo largo
- Requiere que se cumplan todas las etapas, para poder cumplir las siguientes (progresión lineal y secuencial de una fase a la otra)

Andrés y Martínez (2004) consideran que el diseño de sistemas de información es una actividad fundamentada en la relación entre un diseñador, o grupo de éstos, y un grupo humano que se verá afectado por el sistema; positiva o negativamente, según sea el caso. Durante el desarrollo de esta actividad, es común que, aun cuando esta relación haya sido adecuada y haya dado origen a una correcta definición de requerimientos, el diseñador llegue a tomar decisiones que, por una u otra razón, no estén acordes con lo requerido por el grupo humano afectado, dando como resultado el desarrollo de un sistema de información que no cumple en su totalidad los requerimientos del grupo humano, y que en el peor de los casos le será inservible.

Para Román (2003) la metodología, para el diseño detallado del modelo de sistema de información en la toma de decisiones para la gestión, debe incluir los siguientes pasos:

1. Identificar los Factores Críticos de Éxito (FCE).
2. Transformar los Factores Críticos de Éxito en Indicadores Clave de Actividad (KPI), de manera que se puedan cuantificar cada uno de los FCE.

3. Construir el modelo de información definitivo
4. Desarrollar un formato de informes (Reporting) que incluya lo referente a objetivos y acciones para alcanzarlos.

Identificadas las metas estratégicas que cubran todas las áreas de acuerdo al marco de trabajo elegido, se identifican los factores críticos de éxito consecuentes con cada una de las metas identificadas. Por ejemplo si la meta estratégica es la asistencia centrada en el paciente, un FCE asociado puede ser lograr la satisfacción de los pacientes, lo cual requiere una definición cualitativa.

En la empresa objeto de estudio se identifican las principales áreas que influyen el servicio al cliente que presta la misma analizando sus principales características y los indicadores que tienen implantados en estos momentos. Para ello se analiza el área comercial de la empresa ya que esta es la encargada de realizar las transacciones con el cliente; además se analiza el área de transporte y distribución que es la encargada de cumplir con la entrega del pedido según el tiempo y lugar establecido, para lograr una plena satisfacción del cliente y por último el área de almacenamiento siendo el área que se ocupa de la conservación en buen estado de todos los productos almacenados, para que los pedidos solicitados lleguen en plena forma para el consumo de los clientes.

2. La plataforma pentaho para la gestión de información

Existen diversas plataformas o bibliotecas de gestión de información que nos facilitan el trabajo a la hora de graficar cierta información para la visualización de esta. Entre estas herramientas contamos con: Pentaho, jQuery y Rgraph entre las más conocidas, de las cuales abordaremos a continuación según el orden anterior.

Pentaho es una herramienta de Business Intelligence (BI) desarrollada bajo la filosofía del software libre para la gestión y toma de decisiones empresariales. Es una plataforma compuesta de diferentes programas que satisfacen los requisitos de BI. Ofreciendo soluciones para la gestión y análisis de la información, incluyendo el análisis multidimensional OLAP, presentación de informes, minería de datos y creación de cuadros de mando para el usuario. La plataforma ha sido desarrollada bajo el lenguaje de programación Java y tiene un ambiente de implementación también basado en Java, haciendo así que Pentaho sea una solución muy flexible al cubrir una alta gama de necesidades empresariales (Bustillo, 2013).

Pentaho se define a sí mismo como una plataforma de BI orientada a la solución y centrada en procesos que incluye todos los principales componentes requeridos para implementar soluciones basadas en procesos y ha sido concebido desde el principio para estar basada en procesos. Las soluciones que Pentaho pretende ofrecer se componen fundamentalmente de una infraestructura de herramientas de análisis e informes integrados

con un motor de workflow de procesos de negocio. La plataforma será capaz de ejecutar las reglas de negocio necesarias, expresadas en forma de procesos y actividades y de presentar y entregar la información adecuada en el momento adecuado.

La plataforma Open Source Pentaho Business Intelligence cubre muy amplias necesidades de Análisis de los Datos y de los Informes empresariales. Las soluciones de Pentaho están escritas en Java y tienen un ambiente de implementación también basado en Java. Eso hace que Pentaho es una solución muy flexible para cubrir una amplia gama de necesidades empresariales – tanto las típicas como las sofisticadas y específicas al negocio.

3. Diseño del sistema de información

3.1 Caracterización del sistema de información de la empresa

En la Comercializadora Mayorista ITH Villa Clara, el sistema de información que está presente en el área que tiene que ver con los indicadores logísticos en el servicio al cliente no está automatizado, lo que dificulta el apoyo a la toma de decisiones de la empresa. El SI existente se refleja las entradas: definiendo los datos generales de los clientes y de los proveedores, los datos generales de los productos y las facturas; en los procesos: para realizar el cálculo de estos indicadores, el personal del área comercial lo efectúan de forma manual; en el área de almacenamiento: catálogo de los clientes y proveedores y facturas emitidas y recibidas; y en las salidas: los pedidos recibidos y los pedidos urgentes.

Cuando se automatice el SI de la empresa en la parte de los indicadores logísticos en el servicio al cliente, esto trae consigo, una mejora considerable en el apoyo a la toma de decisiones de la empresa, ahorros en los costos internos de la misma por consecuencia de mano de obra. Además, lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

En la empresa existen diferentes sistemas informáticos para lograr el desempeño deseado de la entidad por las diferentes áreas, entre los cuales, encontramos los siguientes:

- El sistema Nomina, es un sistema encargado para realizar reportes de incidencias, captación de incidencias, realiza el procesamiento de prenomina, cálculo y reportes. Además se encarga del pago por resultado y divisas.
- Sistema de contabilidad (Acountmate), es el encargado de llevar la contabilidad de la empresa.
- Sistema de inventarios (Sistinve), se realiza la facturación, recepción y reportes, además es el encargado de llevar los predespachos y las prefecturas.
- Sistema ZunAft, ZunUtiles es un sistema administrativo que se encarga de enlazar estos sistemas para obtener los datos más significativos de estos sistemas.

- Sistema contable financiero (Zunacc), es el que analiza la contabilidad en cuanto a las cuentas por cobrar y las cuentas por pagar.
- Consolidado de inventario (Ecoe), se encarga del análisis de los reportes de inventario.
- Sistema codificador (Coditerr), realiza los códigos de los productos, el cual son exportados para el sistema (Sistinve) y analiza los reportes.
- Mistral Flete es un sistema para el área de transportación, el cual es el encargado de la parametrización, la confección de carta porte y hojas de ruta, realiza una gestión de facturas y la contabilización del transporte.
- Maresol, es un sistema que se encarga de la confección y envíos de solicitudes, controla las firmas autorizadas y el mantenimiento.
- Soe es un sistema administrativo que enlaza todos estos sistemas.
- Margen comercial, es un sistema que trabaja en Microsoft Excel realizado por el informático de la empresa con el objetivo de analizar los reportes emitidos.

De todos estos sistemas informáticos existentes no todos brindan información para el sistema de información para el análisis de los indicadores logísticos de servicio al cliente, solamente contribuyen: el Sistinve, Ecoe, Coditerr, Mistral Flete y el Maresol.

La información se maneja a través de ordenadores que sirven para archivar la información y procesarla con distintos tipos de software, los cuales generan una serie de datos que son analizados en las reuniones mensuales de la empresa, dando a conocer la dirección que va tomando la empresa, en la misma todos los responsables de las áreas exponen sus inquietudes y sugerencias para lograr un mejor funcionamiento de la entidad. Cada área de la entidad tiene un encuentro quincenal donde se actualiza la situación existente en las áreas, por otra parte el director comercial junto al jefe de los almacenes tienen una reunión mensual para realizar los pedidos de los productos faltantes en la empresa o productos solicitados por clientes que no están almacenados en la entidad.

3.2 Principios y herramientas del SI

El sistema está dirigido a la planificación operativa, con información exacta, confiable y fácil de obtener, fundamentalmente con información interna en correspondencia con las variables de los indicadores logísticos antes propuestos. La idoneidad para la toma de decisiones a partir de las salidas está en función de la preparación, experiencia e información que posea el directivo.

El sistema tiene como objetivo: facilitar la toma de decisiones y hacerla más efectiva a partir de informaciones sobre el comportamiento real de los diferentes indicadores logísticos para incrementar la productividad administrativa.

En el diseño del SI para la Comercializadora Mayorista ITH de Villa Clara se analiza un conjunto de principios generales sobre los cuales debe estar sustentado es mismo, tales como:

- **Carácter sistémico:** El sistema debe propiciar la interrelación en el análisis de los diferentes indicadores dando una visión integral del comportamiento de la organización.
- **Flexibilidad:** Facilidad para asumir cambios y rediseños en correspondencia con la retroalimentación y las necesidades cambiantes de la organización.
- **Adecuación Organizacional:** Dada por la posibilidad de aplicación en la organización objeto de estudio.
- **Mejora continua:** A partir de la retroalimentación debe propiciar la posibilidad de perfeccionamiento y adaptación a las condiciones cambiantes del entorno.
- **Carácter interactivo:** La herramienta informática debe propiciar la interacción con los usuarios de los indicadores siendo realmente útil para la toma de decisiones.
- **Implicación:** El sistema debe promover la participación sistemática del usuario en el con las debidas autenticaciones.

Para el desarrollo del SI se utilizaron diversas herramientas como Pentaho, MySQL y Microsoft Access. El sistema está confeccionado sobre la plataforma Open Source Pentaho Business Intelligence, la cual cubre muy amplias necesidades de análisis de los datos y de los Informes empresariales. Las soluciones de Pentaho están escritas en Java y tienen un ambiente de implementación también basado en Java. Eso hace que Pentaho es una solución muy flexible para cubrir una amplia gama de necesidades empresariales, tanto las típicas como las sofisticadas y específicas al negocio. Realiza diseños de informes flexibles, es fácil de entender y no consume muchos recursos.

Además se utiliza en el procesamiento de la información para confeccionar los cubos de datos MySQL, siendo un sistema de gestión de base de datos relacional, es un sistema de código abierto, tiene gran portabilidad entre sistemas, es decir, puede trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos. Puede soportar gran cantidad de tipos de datos, tiene un sistema flexible de contraseña y gestión de usuarios, con un muy buen nivel de seguridad en los datos. Bajo costo de requerimientos para la elaboración de base de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una maquina con escasos recursos sin ningún problema.

Para la confección de la base de datos que soporta las informaciones primarias se usa Microsoft Access es un gestor de datos que recopila información relativa a un asunto o propósito particular, este gestor es propio del paquete *office* en cualquiera de sus versiones. Es una herramienta fácil de usar que permite crear rápidamente aplicaciones de base de

datos basadas en el explorador que le ayudarán a llevar la empresa. Los datos se almacenan automáticamente en una base de datos SQL, por lo que están mejor protegidos.

3.3 Diseño de la base de datos

En la Comercializadora Mayorista ITH Villa Clara, para conocer el comportamiento de los indicadores logísticos en el servicio al cliente se hizo necesario la creación de una base de datos (realizada en Microsoft Access), en la cual se mostraran los datos existentes en la empresa referidos a: los productos existentes en los almacenes de alimentos, los pedidos de los clientes a estos productos y los despachos de los mismos.

De los productos se conoce el nombre, la cantidad almacenada, el peso en Kg, el costo unitario de almacenamiento y el nivel de *stocks* de estos productos. De los pedidos se conoce la fecha de solicitud, la fecha de entrega, el plazo de entrega, la cantidad de productos reclamados, la cantidad de productos de envíos urgentes, la cantidad de producto que solicita el cliente y la cantidad de productos que fueron entregados sin daños. Además se conoce sobre el despacho la cantidad despachada y el número de despachos que no es más que las veces que se emiten los productos del almacén de acuerdo a la cantidad despachada. A continuación se presenta el modelo entidad relación (Figura 1) y el modelo relacional:

- Productos (Id_prod, nombre, Cant_almacenada, Peso (kg), Costo_unitario_almacenamiento, Nivel_de_stocks)
- Pedidos (Id_ped, Fecha_solicitud, Fecha_entrega, Plazo_entrega, Cant_reclamada, Cant_urgente, Cant_solicitada, Cant_entregados_bien)
- Despachos (Id_prod, Id_ped, Cant_despachada, No_despacho)



Figura N° 1: Modelo Entidad Relación de la base de datos

Fuente: Elaboración Propia

Una vez confeccionada la base de datos se debe transformar la misma para propiciar las informaciones ya prediseñadas en aras de que el SI funcione más rápidamente facilitando que los datos para la toma de decisiones estén en tiempo.

3.4 Modelo estrella del SI

La metodología de Kimball, llamada Modelo Dimensional en inglés Dimensional Modeling, se basa en lo que se denomina Ciclo de Vida Dimensional del Negocio en inglés *Business Dimensional Lifecycle*. Esta metodología es considerada una de las técnicas favoritas a la hora de construir un *Data Warehouse*. En el Modelo Dimensional se constituyen modelos de tablas y relaciones con el propósito de optimizar la toma de decisiones, con base en las consultas hechas en una base de datos relacional que están ligadas con la medición o un conjunto de mediciones de los resultados de los procesos de negocio.

El Modelo Dimensional es una técnica de diseño lógico que tiene como objetivo presentar los datos dentro de un marco de trabajo estándar e intuitivo, para permitir su acceso con un alto rendimiento. Cada Modelo Dimensional está compuesta por una tabla con una llave combinada, llamada tabla de hechos, y con un conjunto de tablas más pequeñas llamadas tablas de dimensiones. Los elementos de estas tablas se pueden definir de la siguiente manera:

1. Hechos: es una colección de piezas de datos y datos de contexto. Cada hecho representa una parte del negocio, una transacción o un evento.
2. Dimensiones: es una colección de miembros, unidades o individuos del mismo tipo.
3. Medidas: son atributos numéricos de un hecho que representan el comportamiento del negocio relativo a una dimensión.

La consulta problemática a resolver es la siguiente: Mostrar el comportamiento de los indicadores logísticos en el servicio al cliente en el mes de mayo del 2014 en la Comercializadora Mayorista ITH Villa Clara.

Según el procedimiento de Kimball se define lo siguiente:

1. Definir el proceso de negocio a analizar.
 - Comercialización de productos.
2. Selección de la granularidad.
 - Comercialización individual de cada producto.
3. Identificación y conformación de las dimensiones.
 - Productos (nombre)
 - Pedidos (Código)
 - Fechas (año, mes, día)
4. Definir los hechos de la tabla de hechos.
 - Mostrar los indicadores más significativos para la empresa, entre ellos están: Calidad del producto, envíos no planificados, entregas a tiempo, faltantes de inventario y rotación de *stocks*.

5. Almacenar los valores precalculados.
 - Precálculo 1 (Cant_solicitada – Cant_almacenada)
 - Precálculo 2 (Cant_despachada * No_desp)
6. Construir el modelo de estrella.

Quedando como muestra la figura 2 el modelo de estrella que rige el funcionamiento del sistema de información que se propone.

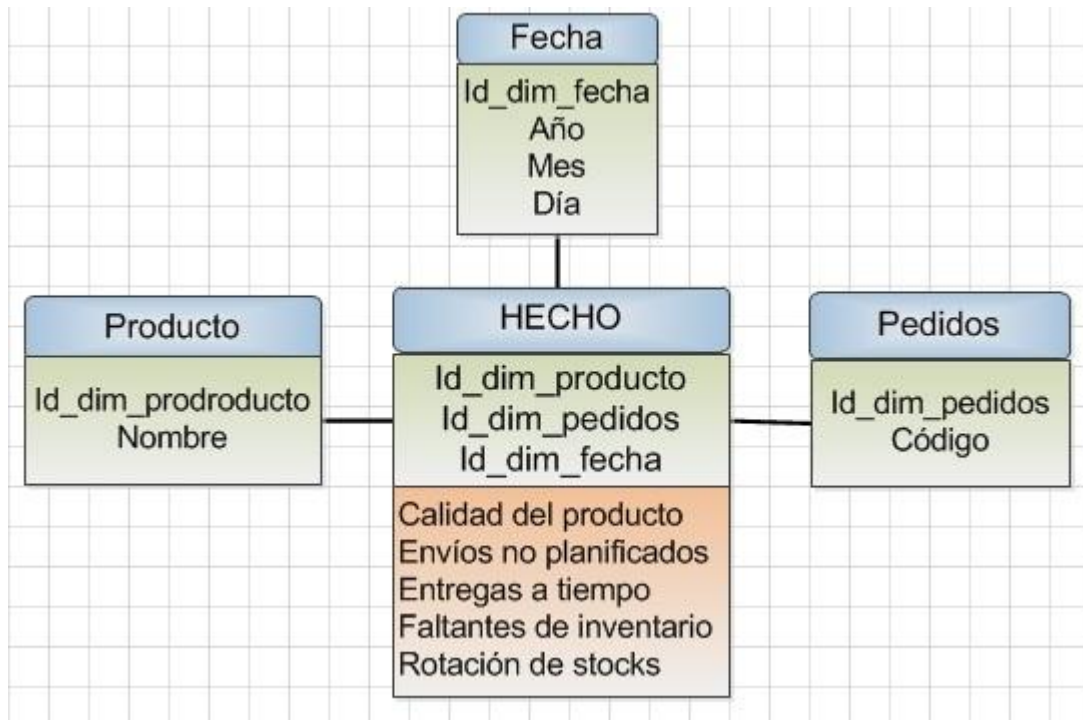


Figura N° 2: Modelo estrella del SI
Fuente: Elaboración Propia

3.5 Extracción, limpieza y transformación de datos, utilizando la herramienta Kettle de Pentaho

El proceso Extracción, limpieza y transformación de datos (ETL, por sus siglas en inglés) consiste en realizar un análisis de los datos operativos de cualquier entidad, donde realiza una extracción de ellos donde realiza los procesos de extracción, filtrar, transformar, integrar, clasificar, agregar y resumir los datos operativos para su posterior almacenamiento.

La limpieza de datos se encarga de llenar valores ausentes, identificar los valores fuera de límite y eliminar el ruido de los datos. Además corrige las inconsistencias de los datos y realiza una integración de los mismos.

La transformación de los datos incluye reconciliar las desigualdades semánticas, puede incluir uniones de múltiples tablas de datos, ordenamiento y generación de resúmenes de información y concluye con la definición de una vista relacional sobre las tablas en las fuentes de datos.

Para obtener las dimensiones antes definidas en el modelo estrella se deben transformar las tablas de la base de datos en este caso la tabla Producto y Pedido como se muestran en la figura 3.



Figura N° 3: Transformación de la tablas de la base de datos
Fuente: Elaboración Propia

Primeramente se extrae de la base de datos en Access la tabla producto. Se selecciona de la tabla los valores (Id_Prod, nombre y cant_almacenada) que según las expresiones de cálculo de los indicadores de la tabla de hechos son los campos que se necesitan y se define en Salida la conexión al data warehouse para definir la dimensión Producto. Igual que la anterior se extrae de la base de datos en Access, en este caso, la tabla pedido. Se selecciona de la tabla pedido los valores (Id_Ped, Fecha_entrega, Plazo_entrega, Cant_solicitada, Cant_reclamada, Cant_urgente, Cant_entregados_bien) y se define en Salida la conexión al data warehouse para definir la dimensión Pedido.

Para obtener la tabla de dimensión fecha se realizaron las transformaciones necesarias, como se muestran en la figura 4.

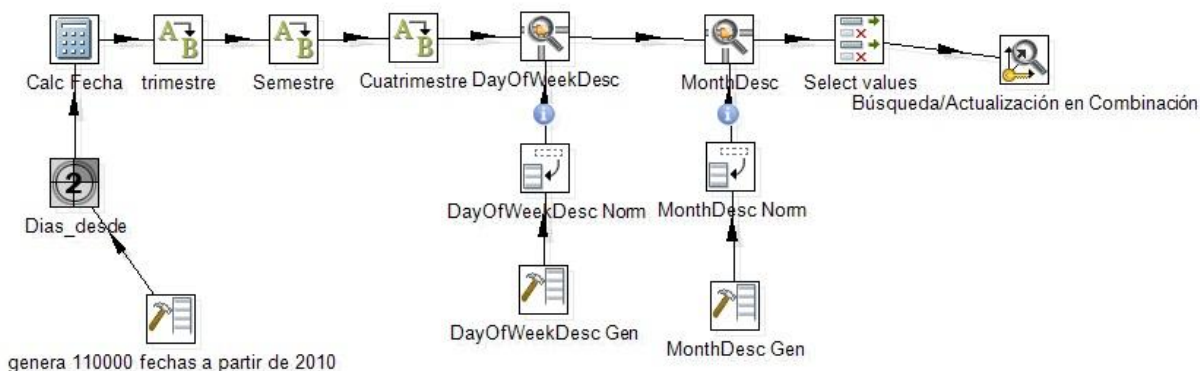


Figura N° 4: Transformación para obtener la Dimensión Fecha
Fuente: Elaboración Propia

En este caso se toma de Internet, dónde se genera 110000 fechas y determina año, mes, día, cuatrimestre y día de la semana. Define en Table Output la conexión a la base de datos para definir la dimensión Fecha.

Para obtener la tabla de hechos se realizaron las transformaciones necesarias, como se muestran en la figura 5.

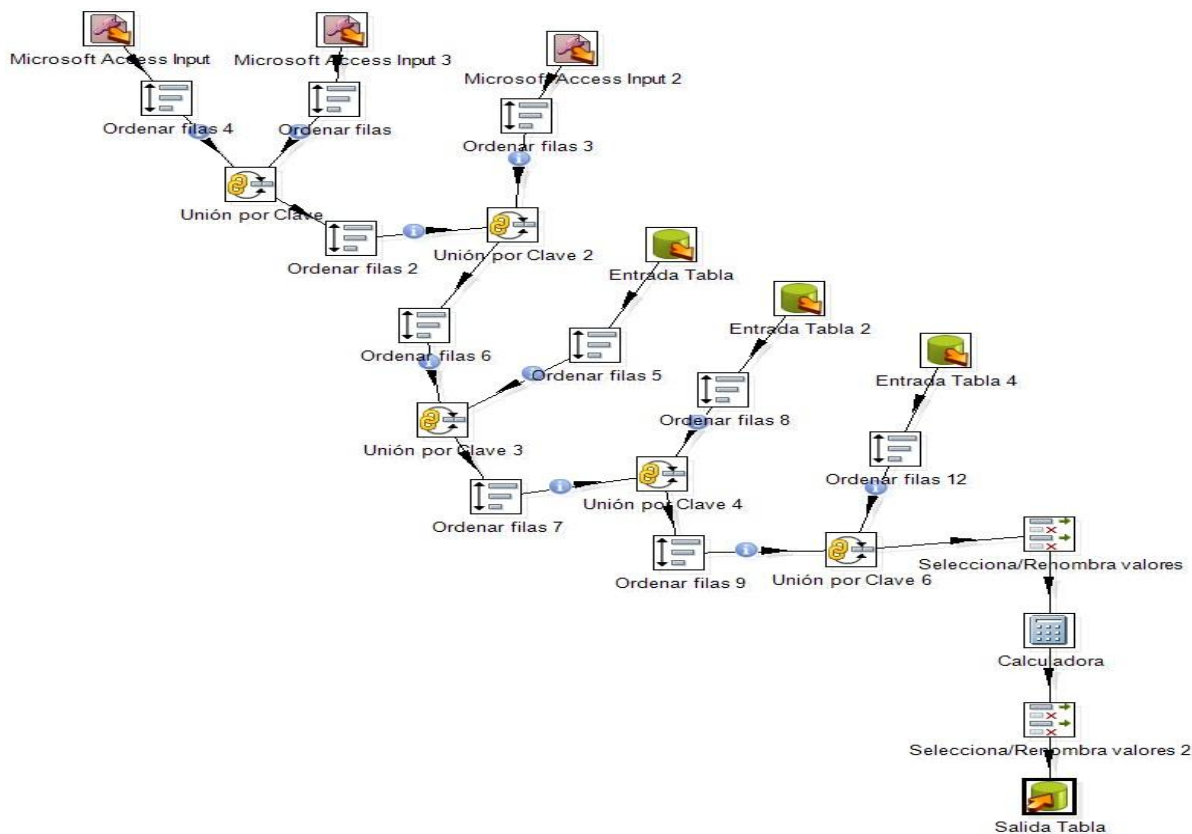


Figura N° 5: Transformación para obtener la Tabla Hechos
Fuente: Elaboración Propia

Para realizar la tabla de hechos se siguió los pasos siguientes:

- Se extrae de la base de datos realizada en Microsoft Access la tabla Despacho los datos (Id_Prod, Código, Cant_despachada)
- Se organiza por Id_Ped los datos
- Se extrae de la base de datos realizada en Microsoft Access la tabla Pedido los datos (Código, Fecha_entrega, Plazo_entrega, Cant_solicitada, Cant_reclamada)
- Se organiza por Código los datos
- Se realiza una unión por clave con el campo Código
- Se organiza por Id_Prod los datos
- Se extrae de la base de datos realizada en Microsoft Access la tabla Producto los datos (Id_Prod, cant_almacenada, Costo_unitario_almacenamiento, Nivel_de_Stocks, Peso (kg))
- Se organiza por Id_Prod los datos
- Se realiza una unión por clave con el campo Id_Prod
- Se organiza por Id_Prod los datos
- Se extrae de la dimensión producto los datos
- Se organiza por Id_Prod los datos

- Se realiza una unión por clave con el campo Id_Prod
- Se organiza por Código los datos
- Se extrae de la dimensión pedido los datos
- Se organiza por Código los datos
- Se realiza una unión por clave con el campo Código
- Se extrae de la dimensión pedido los datos
- Se organiza por Fecha_Entrega los datos
- Se extrae de la dimensión fecha los datos
- Se organiza por Fecha los datos
- Se realiza una unión por clave con el campo Fecha_Entrega y Fecha
- Se selecciona los valores de los campos Cant_despachada, No_Desp, Fecha_entrega, Plazo_entrega, Cant_solicitada, Cant_entregados_bien, Cant_reclamada, Cant_urgente, Cant_almacenada
- Se calcula los valores de los indicadores Calidad del producto, Faltantes de inventario, Entregas a tiempo, Envíos no planificados y Rotación de stocks, además, Pre cálculo 1 y Pre cálculo 2
- Se selecciona los valores de los campos Calidad del producto, Faltantes de inventario, Entregas a tiempo, Envíos no planificados y Rotación de stocks
- Se define en la tabla de salida la conexión a la base de datos para definir la tabla de hechos Indicadores.

Con el data warehouse confeccionado se debe entonces elaborar el cubo de datos facilitando la conexión a la base de datos para terminar publicando la información que se quiere visualizar, en este caso, el comportamiento durante el mes de mayo de los diferentes indicadores logísticos de la empresa.

3.6 Realización del Schema Workbench como herramienta de Pentaho

Primeramente para realizar este esquema es necesario realizar una conexión a la base de datos. Además, se debe colocar el driver jdbc en el directorio drivers que se encuentra en la raíz de la instalación del Schema Workbench.

Una vez realizada la conexión a la base de datos se procede a la creación del cubo de datos, iniciando el proceso con la creación de un nuevo esquema. Se añade un cubo que contendrá todos los datos de la tabla de hechos, seguido se añade una tabla que corresponderá a la tabla de hechos que se quiere visualizar. Posteriormente se insertaran las dimensiones existentes en el modelo de estrella, después se agregan los hierarchy de las dimensiones, se crean los niveles que no es más que los elementos que se necesitan y las tablas pertinentes. Posteriormente se realizan las medidas de la tabla de hechos que

serían los valores de análisis, en este caso serían los indicadores logísticos en el servicio al cliente más significativos para la entidad, esto se evidencia en la Figura 6.

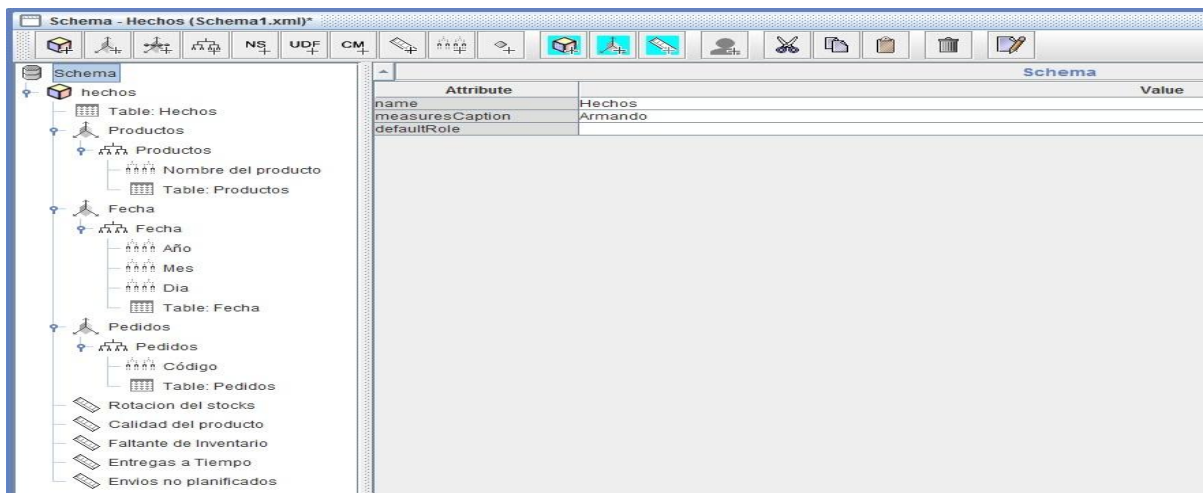


Figura N° 6: Cubo de datos
Fuente: Elaboración Propia

A continuación se presenta la salida que nos brinda el programa utilizado, poniendo de evidencia la exactitud y la facilidad de comprensión de los mismos. Apreciándose en la figura 7 los resultados de los indicadores analizados en la entidad objeto de estudio, donde se muestran los valores de los indicadores por fecha, por productos y por pedidos de estos.

Fecha	Producto	Pedido	● Calidad del Producto	● Entregas a Tiempo	● Envios no planificados	● Faltante de Inventario	● Rotacion del stocks
☑ All fecha	☑ All producto	☑ All pedido	95,733	2,0	16,833	-66,681	48,394
	Azucar refinado de caña grado B	☑ All pedido	100,0	,0	,0	-81,818	27,273
		13	100,0	,0	,0	-90,909	27,273
		15	100,0	,0	,0	-72,727	27,273
	Cafe tostado molido al vacio MONTE ROUGE	☑ All pedido	100,0	1,0	,0	-86,667	26,667
	Cascos de toronja en almibar LOS ATREVIDOS	☑ All pedido	100,0	2,0	,0	10,0	75,0
	Galletas dulces Maria Donde	☑ All pedido	93,75	,0	,0	-72,414	27,586
	Galletas soda La Paloma	☑ All pedido	100,0	,0	80,0	-80,0	20,0
		16	100,0	,0	80,0	-80,0	20,0
	Jugo de mango TROPICAL ISLAND	☑ All pedido	100,0	1,0	40,0	-64,0	36,0
	Jugos	☑ All pedido	90,909	1,0	,0	-83,077	16,923
	Mermelada de guayaba EL GALLITO	☑ All pedido	100,0	,0	50,0	-66,667	33,333
	Nectar de tamarindo TROPICAL ISLAND	☑ All pedido	100,0	,0	,0	-75,0	50,0
	Refresco Amaro	☑ All pedido	100,0	,0	66,667	-94,0	36,0
	Refresco Coracan	☑ All pedido	98,0	-1,0	,0	-90,0	10,0
	Refresco Piñata	☑ All pedido	96,0	1,0	,0	-79,167	20,833
	Refresco Tukola (lata)	☑ All pedido	78,0	1,0	,0	-77,5	142,5

Figura N° 7: Resultados obtenidos de los indicadores analizados
Fuente: Elaboración Propia

Para definir el comportamiento de los indicadores se les pidió a los expertos que dieran sus valoraciones al respecto en función de las buenas prácticas del desempeño de la empresa, dichas valoraciones se resumen en la tabla 1.

Tabla N° 1: Comportamiento de los indicadores logísticos de servicio al cliente

Indicador	Explicación	Meta
Calidad del producto	Sus valores son porcentuales que representa la cantidad de productos que se entregaron bien, o sea, cumpliendo los requisitos de los clientes, sobre el total de productos que fueron entregados.	+90%
Entregas a tiempo	Posibilidad que tiene la empresa en las entregas de las solicitudes de los clientes, el mismo se materializa en días y puede ser positivo o negativo. En caso que sea negativo, representa la cantidad de días que se atrasa la entrega del pedido realizado por el cliente y por su puesto en el caso que sea positivo es lo contrario, o sea, los días que se entrega el pedido antes de que culmine el plazo de entrega acordado.	\mp 5días
Envíos no planificados	Es un indicador porcentual que determina la cantidad de productos que se entregaron inmediatamente que el cliente lo solicita entre la cantidad total solicitada.	+30%
Faltantes de inventarios	Para determinar el indicador se hace necesario precalcular cuantos productos están disponibles de los solicitados en almacén para entonces demostrar porcentualmente el comportamiento de estos sobre los solicitados.	-5%
Rotación de stocks	El indicador demuestra la cantidad de veces que el inventario almacenado es renovado.	Según la empresa

Fuente: Elaboración Propia

De manera general la empresa tiene un comportamiento en los indicadores aceptables, ya que la calidad del producto fue de un 95.73%; el entregas a tiempo se hicieron como máximo 2 días antes; los envíos no planificados se comporta bastante bajo pues solamente se alcanza un 16.83%, esto demuestra un área que debe la empresa fortalecer sobre todo dicho comportamiento se materializa así por la poca disponibilidad de equipos de transporte; el faltante de inventario se comporta negativo (-66.68%), demostrando la capacidad de almacenamiento que tiene la empresa para tener siempre los productos necesarios para cumplir con sus clientes; y la rotación de stocks estuvo en un 48.39% que tiene gran relación con el anterior indicador pues la mayoría de los productos en el período analizado no circularon completo en el almacén.

Las principales deficiencias estuvieron en que los pedidos de Refresco Tukola (Lata) estuvieron por debajo de la meta en el indicador calidad del producto alcanzando un 78.0%, hubo un pedido de Refresco Coracan que sufre un atraso de un día, hubo faltante de

inventario en el producto Cascos de toronja en almíbar LOS ATREVIDOS de 10.0 unidades porcentuales. Por otra parte, solamente los Refresco Tukola (Lata) tuvieron una rotación en almacén completa o sea superior al 100% (142.5%) y en el caso de los envíos no planificados solamente se presentaron en 4 productos (Galletas soda La Paloma, Jugo de mango TROPICAL ISLAND, Mermelada de guayaba EL GALLITO y Refresco Amaro) siendo en todos los casos superiores al 30 % (80%, 40%, 50% y 66.66% respectivamente).

CONCLUSION

1. El diseño de sistemas de información empresarial está condicionado por las exigencias de la organización objeto de estudio, la plataforma a usar depende de las funcionalidades que se espera del SI, en este caso se utiliza la plataforma Open Source Pentaho Business Intelligence ya que tiene un amplio análisis de los datos y un buen informe de los resultados.
2. El sistema de información propuesto posibilita el análisis de los indicadores mostrando el comportamiento de todos, o alguno en específico, según la granularidad establecida por el usuario por fechas, productos o pedidos; facilitando también la visualización gráfica de los mismos.
3. Los indicadores seleccionados para el análisis en la empresa objeto de estudio tuvieron un comportamiento en calidad del producto de un 95.73%, con un producto por debajo de 90 que fue Refresco Tukola (Lata) (78.0%); las entregas a tiempo se hicieron como máximo con una variación de $\mp 2\text{días}$, teniendo un pedido de Refresco Coracán con un día de atraso; hubo solamente 4 productos que presentaron envíos no planificados; solamente hubo faltante de inventario en el producto Cascos de toronja en almíbar Los Atrevidos; y la rotación de stocks estuvo en un 48.39%.

REFERENCIAS

- Andrés, Y. y Martínez, M. (2004). Una metodología para el diseño de sistemas de información, basada en el estudio de sistemas blandos. *Revista Espacios* 25(2) p. 49-60. Caracas, Venezuela.
- Blanco Encinosa, L. J (2011): *La informática en la dirección de empresas*. La Habana, Cuba. Editorial Félix Varela.
- Bustillo, I. (2013). Que es pentaho. Disponible en: <http://ignaciobustillo.focalrock.com/blog/blog/63-ique-es-pentaho>

- Camacho, Y. (2014). Métodos de desarrollo de sistemas de información. Disponible en: <http://html.rincondelvago.com/metodos-del-desarrollo-del-sistema-de-informacion.html>
- Castellanos, L. (2009). Metodologías para el desarrollo de sistemas de información. Disponible en: <http://desarrollodesistemas.wordpress.com/2009/07/21/metodologias-para-el-desarrollo-de-sistemas-de-informacion/>
- Currás E. (1996). Caos y orden en las organizaciones del conocimiento. *Revista Ciencias Informáticas* 27(4) p. 239-259.
- García Robles R. (2001). "El nuevo paradigma de la gestión del conocimiento y su aplicación en el ámbito educativo"; <http://tecnologiedu.us.es/edutec/paginas/125.htm>.
- Ponjuán Danté G. (1997). El desarrollo profesional en ciencias de la información y sus aportes al cambio. *Revista Ciencias de la Informática* 28(2) p. 127-134.
- Román, A. (2003). Visión estratégica y gestión del desempeño. *Revista Gestión Hospitalaria* 14(4) p. 145-147.
- Suárez Zarabozo E. (1997). La enseñanza posgraduada y los cambios en los modelos mentales de los profesionales de la información. Un enfoque de la reingeniería de procesos. *Revista Ciencias de la Informáticas* 28(2) p.101-107.

RESUMEN BIOGRAFICO

González Pérez, Aliesky

Graduado de Master en Informática Empresarial y profesor Auxiliar del Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería Mecánica e Industrial de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba. Principales líneas de investigación en el campo de la Logística Empresarial e Informática Aplicada.

Pérez García, Michel

Graduado de Master en Informática Empresarial y profesor asistente del Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería Mecánica e Industrial de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba. Principales líneas de investigación en el campo de la Informática Aplicada y la Pedagogía.