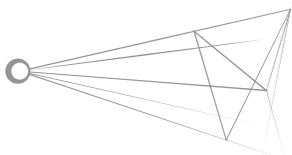
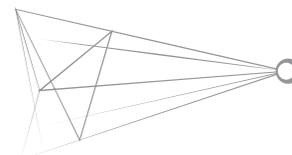


# *Juan D. Hoyos Distribuciones: el impacto del internet de las cosas en la logística<sup>1</sup> \**



**Juan Camilo Pérez Yepes\*\***  
**Sebastián Barrera Jaramillo\*\*\***



## *Resumen*

Las organizaciones actualmente se plantean diferentes estrategias que les permiten ser competitivas ante los nuevos paradigmas del mercado, es de allí donde los hábitos de compra y consumo han cambiado a través del comercio electrónico. Esto implica un cambio en los procesos mercadológicos, pero en especial en los procesos logísticos donde hay una interacción constante de actores. Es aquí donde tecnologías del futuro como el internet de las cosas, juega un papel muy importante, ya que permite que objetos, personas y procesos se integren simultáneamente con diferentes dispositivos y aplicaciones móviles que alimentan bases de datos en la nube, facilitando a los usuarios información en tiempo real. A continuación, se busca hacer una investigación de corte analítico a través del estudio de un caso empresarial como la implementación de la IoT (Internet de las cosas) aplicado a la logística de la última milla de la empresa Juan D. Hoyos Distribuciones S.A.S.

## *Palabras clave:*

Internet de las cosas; Aplicaciones móviles; logística de la última milla, logística inteligente.

## *Introducción*

La aparición de nuevas tecnologías digitales ha generado alta incertidumbre en las organizaciones, que buscan un proceso de carácter comercial. Lo anterior lleva a que estas que reten contantemente con los hábitos en línea, que derivan en un cambio de prácticas de manera organizacional y también de los mismos consumidores.

\* Este artículo de reflexión es resultado de la investigación, “El impacto del internet de las cosas en la logística de la última milla”, realizado en el año 2016.

\*\* Administrador de empresas, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bello, Colombia. Estudiante de la Especialización en Gerencia Logística, Institución Universitaria Esumer, Medellín, Colombia. Correo electrónico: Kadmel7@gmail.com

\*\*\* Administrador de Mercadeo Fundación Universitaria Ceipa, Sabaneta, Colombia. Estudiante de la Especialización en Gerencia Logística, Institución Universitaria Esumer, Medellín, Colombia Correo electrónico: sebas.bar@hotmail.com

que se viven en la logística de la última milla, resaltando que la adopción de nuevas tecnologías como la IoT se convierte en una solución que les posibilite a las empresas obtener un factor diferenciador, reducir los costos de distribución, aportar valor a los clientes y por ende ser más competitivos en el mercado.

El objetivo de este artículo es demostrar a través de un caso de estudio empresarial cómo la implementación de nuevas tecnologías como la IoT aplicadas a la logística de última milla beneficia la competitividad de la empresa Juan D. Hoyos Distribuciones S.A.S.

Cuando las empresas crecen, también crece la complejidad de gestionar sus operaciones, y para poder sostener ese crecimiento las empresas buscan la optimización y automatización de los procesos logísticos reemplazando las relaciones hombre/máquina (Honorato, 2016). De ahí la importancia de hacer uso de la tecnología y proponer un objetivo que permita conocer. De lo anterior se formula la siguiente cuestión: ¿Cuáles son las ventajas competitivas que pueden obtener las empresas a través del uso e implementación del Internet de las cosas en la logística de la última milla?

Con lo anterior este artículo en primera instancia abordará una breve revisión literaria para dar contexto al objeto

de estudio, de allí se realizará unas exactitudes en el tema metodológicas. Posterior se realiza un análisis de la IoT en las comunicaciones como proceso de mejora organizacional y el presente que hoy vive esta herramienta que impacta la última milla, Con esto se realizara un análisis de los resultados de la organización Juan D. Hoyos Distribuciones S.A.S y posterior unas conclusiones.

## *1. Revisión literaria de la IoT aplicadas a la logística de la última milla*

La aparición de nuevas tecnologías digitales, el crecimiento acelerado de la industria, las nuevas tendencias del mercado, y el cambio en los hábitos del consumidor traen un reto importante para la logística de la última milla, también conocida como la distribución urbana de mercancías (DUM) y que según Decker (2014), es la etapa final de la cadena de suministro, una definición



muy similar a la de Aized y Srail, (2014, p. 1054) quienes la definen como “el último tramo de una entrega de paquetes de empresa a consumidor, donde el destinatario final hace la recepción de la mercancía en su hogar o un punto de recogida”.

Actualmente uno de los procesos más costosos y complejos a lo largo de la cadena de suministro es el de la última milla. Según Beetrack (2016, párr. 3) “este punto es el más costoso, más problemático y menos eficiente de todo el proceso en la cadena de suministro”. Honorato (2016) afirma que: Las entregas en la última milla son responsables de casi el 30% del costo total de cada entrega. Esto es debido a una alta dependencia de factores externos, tales como las variaciones en el precio de la gasolina, el tráfico, la eficiencia de los conductores, etc. Es considerado generalmente como el proceso más caro, menos eficiente y más problemático en toda la cadena de suministro (2016, párr. 13).

Los costos logísticos de distribución representan un alto porcentaje del costo logístico total, y es el caso de la empresa objeto de estudio Juan D. Hoyos Distribuciones S.A.S, una empresa dedicada a la comercialización y distribución, cuyos costos de distribución para el año 2016 representaban cerca del 48% del costo total logístico; un costo con tendencia alcista, afectado por diferentes variables, entre ellas el comportamiento de compra de los clientes, quienes pasaron de un abastecimiento, de un promedio de tres frecuencias semanales, a un abastecimiento continuo, demandando frecuencias de entrega diarias que implicaban menos consolidación de carga, más kilómetros por recorrer y por ende un mayor costo de entrega por pedido.

Aized y Srail, (2014, p. 1055) afirman que:

La última milla es considerada como una de las partes más costosas de las cadenas de suministro y representa entre un 13%-75% de los costos totales de la cadena de suministro. Entre los problemas encontrados en el diseño de la última milla se encuentran el alto nivel de entregas fallidas que generan costos adicionales, un elevado número de vehículos sin carga y un bajo volumen de entregas. Estos problemas requieren una planificación de enrutamiento eficiente para generar márgenes de beneficio razonables necesarios para que el sistema opere sin problemas.

Lo anterior obliga a los directivos logísticos a clarificar sus estrategias y a reinventar sus procesos de distribución, adoptando nuevas tecnologías que les permita ser más competitivos en un mercado donde la distribución tradicional con promesas de entregas de 24 horas, ya no es una actividad que genera un valor representativo para los clientes de la nueva era digital, quienes desean vivir una nueva experiencia que les permita recibir sus pedidos en menor tiempo, con la posibilidad de monitorear su carga y recibir notificaciones en tiempo real. Esta es la manera en que la logística debe crear valor a los clientes, como lo indica Balloud (2004), “El valor en la logística se expresa en términos de tiempo y lugar. Los clientes solo perciben el valor cuando se les entregan los productos o servicios en el lugar y en el tiempo en que desean consumirlos”.

Este paso que transcurre desde que sale el pedido del punto de distribución, hasta que se entrega en el destino, constituye una gran oportunidad para las compañías que buscan optimizar sus costos de distribución en un eslabón que presenta una serie de obstáculos originados por los problemas de movilidad urbana: zonas de difícil acceso, restricciones en cuanto a horarios de cargue y descargue, falta de visibilidad del pedido en todo momento (desde su origen hasta el destino), falta de notificaciones en momentos claves, ventanas horarias muy reducidas, entre otras situaciones; que dificultan el cumplimiento de las entregas y aumentan la incertidumbre en el cliente final. Sin embargo, este tipo de dificultades también se pueden ver como una gran oportunidad para que los

directivos de la logística adopten nuevas tecnologías como la IoT aplicadas a la logística de la última milla con el fin de disminuir costos en la operación, ahorrar tiempo y sobre todo articular los procesos en una aplicación que brinde información en tiempo real para la toma de decisiones.

La aparición del internet de las cosas (IoT), una tecnología adoptada rápidamente por los sectores de la logística y el transporte, “consiste en que tanto personas como objetos puedan conectarse a Internet en cualquier momento y lugar” (Bankinter, párr. 3).

Entre los objetos o cosas claves que conectan cada vez más usuarios a la red están los *smartphones*, acogidos por la sociedad, gracias a sus destacadas características técnicas de comunicación que facilitan la ejecución de diversas tareas en interacción con otros objetos de su entorno. Un ejemplo específico es la interacción entre teléfonos inteligentes y vehículos, con un solo clic se puede encender o apagar el vehículo remotamente, abrir o cerrar puertas (Pascual, 2012). De esta manera se logra una menor gestión de los activos que permitirán simplificar tareas, reducir los costos, mejorar el nivel de servicio a los clientes y por consiguiente proporcionarles más valor.

Según estudio realizado por Emarketer (2016) en Colombia en el año 2020 el número de usuarios móviles alcanzará los 35,4 millones, cifra basada en el 2,1% de crecimiento anual y se prevé que las conexiones alcancen los 62,5 millones en 2020. Es importante aclarar que el número de conexiones no reflejan el número clientes dado que un usuario puede tener varios números.

Una empresa colombiana líder en el monitoreo satelital que ha sabido leer los futuros posibles de estas tendencias de crecimiento respecto al uso de los *smartphones* y que además, ha sacado provecho de las oportunidades derivadas de la tecnología y del entorno, al promover la interacción entre los *smartphones* y los sistemas satelitales (GPS) es Satrack S.A, que ha enfocado sus esfuerzos en el desarrollo de aplicaciones para integrar estas tecnologías y poderle ofrecer al mercado una solución tecnológica que facilitará el control y desarrollo de los procesos logísticos.

Gracias a este enfoque hoy muchas empresas receptoras de sus servicios pueden no solo conocer la ubicación de sus vehículos, también pueden encender o apagar sus vehículos de manera remota desde su *smartphone*, pueden ejecutar aperturas y cierres de puertas del furgón de los vehículos, verificar el nivel y consumo de combustible, conocer el nivel de carga de la batería, la temperatura del furgón, pueden programar los mantenimientos de sus vehículos, además pueden realizar la programación de entregas de pedidos y la verificación de su cumplimiento en tiempo real. Todo lo anterior hace que el control de los procesos logísticos sea mucho más fácil.

La creciente acogida de los *smartphones* en la sociedad ha incrementado su uso gracias a sus características de comunicación que permiten la interacción con diferentes objetos físicos para el desarrollo y procesamiento de diversas tareas, como por ejemplo: controlar remotamente los electrodomésticos desde el *smartphone*; identificar los productos en un supermercado y comparar características y precios con otros ofertados en el comercio electrónico; abrir las puertas de un vehículo con el *smartphone* a través de una aplicación que desactiva el bloqueo, toda una integración de tecnologías y sistemas enmarcados en el internet de las cosas (Myers et al., 2009).

En el año 2014 aproximadamente el 65% de las empresas globales encuestadas estaban implementando soluciones IoT. Hoy, son significativas las inversiones que hace la industria para mejorar la seguridad y eficiencia en sus operaciones. Se espera que la misma crezca de \$650 billones en el año 2014 a \$2

trillones en el 2020 con una tasa aproximada de crecimiento anual del 17% (Cognizant, 2016).

Un ejemplo de grandes empresas de diferentes industrias que aportan a la tasa de crecimiento anual de inversiones en soluciones IoT, son los líderes en tecnología como Cisco, Dell, Amazon, Google, Microsoft y AT&T, empresas convencidas de que el internet de las cosas puede ayudarles a obtener un crecimiento rentable y a operar a la máxima eficiencia.

Los *smartphone* se han convertido en un fenómeno que emerge no solo para uso personal sino también para uso empresarial, su alta capacidad de procesamiento, la conexión a internet de banda ancha, sus sistemas operativos de código abierto, y sus canales de comunicación como el *bluetooth*, wifi y cámara han logrado mejorar su versatilidad y lo convierte en un objeto inteligente para interactuar con otro tipo de objetos o servicios.

Muchas de las nuevas tareas asociadas a los *smartphones* están relacionadas con el IoT convirtiéndose en una solución clave para implementar en la logística de la última milla, con el fin de lograr una interacción efectiva entre los diferentes actores del proceso de entregas que les permita a los responsables de la logística tomar decisiones descentralizadas en tiempo real frente a una novedad que requiera ejecutar un plan de contingencia que no da espera.

### 1.1 *Dificultades habituales en la logística de la última milla*

En la logística de la última milla se presentan muchas dificultades, desde la perspectiva del cliente, las siguientes son las principales:

- El incumplimiento en cuanto al tiempo de entrega.
- Los pedidos incompletos.



Entregarle a un cliente lo que solicitó y en el tiempo que lo solicitó son requerimientos muy valorados, el no hacerlo puede ocasionar la pérdida de la esa relación a causa de la insatisfacción. De ahí la importancia de buscar soluciones que ayuden a mitigar la fuente de estos dos problemas que se presentan en la logística de la última milla y que afectan los niveles de servicio.

El incumplimiento en cuanto a tiempo de entrega puede originarse por varios motivos como lo es el problema de movilidad en la ciudad, ventanas de entrega muy ajustadas, lentitud en las operaciones de recibo de los mismos clientes, errores en la programación y ruteo de entregas, entre otros muy comunes que impiden cumplir con el servicio esperado por los clientes.

Una solución para abordar esta problemática es a través del uso del IoT, específicamente se trata de una aplicación móvil integrada a un programa de optimización de ruta que una vez recibe las ordenes de pedido que salen del sistema ERP y se transfieren al Web Services (Servicios Web) del proveedor de servicios IoT, son agendadas por orden lógico de nomenclatura o por horarios de entrega según la jerarquía de prioridad con la que se desea programar los requerimientos (ver figura 1). En ese orden lógico de entregas parametrizado bajo un concepto de ruta óptima, las empresas pueden minimizar la cantidad de kilómetros recorridos, reducir los tiempos de entrega y sobre todo mejorar los niveles de servicio ofrecido a los clientes.

Figura 1. Agenda de visitas (Rutero)

**Cientes**

Estados:  
[ TODOS ]

**No. Clientes:**      **Diferencia:**

- 10235597 - ESCUDERO RIVERA ORFENIO WILSON**  
Razon Social: AUTOSERVICIO EL RENDIDOR SOPET  
Direccion: CL 9 9 45  
Ciudad: Sopetrán - Telefono: (4)8542360  
Pendiente Facturas: 1  
Salida Varias: 0  
Pendiente Aviso Devolucion: 0  
Pendiente Cobros: 0
- 10270887 - RODRIGUEZ MONTOYA JAIME URIEL**  
Razon Social: TIENDA SOPETRAN  
Direccion: VRD LLANO DE MONTANA  
Ciudad: Sopetrán - Telefono: (4)8541178  
Pendiente Facturas: 1  
Salida Varias: 0  
Pendiente Aviso Devolucion: 0  
Pendiente Cobros: 0
- 10049782 - ESCUDERO RIVERA ORFENIO WILSON**  
Razon Social: MERCADOS EL RENDIDOR  
Direccion: CR 10 8A 21  
Ciudad: Sopetrán - Telefono: (4)8541822  
Pendiente Facturas: 1  
Salida Varias: 0  
Pendiente Aviso Devolucion: 0  
Pendiente Cobros: 0

Fuente: Celweb (2017)

Más adelante, se profundizará sobre los beneficios que ha obtenido la empresa caso de estudio (Juan D. Hoyos Distribuciones S.A.S); por el momento basta decir que con la implementación de las tecnologías IoT bajo la aplicación del modelo de ruta óptima además de ser una herramienta valiosa con la que han logrado optimizar sus costos de distribución, también han logrado eliminar procesos que no le generaban valor al sistema logístico entre ellos el de partición de rutas y el rutero manual de entregas, procesos que dependían del conocimiento que tenían los colaboradores respecto a la nomenclatura y las ventanas horarias de los clientes, que además de demandar mucho tiempo se ejecutaban de una manera subjetiva y falible que impedían ofrecerle un mejor nivel de servicio a los clientes finales.

## *1.2 Entregas fallidas*

Despachar un pedido y no entregarlo conlleva una serie de reprocesos que producen desperdicios, específicamente costos adicionales como personal de transporte, tiempos de re-envío, tiempos extras en almacenamiento.

Una entrega fallida produce bajos niveles de satisfacción en los clientes y peor aún, afecta la imagen de la empresa. Este tipo de entregas generan unos sobrecostos que muchas empresas no miden. Hacerlo puede ser una oportunidad para optimizar la operación y más aún, para alcanzar un mejor nivel de servicio.

Es importante que los diferentes actores del sector logístico, específicamente los que gestionan el transporte de la última milla, dispongan de herramientas tecnológicas adecuadas que les permita adquirir información necesaria y en tiempo real sobre el estado de las entregas, y que además brinden información relevante para tomar decisiones que ayuden a minimizar este tipo de entregas fallidas (Honorato, 2016).

## *1.3 Desvío de ruta*

El desvío de un vehículo de su ruta preestablecida es una novedad que el responsable de logística por temas de seguridad debe conocer en tiempo real, incluso para asegurar que se esté cumpliendo el itinerario previamente programado. Esta también es una tarea que gracias al IoT se puede programar en la aplicación, para que avise cualquier desvío de manera inmediata.

Cuando se tiene un servicio IoT contratado, la empresa proveedora le asigna al cliente un usuario y una contraseña para que administre su flota vehicular a través de una plataforma web. Uno de los módulos que puede configurar el usuario es el de las notificaciones, es decir, si un vehículo se sale de las coordenadas que tiene programadas en la ruta sugerida, inmediatamente envíe un mensaje de notificación al correo electrónico que se le asigne; también puede configurarse de modo que el sistema notifique si hay riesgo de cumplir un horario de entrega programado de acuerdo a la ubicación actual del vehículo que lleva el pedido.

## *1.4 Problemas en la cadena de frío*

Tradicionalmente el transporte refrigerado y congelado por carretera ha sido considerado como el principal punto de ruptura de la cadena de frío (Navarro, 2013). Aunque cada vez son menos los conductores que apagan el termo en un trayecto para ahorrar combustible, y los vehículos utilizados son

más térmicos, todavía existen deficiencias técnicas y de control que producen grandes pérdidas económicas a las empresas (Navarro, 2013).

Cada vez son más los clientes que, para recibir sus productos perecederos, exigen toda la trazabilidad de la cadena para asegurar la calidad de sus productos, es decir, para verificar que el producto mantuvo la temperatura adecuada durante todos los eslabones por los que fue sometido antes de llegar al consumidor final.

En la figura 2, se puede observar cada uno de los procesos básicos que se ejecutan en la cadena de abastecimiento de fríos para conservar la calidad de los productos.

*Figura 2. Logística de perecederos y cadena de frío en Colombia*



*Fuente: Procolombia (2014)*

Gracias al IoT, controlar la temperatura de los productos perecederos en toda la cadena es una tarea mucho más sencilla, porque a través de sensores de temperaturas conectados a Internet se puede monitorear la curva de temperatura desde un *smartphone* o PC de manera remota, y guardar los registros de temperatura durante cualquier trayecto para que el cliente final pueda hacer toda la trazabilidad y tener la tranquilidad de que el producto mantuvo la temperatura adecuada en todo el trayecto.

Otra de las bondades de esta tecnología, es que se puede programar un sensor para que envíe una alarma si la temperatura está bajando a niveles no permitidos para que.

## 2. Metodología

Este proyecto de investigación se llevó a cabo mediante la revisión de diferentes documentos y fuentes de información, así como también la realización de un trabajo de campo de investigación cualitativa por medio de entrevistas abiertas a proveedores de tecnologías inteligentes y a la empresa objeto de estudio.

Las entrevistas permitieron recopilar información valiosa desde la experiencia de los empleados, para conocer el impacto y los beneficios obtenidos al implementar tecnologías inteligentes como el IoT en la logística de la última milla.

En el trabajo de campo realizado se entrevistaron diferentes empleados del nivel directivo del área de logística de la empresa Juan D. Hoyos Distribuciones S.A.S y se les solicitó mencionar algunos de los beneficios obtenidos al implementar el IoT en la logística de la última milla.

### *3. Impacto de la IoT en la comunicación*

En logística, una buena comunicación es fundamental para cumplir los objetivos de servicio, y sirve cuando la misma se da en tiempo real, si se presenta después corre el riesgo de no ser útil y jugar en contra. Un ejemplo específico es cuando la tripulación de entrega se acerca a las instalaciones de un cliente y el negocio está cerrado. Si la tripulación no informa la novedad en tiempo real y toma la decisión de abandonar el lugar, lo más seguro es que más tarde llame el cliente al comercial preguntando por su pedido; inmediatamente el comercial se comunica con uno de los superiores de logística y solicita información del por qué no han ofrecido la entrega.

El responsable de logística recibe la novedad y al no estar enterado de la información que le pasa el comercial, decide consultar en el sistema para ver cuál vehículo tiene planillado ese pedido, pero el sistema está caído. Después de unos minutos que el sistema se restablece, consulta quién lleva ese pedido y trata de comunicarse con la tripulación, quienes no contestan de inmediato y devuelven la llamada más tarde.

El cliente está impaciente esperando una respuesta y el comercial no sabe qué decirle. No obstante, el responsable de logística al recibir la llamada de la tripulación que lleva el pedido pregunta sobre el mismo y le informan que el cliente sí fue visitado, pero no entregaron el pedido dado que el negocio estaba cerrado. Para resumir este ejemplo, efectivamente se concluye que hubo una novedad que no fue reportada a tiempo y que, de haberlo hecho, la entrega habría finalizado satisfactoriamente dado que el cliente estaba cerca de su negocio, según información del ejecutivo comercial; pero al no brindarse la informaron a tiempo, la solución era que la tripulación se volviera a desplazar al sitio de entrega para ofrecer nuevamente el pedido.

Si se sumara el tiempo que perdió el cliente llamando a quejarse y a exigir una respuesta, el tiempo que el comercial dedicó a escuchar al cliente para luego extender novedad a logística, el tiempo que invirtió el logístico para hacerle trazabilidad al pedido, y el tiempo de desplazamiento para ofrecer la entrega de nuevo, se podría concluir que es tiempo perdido, que además muchas empresas no miden, lo dejan oculto al utilizarlo para actuar de manera reactiva, “apagando incendios” del día a día en el quehacer logístico.

En el ejemplo anterior el tiempo que invirtió el ejecutivo comercial hubiese sido aprovechado visitando otro cliente, ofreciendo un nuevo portafolio. El tiempo que perdió el logístico podría haberse utilizado en buscar nuevos modelos para optimizar las entregas. El tiempo que perdió la tripulación hubiese servido para cumplir con otra entrega a tiempo. En fin, el llamado es a que las empresas hagan un análisis interno que les permita conocer que tiempos están desperdiciando al interior de sus operaciones y que más bien lo utilicen en la búsqueda de nuevos modelos, mejores prácticas, vigilancia tecnológica, entre otras actividades más productivas para la empresa.

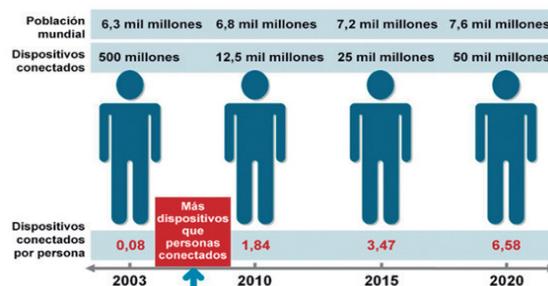
Este es sólo un caso de los muchos que se presentan en la logística de la última milla, que, si se costean, pueden llegar a librar la inversión en tecnología. Tecnologías comunes como RFID, GPS, códigos de barra, que llevan tiempo en la industria y que aún no han sido adoptadas por muchas empresas, pese a su contribución en la optimización de procesos y reducción de problemas (Sayol, 2014). En el caso anterior si se contempla un escenario similar, pero donde la tripulación lleva consigo un dispositivo móvil con una aplicación en la que puede registrar las novedades que se presentan en ruta, una vez llega al sitio de entrega, si el negocio está cerrado, registra la novedad en la aplicación y toma una foto como evidencia; de manera, inmediata le llega el reporte de novedad al comercial que atiende ese cliente como también al logístico, quienes recibirán información en tiempo real y podrán brindar soluciones más rápidas y menos costosas frente a la información recibida (Honorato, 2016).

Implementar soluciones tecnológicas como las aplicaciones móviles para la logística y el transporte no es tarea difícil. En el mercado local existen empresas como Satrack, Monitoreo inteligente, Celuweb, Command Track, Asiste, entre otras; que además de ofrecer sistemas de posicionamiento satelital (GPS), disponen de otros desarrollos y aplicaciones que no necesariamente requieren una alta inversión y que una vez implementados logran aportar valor a las compañías. Estas empresas han crecido de la mano del sector logístico y entendieron que para ser competitivas y sobrevivir en el mercado no basta solo con brindar información respecto a la ubicación de un vehículo, sino también la manera de visualizar en tiempo real, las entregas, novedades, devoluciones y recaudos, además de la toma de decisiones como la de determinar la ruta más óptima.

#### 4. *IoT en el presente*

Cada vez son más dispositivos físicos los que tienen acceso al internet, se está llegando a lo que según el Grupo de soluciones empresariales basadas en Internet (IBSG, Internet Business Solutions Group) de Cisco, define como “punto en el tiempo en el que se conectaron al Internet más cosas u objetos que personas”. Según Cisco IBSG, en el 2003 había 0,08 dispositivos por persona basado en la totalidad de la población mundial, para ese año la cantidad de dispositivos conectados eran muy escasos; sin embargo, en el año 2010 este índice sube a 1,84 por persona, y se prevé que para el año 2020 el índice de dispositivos por persona será de 6,58, es decir, más de 50 mil millones de dispositivos conectados a la Internet (ver figura 1).

**Figura 3. Internet de las cosas “nació” entre los años 2008 y 2009**



Fuente: Cisco (2011)

En Colombia se viene presentando una tendencia respecto al índice de dispositivos por persona; según información del Ministerio TIC, en el año 2014 había más celulares que personas, dado que el número de habitantes no superaba los 48 millones y el total de abonados de telefonía móvil fueron de 53.583.664, es decir, un promedio de 1,12 dispositivos por persona (Semana, 2015).

La evolución real del Internet es el IoT, ha llegado a lugares que eran inalcanzables, incluso hasta en el interior del cuerpo humano: personas que ingieren dispositivos conectados a internet para que los médicos puedan dar un diagnóstico; animales con dispositivos conectados a internet para monitorear su salud y ubicación; drones con cámaras que muestran videos en tiempo real conectados a un smartphone, entre otro tipo de conexiones que están conectando ambientes físicos y digitales para facilitar la vida de las personas y operatividad de las empresas.

Con el IoT las empresas podrán tener una visión integral de sus operaciones al permitir un acceso inmediato a la información, alterando de manera significativa el funcionamiento de toda la cadena (Catálogo de logística, 2016)

Un ejemplo específico es el cambio en el sistema de suministro y distribución de la empresa Heineken que pasó de la entrega tradicional a un sistema de entregas inteligentes con barriles monitoreados por sensores que permite conocer la ubicación, temperatura y el número de litros en un barril para avisar cuando éste llegue a su punto de pedido; y de esa manera hacer la reposición antes de que se agote el producto, de modo que los clientes siempre tengan cerveza fresca y disponible en sus negocios. Con este cambio Heineken pasó de ser un vendedor tradicional a ser un proveedor integral con servicios proactivos que agregan valor a los clientes a través de experiencias positivas (Gómez, 2017)

Según el Catálogo de logística (2016), es importante que las empresas colombianas incluyan dentro de sus planes estratégicos destinar parte de sus inversiones en la implementación de tecnologías relacionadas con el internet, dado que América Latina está rezagada en cuanto a la adopción de las mismas en sus procesos logísticos,

debido a que de 1440 empresas encuestadas, el 66% no cuenta con un plan específico para incorporar en sus operaciones logísticas estas nuevas tecnologías, lo cual permite inferir que hay desconfianza en los empresarios sobre los beneficios reales que pueden obtener con la implementación de esta tecnología.

La logística no puede dejar pasar por desapercibido estas tendencias de mercado donde todo estará conectado a la Internet y será posible identificar la naturaleza de un producto y su trazabilidad de principio a fin, mejorando la calidad, optimizando los tiempos de entrega y ofreciendo los niveles de servicio esperados por los clientes.

## 5. Resultados y/o hallazgos

La empresa objeto de estudio (Juan D. Hoyos Distribuciones S.A.S) cuenta con una flota vehicular dotada de unidades satelitales (GPS) y sensores de temperatura que les permite monitorear remotamente desde el PC y desde una aplicación descargada en el smartphone la carga congelada y refrigerada durante el transporte y recibir información sobre la curva y registros de temperatura (ver tabla 1).

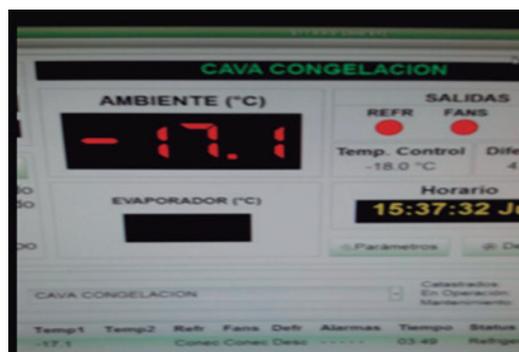
*Tabla 1. Monitoreo de temperatura en transporte*

Placa	Fecha	Ubicación	Ignición	Temperatura
CQ001	8/06/2017	En la Pintada- La Felisa Km. 46, Antioquia , CO	Encendido	-21,02
WCQ001	27/06/2017	En 25, Santa Bárbara, Antioquia, CO	Encendido	-20,16
WCQ001	15/06/2017	Santa Rosa de Cabal, A 0.04 Km de Traslado Pereira	Encendido	-18,86
WCQ001	13/06/2017	En 29, Caldas CO	Encendido	-18,86
WCQ001	13/06/2017	En 25, Santa Bárbara, Antioquia, CO	Encendido	-18,86
WCQ001	9/06/2017	En 25, Santa Bárbara, Antioquia, CO	Encendido	-18,86
WCQ001	28/06/2017	En Carrera 14, Santa Rosa de Cabal, Risaralda, CO	Encendido	-18,43
WCQ001	28/06/2017	En Autopista del Café, Dosquebradas, Risaralda, CO	Encendido	-18,43
WCQ001	27/06/2017	En 25, Santa Bárbara, Antioquia, CO	Encendido	-18,43
WCQ001	15/06/2017	En Calle 70N, Cali. Valle del Cauca. CO	Encendido	-18,43
WCQ001	13/06/2017	En Variante La Romelia - El Pollo, Dosquebradas, Risaralda	Encendido	-18,43
WCQ001	13/06/2017	Manizales, A 0,92 Km de PEAJE PAVAS - TRINIDAD	Encendido	-18,43
WCQ001	13/06/2017	La Merced, A 0,19 Km de PEAJE SUPÍA	Encendido	-18,43
WCQ001	7/06/2017	En CI 3 N, Armenia, Quindío, CO	Encendido	-18,43
WCQ001	7/06/2017	Santa Rosa de Cabal, A 0.14 Km de HOSPEDAJE STA. ROSA	Encendido	-18,43
WCQ001	7/06/2017	En la Pintada- La Felisa Km. 46, Antioquia , CO	Encendido	-18,43
WCQ001	28/06/2017	En Carrera 13, Santa Rosa de Cabal, Risaralda, CO	Encendido	-18,00
WCQ001	28/06/2017	En 29, Caldas CO	Encendido	-18,00
WCQ001	28/06/2017	En la Pintada- La Felisa Km. 46, Antioquia , CO	Encendido	-18,00
WCQ001	28/06/2017	En la Pintada- La Felisa Km. 46, Antioquia , CO	Encendido	-18,00
WCQ001	27/06/2017	En 25, Santa Bárbara, Antioquia, CO	Encendido	-18,00
WCQ001	27/06/2017	En 25, Santa Bárbara, Antioquia, CO	Encendido	-18,00
WCQ001	27/06/2017	En 25, Antioquia, CO	Encendido	-18,00
WCQ001	13/06/2017	En 29, Caldas CO	Encendido	-18,00
WCQ001	16/06/2017	Medellín, A 0,91 Km de los Molinos	Encendido	-18,00
WCQ001	15/06/2017	En 25, San Pedro, Valle del Cauca, CO	Encendido	-18,00

*Fuente: Commandtrack (2017)*

Dicha herramienta, también cuenta con un sistema llamado SITRAD que le permite monitorear remotamente desde el PC y desde una aplicación en el celular la temperatura de la cava de congelación y refrigeración donde se almacenan los productos, incluso recibir correos electrónicos como alerta en caso de presentarse una falla (ver figura 3).

*Figura 4. Monitoreo remoto Cava*



*Fuente: Sitrad (2017)*

De esta forma, la organización puede usar constantemente una hoja de ruta que permita la trazabilidad en la cadena de frío de la mercancía y la ubicación de la misma, generando de esta manera un monitoreo que además de cuidar la mercancía también impacte en el modelo de la gestión del riesgo de la organización. Es decir, además de un constante uso de la IoT la empresa puede identificar el estado actual de la mercancía con el propósito de darle cumplimiento al consumidor final de la manera más rápida posible.

## *6. Necesidad de reinventar la logística*

Con los nuevos desafíos que plantea la era digital es necesario reinventar la logística del futuro bajo la adopción de sistemas flexibles y ágiles que permitan tomar decisiones en poco tiempo. La necesidad de mejorar y de innovar siempre va a ser apremiante; la logística todos los días hay que reinventarla, lo que funciona hoy, mañana puede ser obsoleto. El solo hecho de ingresar un nuevo producto al portafolio exige nuevos controles y ajustes para garantizar que el mismo cumpla el objetivo de convertirse en venta, el matricular un cliente nuevo con ciertas particularidades hace necesario formular nuevos planes bajo un pensamiento de logística flexible que se adapte a las necesidades específicas de los clientes.

Todo cambio que se presenta en el entorno tiene incidencia en la logística, los problemas de movilidad en las ciudades y de zonas con restricción horaria parecen ser una barrera para que las empresas puedan disminuir sus costos de distribución; a lo anterior se le suma que los clientes avanzan en la idea de almacenar menos y requieren los inventarios justo a tiempo; además de querer monitorear sus pedidos y ver qué lo que sucede en tiempo real. Con todos estos cambios se podría creer que optimizar los costos es una tarea imposible pero no es así, la adopción de las tecnologías IoT en la logística de la última milla han demostrado ser un pilar fundamental para reinventar la logística del futuro, poder controlar y administrar los procesos de distribución ha demostrado ser un pilar fundamental para minimizar costos y mejorar el cumplimiento en los tiempos de entrega, conociendo de esta forma la localización de la mercancía para evaluar la trazabilidad de la misma.

Es aquí donde la Juan D. Hoyos Distribuciones S.A.S ha generado un esquema logístico el cual ha traído algunos beneficios los cuales se puede evidenciar de una manera conceptual como se describe a continuación.

## 7. Beneficios obtenidos por la implementación de la *IoT* en la logística de la última milla

Según lo indicado por Transgesa (2016), la utilización del *IoT* en la gestión del transporte le ha permitido a las empresas conocer la ubicación de los vehículos en tiempo real, conocer cuál es la ruta más óptima y segura para llegar de un punto “A” a un punto “B”: controlar y hacer seguimientos a la temperatura de la mercancía transportada; controlar el nivel de carga de las baterías del vehículo; conocer el rendimiento del combustible; recibir información de ingreso y salida de un vehículo respecto a un punto georreferenciado; conocer el estado de la carretera; el flujo vehicular; entre otros beneficios, que actualmente están siendo percibidos por empresas que han logrado integrar sus personas, procesos, objetos e internet en una red de hiperconexión que viene aportando valor a las compañías que deciden adoptarlas.

El *IoT* tiene beneficios significativos en las empresas y organizaciones, particularmente en áreas como la logística que son claves en su funcionamiento, mejorando aspectos críticos como la eficiencia y productividad del negocio (García, 2014).

De acuerdo con Antonio Alandí (2016) citando a (Reddy, 2014) los beneficios de la implantación de *IoT* en cualquier empresa son bastante notables, y entre ellos, los que puede tener cualquier empresa (no solamente las empresas dedicadas a la logística o fabricación) son los siguientes:

*Tabla 5. Beneficios de la implantación del IoT*

<b>Beneficios</b>	<b>Detalles</b>
<b>Ahora den Costo</b>	Este ahorro se debe a la mejoría de la eficiencia de los procesos de productividad
<b>Mejor utilización de los recursos</b>	La visión en tiempo real, la visibilidad de los recursos y de las cadenas de suministro mejora su rendimiento y utilización
<b>Procesos eficientes</b>	Con la utilización de los datos en tiempo real, se controla y mejora la eficiencia de dichos procesos, reduciendo los costes de energía y reduciendo al mínimo la intervención humana
<b>Mejora de productividad</b>	Ofrece a los empleados la formación de Justo a Tiempo (JIT), de este modo es posible tener un mayor y más rápido aprendizaje de las tareas a realizar en los puestos de trabajo

*Fuente: elaboración propia con base en Alandí (2016)*

Las empresas con alto nivel de *IoT* podrán obtener información significativa, simplificar sus procesos, obtener un mayor rendimiento operacional, fortalecer las relaciones con los clientes, enriquecer su propuesta de valor y asegurar la continuidad del negocio (Cognizant, 2016).

La fábrica KUKA Systems Group para Jeep Wrangler Auto Body, es una empresa con alto nivel de *IoT* que opera bajo un sistema de producción flexible al conectar dispositivos y robots con una plataforma

central que permite adaptarse rápidamente a las necesidades cambiantes de producción con alta precisión y eliminando residuos (Cognizant, 2016).

Coincidiendo con Cognizant (2016), gracias a los sensores se pueden rastrear las condiciones de los vehículos como la duración de las llantas, bandas de frenos, aceite del motor, nivel de carga de la batería, controles que pueden evitar la falla de un vehículo mientras esta en reparto.

Con el IoT se puede controlar las aceleraciones, los excesos de velocidad, los frenados, las paradas, toda una cantidad de detalles que permiten obtener información acerca de las conductas de los conductores y sus perfiles. Estos controles ayudan a minimizar la tasa de accidentes en las vías que de presentarse afectarían el cumplimiento en las entregas.

Es importante que las empresas inviertan en investigación y desarrollo enfocado en el IoT, ya que el uso emergente del IoT en las empresas proporcionara beneficios significativos en la industria para la próxima década: ingresos valorados en millones de dólares representados en la mejor utilización de los activos, y en el aumento de la eficiencia y productividad en los procesos.

Las innovaciones impulsadas por el IoT aumentarán el retorno de las inversiones en I+D (investigación y desarrollo) lo que permitirá abrir nuevas fuentes de ingresos Cognizant (2014). De esta manera es determinante pensar en la necesidad que tienen las organizaciones de reclutar personal experto en las IoT o asociarse con especialistas internos que ayuden a complementar su capacidad interna para poder gestionar un sistema de conexión omnipresente.

En el trabajo de campo realizado se entrevistaron diferentes empleados del área de logística de la empresa caso de estudio (Juan D. Hoyos Distribuciones S.A.S) y se les solicitó mencionar algunos de los beneficios obtenidos al implementar el IoT en la logística de la última milla; quienes coincidieron que, gracias a la implementación de una aplicación móvil (Logiapp) en interfaz con su sistema ERP (Enterprise Resource Planning – Planificación de Recursos Empresariales), les permitió hacer más eficiente su operación de distribución y obtener los siguientes beneficios.

### *7.1 Reducción en cuanto al tiempo de entregas*

Antes de que la empresa Juan D. Hoyos Distribuciones S.A.S, implementará la tecnología IoT en la logística de la última milla, el indicador para el año 2015 respecto al tiempo promedio de entrega por pedido era de 18 minutos. Sin embargo, en el año 2016 la empresa decide realizar una prueba piloto con un proveedor de servicios IoT en la búsqueda de optimizar sus tiempos de entrega.

Las fases de implementación, iniciaron primero con el reconocimiento por parte del proveedor IoT de todos los procesos logísticos de distribución; segundo con el desarrollo de una interfaz que permitiera la interacción entre el sistema ERP y la plataforma IoT; tercero, con la capacitación a los administrativos logísticos respecto al manejo de la plataforma; cuarto con la disposición de los terminales smartphone con sistema operativo Android y plan de datos; y quinto, con la capacitación a los colaboradores en el manejo de la aplicación móvil.

El tiempo de ejecución de cada una de estas fases tardo dos meses aproximadamente. El primer día de la prueba los resultados fueron sorprendentes, dado que un vehículo que por lo general salía a ruta a las 6 a.m. y retornaba a las 5 p.m. promedio, el día del lanzamiento cuyo pico de operación era alto, el vehículo terminó la ruta a las 2 p.m. Estos resultados fueron contundentes para que los directivos de empresa

autorizaran la compra de más licencias de uso de plataforma al proveedor IoT y para que dotará el 100% de los colaboradores de distribución con Smartphone y plan de datos.

Finalmente, la empresa Juan D. Hoyos Distribuciones al implementar esta tecnología IoT logró reducir el tiempo promedio de entrega pasando de 18 minutos en el año 2015 a 12 minutos promedio por pedido en el año 2016, lo que permitió aumentar el promedio anual de pedidos por vehículo, pasando de 29 pedidos en el año 2015 (Ver tabla 2) a 33 pedidos en el 2016 (Ver tabla 3), lo cual se traduce en un mejor aprovechamiento de la capacidad instalada.

*Tabla 6. Indicador de despachos año 2015*

Resumen	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año	Metas Promedio pedos por vehículo
Promedio pedidos por vehículos	30	30	30	29	30
Promedio vehículos utilizados por día	12	13	15	14	
Máximo vehículos por utilizados por día	16	15	16	17	
Vehículos terceros urbanos contratados (No incluye estrella)	15	12	9	57	
Número servicios utilizados transportadora estrella	314	289	340	275	
Capacidad instalada de vehículos	0	0	0	7	
Diferencia en vehículos disponibles vrs promedio	-12	-13	-15	-6	
Promedio pedidos despachados por día	414	388	396	426	
Máximo pedidos despachados	605	579	556	621	
Mínimo pedidos despachados	138	156	159	169	
Promedio Peso por vehículo	1.988	1.979	1.978	1.958	
Promedio peso despachado por día	24.620	25.635	27.619	26.480	
Promedio peso por pedido	\$ 357.273	\$ 394.984	\$ 420.665	\$ 343.755	
Máximo valor despachado por día	\$ 239.416.519	\$ 282.104.897	\$ 260.845.224	\$ 257.565.835	
Promedio valor despachado por día	\$ 147.869.935	\$ 153.408.283	\$ 166.465.374	\$ 146.998.486	
Flete generados por servicio de transporte urbano	<b>\$ 2.840.000</b>	<b>\$ 2.260.000</b>	<b>\$ 1.800.000</b>	<b>\$ 10.887.500</b>	
Valor tercerización Transportadora Estrella	<b>\$ 94.836.478</b>	<b>\$ 88.924.409</b>	<b>\$ 100.565.558</b>	<b>\$ 81.496.593</b>	
Vehículos despachados al mes (urbanos-pobla)	330	298	349	332	
Promedio valor trasporte por vehículo	\$ 11.939.808	\$ 11.840.237	\$ 11.924.454	\$ 10.867.390	
Máximo valor despachado por vehículo urbano	\$ 52.121.933	\$ 38.668.850	\$ 30.364.272	\$ 32.528.266	

*Fuente: elaboración propia*

En el año 2015 la empresa Juan D. Hoyos Distribuciones S.A.S, todavía no había adoptado tecnologías IoT en sus procesos de distribución, y sus indicadores de despachos arrojaban un promedio mensual acumulado de 29 pedidos por vehículo, 1 pedido por debajo de la meta que habían establecido para ese año de alcanzar un promedio de 30 pedidos promedio por vehículo. El promedio mensual acumulado de vehículos utilizados por día para el año 2015 cerró en 14.

*Tabla 7. Indicador de despachos año 2016*

Resumen	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio Año	Metas Promedio pedos por vehículo
Promedio pedidos por vehículos (urbapoblaciones)	34	33	34	33	33
Promedio vehículos utilizados por día	13	14	13	13	
Máximo vehículos por utilizados por día	16	16	16	16	
Capacidad instalada de vehículos	0	0	0	0	
Diferencia en vehículos disponibles vrs promedio	-13	-14	-14	-13	
Promedio pedidos despachados por día	403	419	411	324	
Máximo pedidos despachados	629	589	609	603	
Mínimo pedidos despachados	160	154	157	169	
Promedio peso por vehículo	1.805	1.750	1.777	1.750	
Promedio peso despachado por día	22.700	23.822	23.261	23.518	
Promedio peso por pedido	1.805	1.750	1.777	1.104	
Promedio valor por pedido	381.725	384.841	383.283	382.944	
Máximo valor despachado por día	\$ 282.840.979	\$ 252.349.192	\$ 267.595.086	\$ 277.113.329	
Promedio valor despachado por día	\$ 153.717.593	\$ 161.218.700	\$ 157.468.149	\$ 154.614.854	
Flete generados por servicio de transporte urbano	\$ 9.278.408	\$ 1.920.000	\$ 5.599.204	\$ 2.873.781	
Valor tercerización Estrella (Urbanos)	\$ 93.628.860	\$ 112.736.520	\$ 103.182.650	\$ 98.221.726	
Valor tercerización Estrella (Remotos)	\$ 3.750.000	\$ 7.500.000	\$ 5.625.000	\$ 7.625.769	
Total tercerización Estrella	\$ 97.378.860	\$ 120.236.520	\$ 108.807.650	\$ 105.847.495	
Vehículos terceros urbanos contratados (No incluye estrella)	21	9	15	9	
Número servicios utilizados transportadora estrella	307	343	325	318	
Vehículos despachados al mes (urbanos-pobla)	328	352	340	327	
Vehículo despachados mes (Masivo)	3	6	4,5	6	
Promedio valor trasporte por vehículo	\$ 12.222.194	\$ 11.840.921	\$ 12.031.558	\$ 11.768.293	
Máximo valor despachado por vehículo urbano	\$ 41.960.171	\$ 43.540.421	\$ 42.750.296	\$ 39.060.089	

*Fuente: elaboración propia*

En el año 2016 la empresa Juan D. Hoyos Distribuciones S.A.S decide invertir en tecnologías IoT aplicadas en la logística de la última milla, para hacer más eficientes sus operaciones de distribución logrando obtener mejores resultados en cuanto a promedio de pedidos por vehículos pasando de 29 en el año 2015 a 33 pedidos por vehículo en el año 2016, lo cual les permitió ser más eficientes, al hacer más con menos, esto se hace evidente en el promedio de vehículos utilizados por día que paso de 14 en el año 2015 a 13 en el año 2016.

### *7.1.1. Visualización en tiempo real de porcentaje de cumplimiento de entregas por vehículo*

Otro de los beneficios obtenidos es el conocer en tiempo real el porcentaje de pedidos entregados por cada vehículo. Esta información es de vital importancia para la toma de decisiones, como la de enviar un vehículo que ya terminó su ruta para que apoye otro vehículo, cuyo porcentaje de entregas es muy bajo. Lo anterior con el fin de evitar la no entrega de pedidos a tiempo y cumplir la promesa de entrega.

La promesa de entrega de la empresa Juan D. Hoyos Distribuciones S.A.S para sus clientes ubicados en Área Metropolitana del Valle de Aburrá es de 24 horas; para cumplirla era necesario garantizar que los pedidos que diariamente salían a reparto se ofrecieran en su totalidad a los clientes finales. Para ello el coordinador de despachos realizaba un arqueo de rutas diariamente entre la 1 y 2 p.m., que consistía en llamar a cada uno de los conductores y preguntarles sobre la cantidad de pedidos entregados a esa hora para poder conocer el porcentaje de cumplimiento del itinerario. Este proceso además de demandar tiempo, no era 100% confiable, dependía de la veracidad de la información que el conductor brindara.

Con la implementación de la tecnología IoT cada tripulación de vehículo debía realizar las entregas de acuerdo al itinerario planeado por el sistema de enrutamiento y toda entrega debía ser confirmada a través de la aplicación móvil llamada Logiapp, que registraba la hora y la ubicación desde donde se estaba confirmando la entrega, permitiéndole a los directivos de logística ver esta información en tiempo real en un sitio web del proveedor IoT para conocer el porcentaje real de cumplimiento de entregas y poder tomar decisiones en los casos en que el porcentaje de cumplimiento de itinerario era bajo y ponía en riesgo la entrega a tiempo de los pedidos.

### *7.1.2 Ruta óptima*

Esta empresa, gracias a la ventaja de tecnologías móviles y el internet de las cosas, ordenó el rutero de entregas de acuerdo a la ruta más lógica desde el punto de vista de la nomenclatura, optimizando así los desplazamientos y reduciendo la cantidad de kilómetros recorridos por vehículos, que en resumen significan menores costos en la logística de la última milla. Lo anterior es el resultado de un gran impacto apoyado en la definición de Ballou (2004), quien argumenta que el transporte representa entre el 50% y el 66% de los costos logísticos totales, información muy acorde a los resultados recientes (ver tabla 3) que publicó la revista Zona Logística (2016).

**Tabla 8. Indicador de costos de transporte como porcentaje del costo logístico total**

Indicador	Tipo de análisis	Categoría de análisis	Con mayor oportunidad	Mejor	Promedio	50% empresas	3er cuartil	% de empresas en tercer cuartil	Unidades	Lectura
Costos de transporte como porcentaje del costo logístico total NEW	TOTAL	Todas las empresas	80,00	5,00	43,94	51,00	25,25	25%	Porcentaje	↓
	TAMAÑO	Pequeña y microempresa	80,00	50,00	65,00	65,00	57,50	50%		
	TAMAÑO	Mediana empresa	52,00	27,00	39,50	39,50	33,25	50%		
	TAMAÑO	Gran empresa	80,00	5,00	41,17	49,00	17,50	25%		
	ACTIVIDAD	Distribuidor minorista	80,00	5,00	37,33	27,00	16,00	33%		
	ACTIVIDAD	Distribuidor mayorista	80,00	44,00	55,83	53,50	47,00	33%		
	ACTIVIDAD	Fabricante	60,00	5,00	30,80	20,00	10,00	40%		
	ACTIVIDAD	Operador logístico	52,00	50,00	51,00	51,00	50,50	50%		

*Fuente: Maya Duque, et al. (2017)*

Según resultados del estudio de Maya Duque, y otros, sobre el Benchmarking logístico (2016):

El sistema de transporte es la actividad económica más importante de todos los componentes del sistema logístico de una empresa y generalmente representa un alto porcentaje del costo logístico total. El peso del transporte en el costo logístico total depende principalmente de la posición de la empresa en la cadena de suministro (actividad económica principal). Tendrá una mayor participación en el costo logístico total de las empresas distribuidoras que en las empresas fabricantes. Así, en los distribuidores mayoristas, el costo del transporte como porcentaje del costo logístico total fue en promedio del 55.83% y en los fabricantes, fue del 30.8% (pág. 22).

En los resultados del Maya Duque, y otros (2016), el indicador de los costos de transporte como porcentaje del costo logístico total en la categoría de distribuidor mayorista arrojó como resultado un porcentaje promedio del 55,83%. Si comparamos este resultado con el de la empresa caso de estudio Según resultados del estudio de Maya Duque, y otros, sobre el Benchmarking logístico (2016):

El sistema de transporte es la actividad económica más importante de todos los componentes del sistema logístico de una empresa y generalmente representa un alto porcentaje del costo logístico total. El peso del transporte en el costo logístico total depende principalmente de la posición de la empresa en la cadena de suministro (actividad económica principal). Tendrá una mayor participación en el costo logístico total de las empresas distribuidoras que en las empresas fabricantes. Así, en los distribuidores mayoristas, el costo del transporte como porcentaje del costo logístico total fue en promedio del 55.83% y en los fabricantes, fue del 30.8% (pág. 22).

En los resultados del Maya Duque, y otros (2016), el indicador de los costos de transporte como porcentaje del costo logístico total en la categoría de distribuidor mayorista arrojó como resultado un porcentaje promedio del 55,83%. Si comparamos este resultado con el de la empresa caso de estudio cuyos costos de transporte para el año 2016 representaban el 48% de los gastos totales podemos concluir que es un buen resultado al estar el 7,83% por debajo del promedio.

Definitivamente el transporte es uno de los rubros de mayor participación respecto al costo total logístico y más aún cuando se trata de empresas dedicadas a la distribución como la empresa Juan D. Hoyos Distribuciones S.A.S.

## 8. Conclusiones

La logística es un área de servicio cuyo objetivo principal es optimizar el costo sin afectar el nivel de servicio. Para lograr esto, debe existir un interés por la investigación, un clima de innovación permanente; en donde tecnologías como la IoT deben ser adoptadas rápidamente para poder integrar procesos, máquinas y personas, que interconectados entre sí, proporcionan visibilidad de todos los procesos en tiempo real, como herramienta para acortar los tiempos de respuesta y mejorar aspectos críticos como la eficiencia y productividad en las organizaciones.

Este es el momento para que los gerentes logísticos tomen la decisión de implementar al interior de sus operaciones las nuevas tecnologías de la IoT, que les permitirán aumentar la productividad y mejorar sus procesos. El no hacerlo pondrá en jaque a muchas compañías. Es el tiempo de romper paradigmas de la distribución tradicional y promover nuevos y mejores servicios (Catalogo de Logística, 2016).

Es menester estar a la vanguardia de las tendencias del mercado que exige empresas que evolucionan rápidamente y que irrumpen los sectores con la adopción de nuevas tecnologías como factor diferenciador. Los aportes de la implantación del IoT en la empresa Juan D. Hoyos Distribuciones S.A.S fueron significativos, entre ellos: la reducción de los ciclos de tiempo en cada uno de los procesos de la logística de distribución, resultado de la automatización en el proceso de planificación de rutas; la reducción de la cantidad de kilómetros recorridos bajo el concepto de ruta óptima, lo que permitió conseguir un ahorro en el costo del transporte; el control de tráfico y movilidad en tiempo real para encontrar el mejor camino evitando atascos e incidentes; la reducción de los tiempos de entrega, que permitió mejorar los indicadores nivel de servicio, especialmente el de entregas a tiempo; la visibilidad de los pedidos y de las novedades en tiempo real, para facilitar la toma de decisiones y dar respuestas instantáneas. la trazabilidad y el aseguramiento de la calidad de los productos refrigerados y congelados que se transportan desde el CEDI al cliente final y que requieren de un control remoto de temperatura.

La inversión realizada por la empresa Juan D. Hoyos Distribuciones S.A.S en la implementación de soluciones IoT para la logística de la última milla, fue recuperada y aún sigue aportando beneficios. Dado lo anterior la organización decide seguir vigilando los cambios tecnológicos para estar a la vanguardia y no ser sorprendido por la logística del futuro.

Cuando se requieren efectuar cambios e innovaciones en las empresas, muchas veces no se sabe por dónde empezar para ello, se recomiendan dos metodologías que ayudan a implantar un nuevo sistema como el IoT en la organización. Entre esas metodologías se sugiere las BPM (Business Process Management), cuyo enfoque sirve para alinear y optimizar cada uno de los procesos existentes utilizando las TICS (tecnologías de la información) como herramienta para aportarles valor a los clientes bajo un concepto de mejora continua. Este modelo provee a las organizaciones la flexibilidad y agilidad necesaria para poder responder rápidamente a los cambios del entorno.

Otro modelo interesante es el de la BPE (Business Process Engineering / Reengineering) que busca promover un cambio radical al interior de las organizaciones, eliminando procedimientos obsoletos para empezar de cero y diseñar nuevos procesos que sean más ágiles y eficientes reemplazando mano de obra por la automatización.

Se han expuestos los modelos más relevantes a la hora de realizar cambios en las organizaciones los cuales pueden adoptarlos o servir de apoyo para Proponer una metodología propia adaptada a las necesidades de cada empresa.

## Referencias

- Aized, T., & Srai, J. (2014). Hierarchical modelling of Last Mile logistic distribution system. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 70(5-8), 1053-1061. Recuperado de doi:10.1007/s00170-013-5349-3.
- Alandí, A. (2016). *Estudio de la implantación de Internet de las Cosas, en las redes Logísticas de la Cadena de Suministro*. (Tesis). Universitat Politècnica De València, València.
- Balloud, R.H. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. Quinta Edición. México, Distrito federal: Editorial Pearson Educación.
- Bankinter. (2011). *El internet de las cosas en un mundo conectado de objetos inteligentes*. Recuperado de [http://www.belt.es/expertos/imagenes/XV\\_FTF\\_EL\\_internet\\_de\\_las\\_cosas.pdf](http://www.belt.es/expertos/imagenes/XV_FTF_EL_internet_de_las_cosas.pdf).
- Catálogo de logística (2016). *Internet de las Cosas: una revolución en marcha*. Recuperado de <http://www.catalogodelogistica.com/temas/Internet-de-las-Cosas,-una-revolucion-en-marcha+112710?pagina=2>
- Cognizant (2016) *The Internet of Things: P&C Carriers & The Power of Digital*. Recuperado de <https://www.cognizant.com/whitepapers/the-internet-of-things-p-and-c-carriers-and-the-power-of-digital-codex2195.pdf>
- Cognizant (2014) *Reaping the Benefits of the Internet of Things*. Recuperado de <https://www.cognizant.com/InsightsWhitepapers/Reaping-the-Benefits-of-the-Internet-of-Things.pdf>
- Decker, M. (2014). *Last Mile Logistics for Disaster Relief Supply Chain Management: Challenges and Opportunities for Humanitarian Aid and Emergency Relief*. Hamburg, Germany: Anchor.

- Emarketer. (2016). *Colombia's Mobile User Base Will Expand Slightly Reach 330 Million 2016*. Recuperado de <https://www.emarketer.com/Article/Colombias-Mobile-User-Base-Will-Expand-Slightly-Reach-330-Million-2016/1014207>
- García, A. (2014). *El aporte de la IoT en los procesos de logística de las empresas*. Recuperado de <http://reportedigital.com/m2m/aporte-iot-procesos-logisticaempresas/>
- Gómez, O. (2017). *Mirada inicial al IoT*. Recuperado de <http://gblogs.cisco.com/la/mirada-inicial-al-iot-internet-de-las-cosas/>
- Grupo Valora. (2016). *La última milla, lo que no sabes sobre la logística en e-commerce*. Recuperador de <http://www.grupovalora.es/blog/la-ultima-milla-lo-que-no-sabes-sobre-la-logistica-en-ecommerce/>
- Honorato, M. (2016). *El impacto del Internet de las cosas en tu operación logística*. Recuperado de <https://www.beetrack.com/es/blog/el-impacto-del-internet-de-las-cosas-en-tu-operacion-logistica>
- Honorato, M. (2016) *Estrategias de distribución – Entregas fallidas*. Recuperado de <https://www.beetrack.com/es/blog/estrategias-de-distribucion-entregas-fallidas>
- Meyer, G., Främling, K. & Holmström, J. (2009). Intelligent Products: A survey. *Computers in Industry*. 60(3), 137-148.
- Maya Duque, P., Osorno Osorio, G., Pérez Valencia, D., Patiño Rodríguez, C., Ramírez Córdoba, G., Cardona Montoya, G., . . . Uribe Ciro, D. (2017). Cuarto Estudio de Medición del desempeño logístico. *Revista Zonológica*. <http://www.zonologica.com/articulos-especializados/resultados-del-cuarto-estudio-de-desempeno-logistico-benchmarking-2016/>
- Navarro, H. (2013). *La logística de la cadena de frío*. Recuperado de <http://www.zonologica.com/articulos-6681/articulos-mas-leidos/la-logistica-de-la-cadena-de-frio/>
- Sayol, I. (2014). *El impacto del internet de las cosas en las cadenas de suministro*. Recuperado de <http://ignasisayol.com/es/impacto-del-internet-de-las-cosas-en-las-cadenas-de-suministro/>
- Tecnología. (2015). *Colombia el país de los Smartphone*. Recuperado de <http://www.semana.com/tecnologia/articulo/colombia-el-pais-de-los-smartphones/432806-3>
- Transgesa. (2016). *El futuro de la logística y el internet de las cosas*. Recuperado de <http://www.transgesa.com/blog/logistica-internet-de-las-cosas/>