



FACULTAD DE TURISMO Y FINANZAS

GRADO EN FINANZAS Y CONTABILIDAD

**TIC's implicadas en el sector de la distribución de la
alimentación**

Trabajo Fin de Grado presentado por Jesús Ojeda Granja, siendo la tutora del mismo la profesora Esther Chávez Miranda

Vº. Bº. de la tutora:

Alumno:

Dña. Esther Chávez Miranda

D. Jesús Ojeda Granja

Sevilla. mayo de 2017



**GRADO EN FINANZAS Y CONTABILIDAD
FACULTAD DE TURISMO Y FINANZAS**

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO ACADÉMICO [2016-2017]**

TÍTULO:

TIC's IMPLICADAS EN EL SECTOR DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN

AUTOR:

JESÚS OJEDA GRANJA

TUTOR:

Dña. ESTHER CHÁVEZ MIRANDA

DEPARTAMENTO:

ECONOMÍA FINANCIERA Y DIRECCIÓN DE OPERACIONES

ÁREA DE CONOCIMIENTO:

SISTEMAS DE LA INFORMACIÓN PARA LAS FINANZAS Y LA CONTABILIDAD

RESUMEN:

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación nos rodean y forman parte de nuestro modo de vida. En un mundo en donde la mayoría de la población está conectada es necesario que la manera de llevar los negocios se adapten y en la mayoría de los casos eso requiere adoptar las mismas tecnologías que usan los potenciales clientes para poder así captar su atención. En otros casos, la adopción de nuevas herramientas tecnológicas viene dada por la necesidad de sobrevivir en mundo competitivo o de la oportunidad de crecer.

El sector de la distribución de la alimentación es un sector que está creciendo y sobre el que recae una gran responsabilidad, la de ofrecer los mejores productos garantizando el respeto por el medio ambiente y salvaguardando las medidas de calidad.

Para cumplir su misión requieren de las últimas innovaciones, analizaremos en este trabajo cuales son y que grandes empresas son las que las utilizan.

PALABRAS CLAVE:

ÍNDICE

1. Introducción, objetivos y metodología	1
1.1. Introducción.....	1
1.1.1. Datos del sector de la alimentación	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Metodología	2
1.4. Estructura del contenido.....	4
2. Internet de las Cosas	5
2.1. Introducción.....	5
2.2. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación	5
2.2.1. Gestión apoyada en las TIC's	6
2.3. De las TIC's a Internet de las Cosas	6
2.3.1. Aplicaciones de Internet de las Cosas.....	7
2.3.1.1. Aplicación práctica de IoT en la cadena de suministro.....	8
2.4. Datos digitales	9
2.4.1. Los beneficios del <i>Big Data</i>	10
2.4.2. Big Data para llevar a la cadena de suministro.....	10
3. Identificación por Radiofrecuencia	13
3.1. Introducción.....	13
3.2. Concepto.....	13
3.3. Beneficios y costes.....	14
3.3.1. Elementos de costes y beneficios por aplicar RFID	14
3.4. Cadena de frío	15
3.5. RFID y el software de gestión de activos de la empresa (EAM)	16
4. Estudio empírico para la evaluación de la implementación de las TIC's en las empresas del sector de la distribución de la alimentación.....	17
4.1. Proceso de investigación.....	17
4.2. Análisis de los datos y resultados.....	17
4.2.1. Conocimiento de las TIC's.....	18
4.2.2. Aplicación de las TIC's	19
4.2.3. Preguntas abiertas	21
5. Conclusiones	23
6. Bibliografía.....	25
7. Anexos.....	29

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

1.1. INTRODUCCIÓN

Desde esta última década en adelante se han ido produciendo avances tecnológicos que han afectado a nuestro modo de vida y a la manera de realizar las cosas. Ésta revolución tecnológica se extiende desde nuestro teléfono móvil particular hasta los sistemas de información y *softwares* de gestión utilizados por empresas. Una de las peculiaridades de este cambio tecnológico es que los productos, una vez lanzados, se vuelven obsoletos en menos de un año porque sale a la luz un nuevo producto más eficiente, la empresa que no consiga a tiempo esta última innovación corre el riesgo de quedarse atrás frente a sus competidores y salir del mercado. Uno de los sectores que está experimentando este cambio es el sector de la distribución de la alimentación que está viendo como éstas innovaciones afectan a su cadena de suministro.

Éste sector, según Scheifer, G. y Deiters, J. (2016), está encarando cada vez mayores retos en asunto de seguridad alimenticia con respecto al medioambiente y a la sociedad, en un mundo que incrementa la población, la urbanización y pide mayor calidad en las dietas, pero con limitaciones y reducciones en la disponibilidad de recursos como tierra, agua o energía. El sector dependerá de la innovación para cambiar sus actuales infraestructuras, organización, producción, distribución o venta minorista, pero el sector también ofrece productos de consumo.

Para su supervivencia las empresas deberán buscar las herramientas adecuadas que le permitan adaptarse a las nuevas condiciones. En el Retail Forum de Madrid convergen las últimas novedades para el comercio al por menor, pudiéndose encontrar innovaciones como los sistemas de etiquetado electrónico, conteo e información de ubicación de personas, gestión automatizada de efectivo o probadores virtuales entre otras (Alimarket, 2017).

Todo ello obliga y empuja a las organizaciones a mantenerse dentro del mercado negociando con los mejores proveedores y atrayendo a nueva clientela, con el uso y el apoyo de estas innovaciones, mientras se fideliza a la antigua.

En este trabajo se realizará una investigación sobre las herramientas más relevantes que están influyendo en el sector.

1.1.1. Datos del sector de la alimentación

Para tener una idea de la importancia que tiene este sector a nivel nacional nos fijaremos en algunos datos económicos. En primer lugar, el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2016) apunta que la variación del índice general de la cifra de negocios del sector servicios de mercado entre los meses de noviembre de 2014 y octubre de 2016 es del 0,9% para España. Dentro de este sector los de venta y reparación de vehículos y motocicletas y comercio al por mayor e intermediarios del comercio son los que presentan mayores aumentos, siendo de 0,9% el de éste último frente al resto y siendo éste el que nos incumbe ya que aquí se encuentra las actividades relacionadas con los productos alimenticios junto a la de materias primas agrarias y de animales vivos, bebidas y tabaco, artículos de uso doméstico, equipos para la tecnología, información y comunicaciones, etcétera.

En lo referente al empleo en el Sector Servicios de Mercados, los datos indican que aumenta un 2,5% en noviembre de 2016 frente al mismo mes del año anterior. La ocupación aumenta un 2,0% en tasa anual en el Comercio, que engloba a venta y reparación de vehículos y motocicletas, comercio al por mayor e intermediarios del comercio y comercio al por menor.

Por otro lado, Alimarket (2016), da a conocer que el sector de distribución alimentaria por superficie en España ha conseguido un crecimiento del 1,7% en su superficie en 2015, el cual es el mayor de los últimos 5 años. En general los supermercados de gran tamaño han seguido los últimos años un crecimiento continuo suponiendo ya un 39% sobre el total de la sala de ventas, por el contrario los supermercados pequeños han reducido su planta comercial en un 0,3%. El autoservicio ha conseguido lograr un crecimiento del 1,5%, mientras que los hipermercados aumentan un 0,2%. El número de establecimientos crece en 300 centros alcanzando un total de 21.641.

Cabe destacar que en España, para el período 2015-2016, el 70% aproximadamente de las empresa que tienen menos de 10 empleados cuentan con Internet y ordenadores y casi el 100% las que tienen más de 10 empleados. Sin embargo, el porcentajes de ventas y compras por Internet de empresas que cuentan con un personal superior a 10 es aproximadamente de 20 y 30 por ciento respectivamente, y en las empresas con personal inferior el porcentaje es de 4 y 16 por ciento respectivamente según INE (2017).

Podemos concluir que el sector servicios de mercado, y con éste el de distribución de la alimentación, está creciendo a un ritmo paulatino e importante que se viene prolongando desde hace ya varios años, también se observa como casi la totalidad de las empresas en España cuentan con Internet en sus oficinas.

1.2. OBJETIVOS

Debido a la importancia que tienen hoy en día las Tecnologías de la Información y la Comunicación, de un lado, y el Sector de la Distribución en términos económicos, de otro, el objetivo de este trabajo es conocer cuales son las implicaciones que tienen dichas tecnologías sobre la operativa en el sector de la distribución de la alimentación.

Para ello, primero se creará un marco teórico donde se expliquen las principales tecnologías (*hardware* y *software*) e instrumentos que se aplican en este sector así como las nuevas operativas que se están empezando a desarrollar en determinadas empresas.

En segundo lugar se realizará una encuesta a las empresas más significativas de este sector en España con la intención de analizar cuanto dependen de estas tecnologías. Para terminar, se comparará lo expuesto con lo recabado y se sacarán unas conclusiones dejando abiertas líneas de investigación futura.

1.3. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la elaboración del marco teórico se ha realizado un proceso de búsqueda y selección bibliográfica en diferentes bases de datos, como *Dialnet*, *ABI/INFORM* o *Scopus*, por palabras, campos o materias y finalmente se ha utilizado el buscador de bases de datos que es FAMA. También se ha acudido al buscador académico *Google Scholar*.

En la figura 1.1 se refleja el proceso seguido para la búsqueda de material así como las ideas relevantes y las que fueron descartadas. En este sentido, se partió con la idea de encontrar información acerca de tecnologías y sistemas de información que estuvieran implicados no solo en la operativa de las empresas, si no también en su gestión. Pero más tarde esta línea de investigación fue descartada por ser poco

relevante y no presentar una relación clara con el sector objetivo de estudio ni tener aspectos de innovación relevantes. La investigación se encauzó entonces por las Tecnologías de la Información y la Comunicación que estaban relacionadas con la cadena de suministro (concepto fruto de la primera línea de investigación) y de ahí se llegó a documentos relacionados con la Identificación por Radiofrecuencia que derivaron por proximidad conceptual al tema de Internet de las Cosas estrechamente relacionado con el *Big Data*. Todas estas ideas fueron seleccionadas por su actualidad y su carácter innovador dentro del sector.

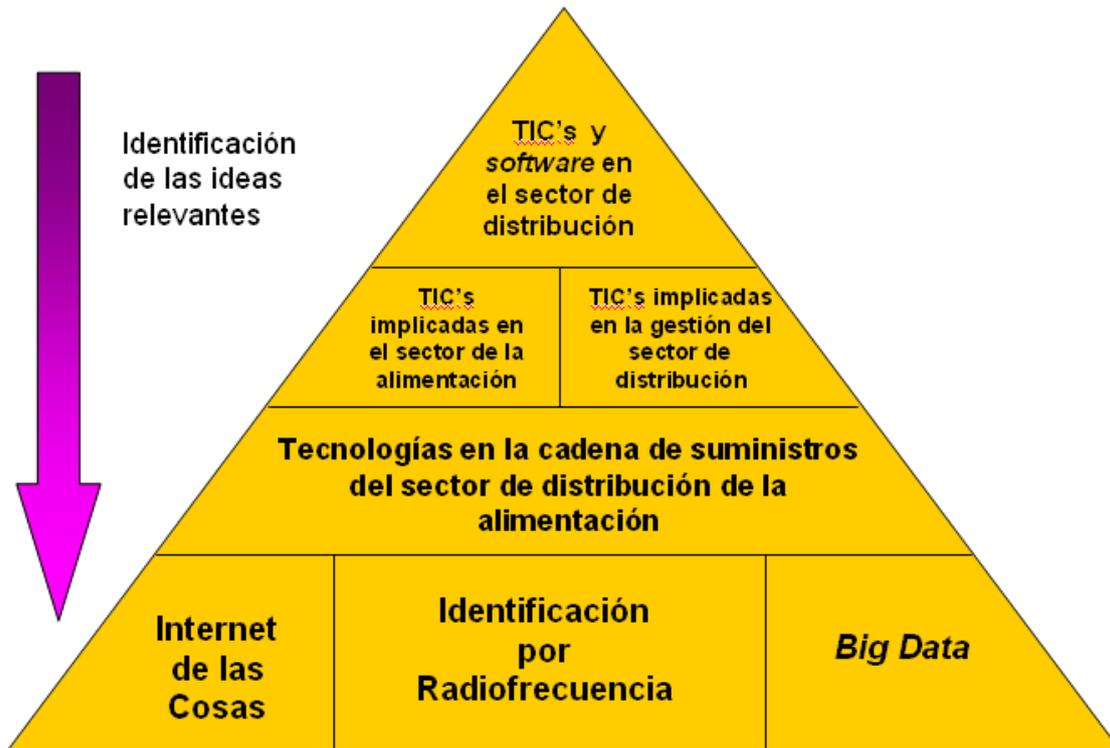


Figura 1.1. Proceso de búsqueda bibliográfica

Fuente: Elaboración propia

Para una observación sobre el proceso seguido más específica, en la tabla del Anexo I se muestra las fechas de las búsquedas realizadas, las bases de datos consultadas o a las que se ha redirigido la búsqueda así como las páginas webs consultadas. En la columna de estrategia de búsqueda se indican las palabras usadas en la base de datos, en segundo lugar el filtro al que se ha sometido dicha búsqueda y, por último, el resultado encontrado teniendo todo lo anterior en cuenta. En la siguiente columna, comentarios, se detallan aspectos tales como el número de resultados tras introducir las palabras y el filtro, la naturaleza del documento, el número de resultados inspeccionados hasta dar con el requerido y otros comentarios como si es un capítulo de un libro o desde donde se ha partido para llegar a la base de datos que contenía el documento. Por último, la columna restante indica si estos han sido útiles para la realización del trabajo. Los artículos excluidos no guardaban relación con la materia propia de investigación una vez revisado el contenido del mismo. El tratamiento de la bibliografía se ha hecho con el programa informático Mendeley.

Una vez identificadas las ideas relevantes se extrajeron los aspectos más significativos de cada una de ellas, es decir, sus implicaciones en la cadena de suministro, los beneficios y costes de su aplicación y en el caso de la Identificación por Radiofrecuencia surgió el desarrollo de dos puntos relevantes relacionados, a saber; la cadena de frío y los *software* de gestión de activos. Una vez desarrolladas estas ideas

realiza un estudio empírico sobre el tratamiento de estas en las principales empresas de distribución alimentarias.

Para la realización de este estudio, se procede a la elaboración de un cuestionario de unas 16 preguntas, elaboradas a partir de los conceptos anteriores, divididas en tres bloques a saber; Conocimiento de las TIC's, Aplicación de las TIC's y Beneficios de las TIC's. Para responderlo se han hecho encuestas telefónicas a las respectivas empresas, 8 en total. Para la selección de las mismas, se acudió al informe emitido por *Alimarket* en donde se detalla el ranking de las principales empresas mayoristas y minoristas de base alimentaria a 31 de diciembre de 2015. Se seleccionaron 8 empresas; 5 mayoristas y 3 minoristas. Entre las empresas mayoristas, según el orden descendente del ranking, se encuentran Makro S.A., Grupo Miquel, HD Covalco, Supersol, Alimentación Peninsular, Grupo Dian y Manuel Barea S.A. De las empresas minoristas se contaron con Mercadona, DIA, Eroski, Carrefour y Lidl en el mismo orden descendente del ranking. De todas estas empresas tan solo HD Covalco, Eroski y Lidl no se prestaron a la realización de la entrevista.

Para todas las empresas se ha procedido, en primer lugar, a realizar varias llamadas telefónicas para establecer contacto y poder realizar el cuestionario vía telefónica o mediante correo electrónico. Una vez que se comprobó que era un método inviable se procedió a analizar la información encontrada en las páginas webs relacionadas con las empresas para completar la información. La encuesta realizada puede consultarse en el Anexo II. Los resultados de la encuesta se volcaron en una hoja de cálculo MsExcel para su tratamiento.

Una vez realizada la encuesta a las diferentes empresas se ha llevado a cabo la comparación entre lo teórico, recogido en los documentos estudiados, y lo empírico, extraído de las respuestas a las preguntas del cuestionario, y por último se exponen unas conclusiones finales de dicha comparación.

1.4. ESTRUCTURA DEL CONTENIDO

Este trabajo se compone de cinco capítulos en donde se parte de una introducción general del tema a tratar y se va avanzando hasta llegar a los temas particulares de interés.

De esta manera, en el capítulo primero se trata la justificación del tema elegido complementado con una visión actual del sector en el que se encuentra, los cambios sociales que se están produciendo así como la evolución económica por la que está pasando. También se detalla la metodología seguida para la realización de las partes teórica y empírica.

El capítulo segundo empieza introduciendo conceptos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para luego dar paso a la última evolución que se ha producido con respecto a esta materia y que ya empieza a tener sus repercusiones en el sector de la alimentación, a saber el Internet de las Cosas. El capítulo cierra con un fenómeno derivado de este último concepto y es el conocido como Big Data que aumenta a medida que el primero también lo hace.

El tercer capítulo comienza definiendo lo que sin duda es el elemento que más repercusión e innovaciones introduce en el sector de la alimentación y que esta estrechamente relacionado con el Internet de las Cosas, hablamos de la Identificación por Radiofrecuencia y se desarrolla en este capítulo, no solo conceptualmente si no también como funciona, sus elementos de costes y beneficios y su aplicación a lo largo de la cadena de suministro así como las ventajas de su aplicación en la cadena de frío.

En el cuarto capítulo se trata el cuestionario realizado a las distintas empresas seleccionadas así como los resultados obtenidos.

En el quinto capítulo a partir de la comparación entre los aspectos teóricos y empíricos se coligen una serie de conclusiones.

CAPÍTULO 2

INTERNET DE LAS COSAS

2.1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día estamos rodeados de productos tecnológicos que nos permiten comunicarnos y acceder a sitios desde casi cualquier parte del mundo. Cada día que pasa estos productos evolucionan dando la posibilidad de cambiar nuestra manera de realizar las actividades más cotidianas, por ejemplo, en algunos casos ya no se requiere que vayas al supermercado para realizar la compra pues puedes hacerlo desde el teléfono móvil.

Al igual que el ciudadano de a pie puede gestionar sus compras o ser avisado a tiempo real de la entrada de un intruso en su casa por medio de un teléfono móvil, las grandes empresas también se sirven de estas tecnologías para gestionar su patrimonio.

Para empezar a entender la relación que existe entre las empresas y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) hay que definir este concepto, ver la evolución que ha tenido y las implicaciones que ha conllevado en el sector de la distribución de la alimentación.

2.2. LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Existen múltiples definiciones acerca de lo que son las TIC, Cristóbal Cobo (2009) recoge varias acepciones de diferentes autores acerca de este concepto. Por una parte " las TIC se definen como innovaciones en microelectrónica, computación (*hardware* y *software*), telecomunicaciones y optoelectrónica (microprocesadores, semiconductores, fibra óptica) que permiten el procesamiento y acumulación de enormes cantidades de información, además de una rápida distribución de la información a través de redes de comunicación".

Otra definición, recogida por Cristóbal Cobo (2009), entiende a las TIC como "las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información. Las TIC's, como elemento esencial de la Sociedad de la Información habilitan la capacidad universal de acceder y contribuir a la información, las ideas y el conocimiento. Hacen, por tanto, posible promover el intercambio y el fortalecimiento de los conocimientos mundiales en favor del desarrollo, permitiendo un acceso equitativo a la información para actividades económicas, sociales, políticas, sanitarias, culturales, educativas y científicas, dando acceso a la información que está en el dominio público".

Mach, Olszak y Pelichowski (2015) definen a las TIC's como el núcleo del negocio al controlar equipos, proporcionar información o conocimiento para la toma de decisiones, y también al permitir crear y diseñar nuevas soluciones para *software* y *hardware*.

La versatilidad de las TIC's no deja duda de que se han convertido en una herramienta más que fundamental para las empresas. Su utilidad no solo reside, como

observamos en las definiciones, en mejorar la manera de hacer un producto u ofrecer un servicio, sino que también sirven para relacionarse con clientes, filiales o proveedores y para poder intercambiar datos. Esta herramienta lleva parejo el hecho de facilitar la operativa en procesos complejos y en ocasiones en trabajos de alta precisión imposible de alcanzar por el ser humano. A lo largo del tiempo estamos observando como cada vez se requiere menos personal operativo en las organizaciones pues con una persona con un solo ordenador se puede llevar a cabo, controlar y hacer un seguimiento de todo un proceso.

De todas las definiciones anteriores Mach, Olszak y Pelichowski (2015) resumen de una manera sintética la idea anterior, aunque si bien hay que decir que todas ellas giran en torno a una misma idea, más concretamente en torno a una palabra, y es la de información, pues para poder informar primero se necesita información y las tecnologías cada vez recopilan más información de una manera más rápida lo cual propiciará el surgimiento del *Big Data*.

2.2.1. Gestión apoyada en las TICs

Aunque hasta ahora solo hemos analizado el concepto de TIC como instrumentos que ayudan a posicionar a la empresa en el mercado, su implicación alcanza también niveles internos que no están relacionados de manera directa con la elaboración de los productos, es decir, la gerencia de la empresa o el proceso de adopción de decisiones basándose y apoyándose en herramientas TIC's.

La alta dirección es la encargada de tomar decisiones que marcarán el futuro de la empresa buscando el máximo beneficio, por tanto la formación en conocimientos informáticos de la alta gerencia es vital para lograr un buen posicionamiento y una buena ventaja competitiva.

Según Aguilera Castro y Riascos Erazo (2009), "el uso eficaz de las estrategias de Internet puede ayudar a una organización a mejorar su posición competitiva en un sector y aumentar su habilidad para crear ventajas basadas en estrategias de bajos costos y diferenciación". Estas autoras proponen herramientas TIC como el *datamining* que permite predecir y estimar comportamientos futuros útiles para la toma de decisiones, árboles de decisión que influyen en la fase de formulación de estrategias, o los sistemas integrados que son técnicas de gestión de datos integrados que más utilizan las empresas líderes en el mundo.

Esta última aplicación de las TIC's no se verá con más detalle en este trabajo pero sí es importante que se tenga en cuenta que su aplicación llega más allá de la operativa organizacional.

2.3. DE LAS TIC'S A INTERNET DE LAS COSAS

Una vez definido el concepto de TIC y analizado cuales pueden ser sus implicaciones en una empresa, no solo a nivel operacional sino también a nivel organizativo, a continuación se aborda el concepto de Internet de las Cosas (IoT del inglés *Internet of Things*), la primera evolución de las TIC's relevante (a efectos de este trabajo) y que introducirá otros conceptos.

La Comisión Europea de Información Social definió en 2008 Internet de las Cosas como cosas teniendo identidades y personalidades virtuales operando en espacios pequeños usando interfaces inteligentes para comunicarse dentro de contextos sociales, medioambientales y de usuarios (Pang, Chen, Han, y Zheng, 2015).

La investigación llevada a cabo por Mukhopadhyay y Suryadevara (2013) colige que el término Internet de las Cosas fue propuesto en 1999 por Kevin Ashton pero que originariamente fue acuñado por el MIT y está estrechamente relacionado con la Identificación por Radiofrecuencia (RFID, del inglés *Radiofrequency Identification*). Según estos autores, estrictamente se trata de la comunicación entre máquinas y la de los hombres con los ordenadores, comunicaciones que serán extendidas a las cosas.

Otros autores consideran que la integración de personas y aparatos para converger en el mundo físico y en el virtual hecho por el hombre, es lo que ha dado lugar al fenómeno denominado Internet de las Cosas ya que así lo define ARPANET según Khodadadi, Dastjerdi y Buyya (2016).

Aparece entre estas definiciones un elemento, que se irá desarrollando a lo largo de este trabajo, y que está estrechamente relacionado con el IoT. La RFID es la herramienta más característica de este fenómeno y sus aplicaciones y beneficios son numerosos. Para entender la revolución que ha causado este producto basta con decir que ha dejado obsoleto al tradicional código de barras.

La relación entre IoT y RFID se viene dando desde hace diez años cuando el término Internet de las cosas fue desarrollado en Auto-ID Laboratorios, pertenecientes al MIT, cuando estudiaban la tecnología de percepción y red de la Identificación por Radiofrecuencia, Inteligencia Ambiental e Informática Extendida, cuyos conceptos son similares a los de Internet de las Cosas (Hwang, Kim, y Rho, 2015).

El IoT es un sistema de información que puede realizar procesos de gestión de manera inteligente, además, no solo es un elemento clave en la tecnología de la información, también es la piedra angular del desarrollo de la información. Las ventajas de esta herramienta son que puede acortar de manera significativa el ciclo de producción y que puede optimizar la localización de recursos para conveniencia de los usuarios (Shen, Shen, Khurram Khan, y Lee, 2016).

2.3.1. Aplicaciones de Internet de las Cosas

Internet de las Cosas ha llegado a ser el paradigma del área de las modernas Tecnologías de la Información y Comunicación, ofrece numerosas posibilidades para consumidores, compañías y sectores públicos al ser capaz de innovar aplicaciones y servicios al alcance de todos los sectores de la economía. En aras de la búsqueda estratégica, la aplicación del IoT en la cadena de suministro es una de sus aplicaciones más prometedoras, ya que abarca al sector agrícola, la producción de alimentos, procesamiento, inventario, distribución y consumo, además proporciona soluciones para problemas de localización, trazabilidad, seguimiento y control (Pang et al., 2015).

La tecnología de RFID es uno de los benefactores más importantes del IoT ya que los objetos tienen que ser identificados para ser conectados a la red local y la RFID hace esto posible usando ondas de radio. Además los sensores juegan un papel importante pues conectan el mundo físico con el virtual (Hwang et al., 2015).

El IoT capacita a objetos para interactuar de manera inteligente y también con otros en cualquier momento y lugar. Cambia radicalmente la manera de llevar a cabo las actividades relacionadas con los sistemas de localización en tiempo real, ya que éstos pueden identificar, seguir el rastro y visualizar objetos, que habitualmente están cubiertos o encerrados dentro de entornos medioambientales, usando por tanto la Identificación por Radiofrecuencia (Zhang, Yang, Chen, Zhao, y Member, 2016).

2.3.1.1. Aplicación práctica del IoT en la cadena de suministro de alimentos

Abdallah Jamal et al. (2016) citan a Shapiro (2001) para definir la cadena de suministros como “instalaciones dispersas donde la materia prima, los productos semiterminados o acabados son adquiridos, transformados, almacenados o vendidos y transportados mediante cadenas de transportes que unen las instalaciones a lo largo del flujo de los productos” .

Por otra parte Verdouw et al. (2016) mencionan que en el IoT las entidades físicas tienen contrapartes virtuales y representaciones virtuales. El Internet actúa como una infraestructura de almacenaje y comunicación que sostiene representaciones virtuales de cosas vinculadas a objetos con información relevante. Estos objetos virtuales pueden ser usados para coordinar y controlar procesos de negocios remotamente vía Internet.

Una gestión virtual de la cadena de suministro no requiere una proximidad física lo que implica que el camino o ruta, seguido por los productos físicos para llegar al destino, no depende ya tanto de la localización de los propietarios de los productos para realizar tareas de control y coordinación.

La virtualización de una cadena de suministro de alimentos tiene que abarcar una extensa y compleja de red, objetos, procesos y control como se observa en la figura 2.1.

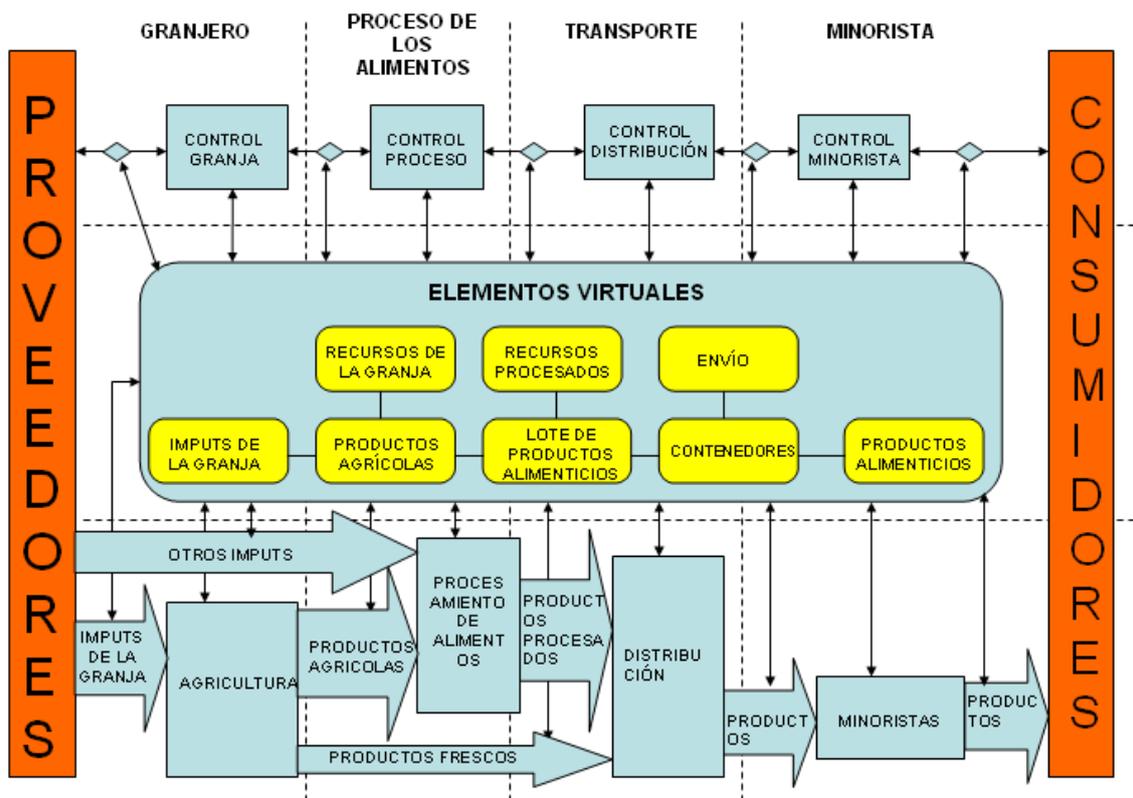


Figura 2.1. Vista simplificada de la virtualización de una cadena de suministro de alimentos.

Fuente: Adaptación de (Verdouw, Wolfert, Beulens, y Rialland, 2016)

Por una parte, la cadena de suministro posee una diversa estructura de redes en donde muchas pequeñas y medianas empresas comercian con enormes

multinacionales. Podrían impedir, dependiendo de que empresa se trate, el uso de ciertos objetos virtuales, sin embargo, puede haber múltiples representaciones virtuales de un mismo objeto para diferentes *stakeholders* basados en sus distintos propósitos de uso.

Además dicha cadena maneja una gran variedad de objetos dependiendo del tipo de producto y del nivel de la cadena en el que se encuentre. En la industria alimenticia la necesidad de los objetos virtuales bien detallados adquiere gran importancia debido a la variabilidad y durabilidad de los productos, de esta manera, la virtualización de contenedores no garantiza la seguridad y calidad de la comida, pero la información acerca de los productos dentro de éstos es crucial para la propia gestión de la cadena de suministro en este sector.

Por otra parte, los procesos pueden variar dependiendo de la red de distribución establecida, que puede incluir diferentes estrategias consolidadas y diferentes medios de transporte. La elaboración de comida al por menor es diversa, encontrándose de esta manera diferentes canales de salida como supermercados, tiendas de comida especializada, así como restaurantes y *caterings*, y las cada vez más extendidas tiendas on-line.

Por último, la complejidad de la red, los elementos y la elaboración de una cadena de suministro de alimentos requiere de sistemas avanzados para mantener a la cadena bajo control. Además, el control de los productos es complicado debido a que une la incertidumbre de los demandantes y los proveedores. Los mercados pueden llegar a ser muy impredecibles debido a que las preferencias de los consumidores cambian y como consecuencia la demanda se diversifica y resulta difícil predecirla. La elaboración de los alimentos a lo largo de toda la cadena de suministro deberá estar continuamente monitorizada, planificada y optimizada basada en información en tiempo real del lugar, la calidad de los alimentos y otros parámetros relevantes.

Como resultado, sofisticados sistemas de control son necesarios a la hora de mejorar la capacidad de la cadena de suministro para; monitorizar, gestionar, optimizar y automatizar todos los procesos que son necesarios para que el producto llegue al cliente (Verdouw, Wolfert, Beulens, y Riialand, 2016).

2.4. DATOS DIGITALES

Una vez analizado las aplicaciones que tiene el IoT encontramos que Mach-król, Olszak, y Pelech-Pilichowski, (2015) afirman que la cantidad de datos generados por Internet de las Cosas crece en torno a un 30% por año.

Los sistemas de información y comunicación modernos gestionan y procesan grandes cantidades de datos digitales. Este fenómeno conocido como *Big Data* está atrayendo e incrementando la atención de directivos de organizaciones contemporáneas. Hoy en día las organizaciones negocian con rapidez e incrementan las cantidades de datos que están siendo generadas en el espacio socioeconómico.

El término Big Data se usa para describir grupos de datos tan grandes y complejos que requieren de un procesamiento tan rápido que llega a ser difícil o imposible trabajar con ellos con las bases de datos o las herramientas analíticas habituales. Por lo general, han sido cuatro los factores que han causado el incremento de datos, a saber; el incremento de las transacciones de bases de datos tradicionales, el aumento del contenido multimedia, el crecimiento del Internet de las Cosas y de las redes sociales.

El incremento de las transacciones de bases de datos tradicionales está ligado al hecho de que las transacciones recopilan datos con mayor detalle y frecuencia (Mach-król, Olszak, y Pelech-Pilichowski, 2015).

2.4.1. Los beneficios del Big Data

El fenómeno del Big Data crea valor en las organizaciones aportando transparencia en la integración de datos, siendo para los *stakeholders* relevantes más fácil el acceso a dichos datos. También permite la posibilidad de encontrar nuevas oportunidades de negocio, otras variables relacionadas con la gestión y mejora la toma de decisiones. A la hora de realizar acciones especializadas, segmenta a la población. Reemplaza o apoya decisiones humanas en base a algoritmos matemáticos. Por último, es capaz de proponer nuevos modelos de negocios, productos o servicios (Mach-król et al., 2015).

Perfeccionar la toma de decisiones y mejorar la experiencia del cliente se consideran los factores más importantes. Conectado con el Big Data, se ofrece la posibilidad de la experimentación constante con el negocio, guiándose así las decisiones de la empresa en lo relativo a nuevos productos, modelos de negocio e innovaciones de cara al cliente (Mach-król et al., 2015). Sirva de ejemplo los centros de coinnovación de Mercadona, en donde los empleados del supermercado tienen la tarea de fijarse en los clientes que compran siempre un mismo tipo de producto de la marca propia de dicho centro, llevan al cliente a una sucursal y allí le hacen una serie de preguntas relativas al producto en cuestión, anotando las modificaciones o mejoras oportunas y si en esto coinciden al menos 15 clientes más, se comunica al proveedor de dicho producto. Este nuevo producto se lanzará a través de algunas tiendas en unas 200 unidades para comprobar si tiene éxito, mientras tanto se le realizará un seguimiento al cliente primigenio durante los primeros días para ver como va el producto (Sevilla, 2016).

Mach-król et al. (2015) citan como ejemplos de tecnologías que se usan para gestionar los grandes volúmenes de datos son; *Big Table, Cassandra, Google File System, Hadoop, Hbase, MapReduce*, etc. Herramientas o técnicas que se utilizan para analizar los grandes volúmenes de datos son; *A/B testing*, fusión e integración de datos, *data mining, machine learning*, modelos predictivos, *sentiment análisis*, análisis espacial, *simulation* o *time series análisis*.

2.4.2. Big Data para llevar la cadena de suministro.

La sección de logística ha estado usando sistemas de análisis de datos para programar y automatizar horarios durante años, mientras que el área de operaciones utilizaba sistemas para optimizar aspectos operativos de inventario y gestión de capacidad para programar el trabajo. Si bien, la sección de *marketing* se está quedando atrás, pues las aplicaciones informáticas que usan ambas secciones, logística y operaciones, están creciendo en detalle y complejidad (Sanders, 2016).

De esta manera, encontramos que el fenómeno del *Big Data* afecta a la cadena de suministro en toda su extensión así como en las distintas secciones que intervienen en ella como son aprovisionamiento, logística, operaciones y *marketing* como se muestra en la figura 2.2. De éstas, las aplicaciones que más interesan en este trabajo son las relacionadas con la logística y operaciones.

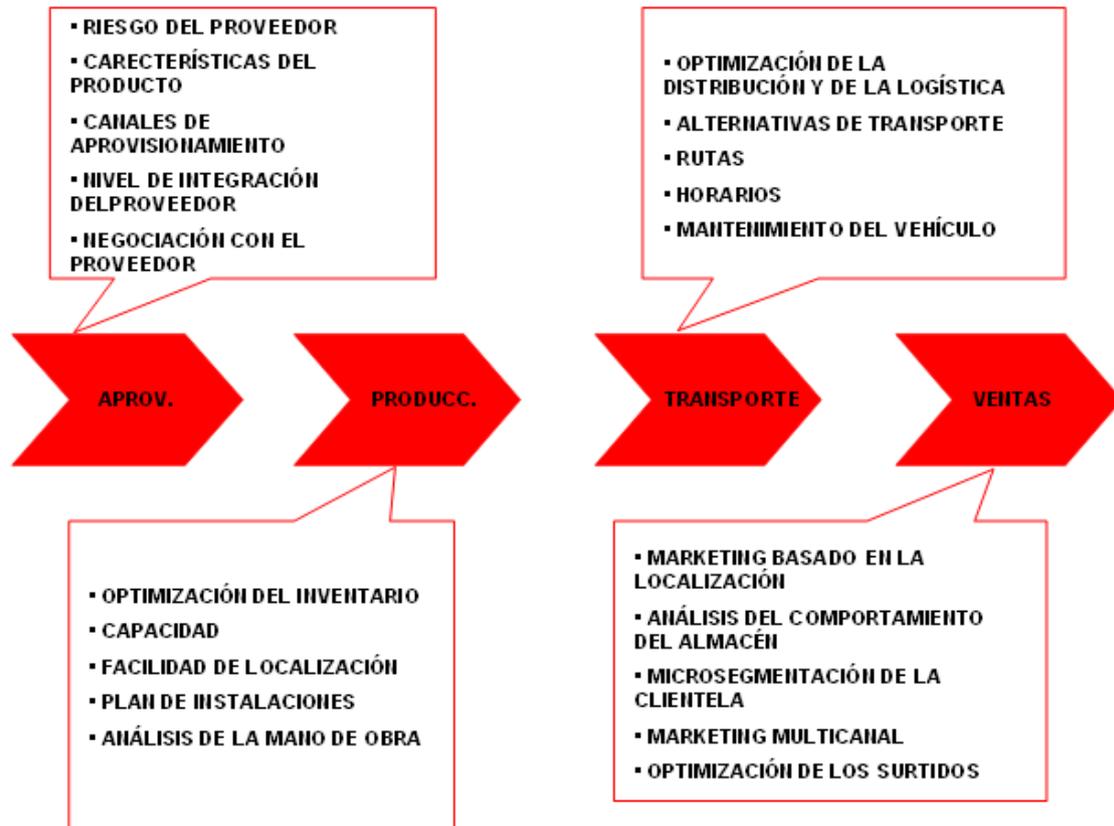


Figura 2.2. Aplicaciones analíticas en la cadena de suministro.

Fuente: Adaptación de Sanders (2016)

Las aplicaciones informáticas en logística ayudan a mover mercancías a lo largo de la cadena de suministro y son algunas de las más antiguas en lo que a uso se refiere. Son las usadas para la optimización de inventario, identificar centros de distribución y rutas de suministro óptimas así como para minimizar los costes de transporte (Sanders, 2016). Uno de los ejemplos más característicos es la utilización de GPS para encontrar las rutas más cortas, y la Identificación por Radiofrecuencia para la gestión de inventarios.

Las aplicaciones informáticas relacionadas con el área de operaciones se centran más en el rango de la toma de decisiones, como por ejemplo gestión de inventarios y niveles de *stocks* para mejorar el mantenimiento y la ubicación. Estos sistemas están centrados en el tiempo real en donde pueden alertar a las compañías de problemas e incluso de cambios en la calidad o productividad a tiempo real (Sanders, 2016). Estas tecnologías reducen el coste de los servicios de mantenimiento y pronosticar las necesidades del personal en los períodos altos de demanda.

Cabe destacar que ciertas aplicaciones de análisis también son usadas para mantener negociaciones con proveedores mejoradas a través del análisis de las preferencias del cliente y la conducta de las compras. Esta información puede ser usada en las negociaciones y mejorar así la influencia (Sanders, 2016).

Con este último estudio de la influencia que puede llegar a tomar el *Big Data* en la cadena de suministro unido al del Internet de las Cosas se observa hasta que punto las empresas pueden estar relacionadas con este tipo de tecnologías.

CAPÍTULO 3

Identificación por radiofrecuencia

3.1. INTRODUCCIÓN

Hemos visto la definición de Tecnologías de la Información y Comunicación, su evolución a través del Internet de las Cosas y ahora nos centramos en una herramienta estrechamente relacionada y que se sirve de este último concepto, llegamos pues a la Identificación por Radiofrecuencia, elemento del cual muchas aplicaciones están aún por descubrir y aquellas que se han descubierto han logrado dejar obsoletas a las que ya existían.

Muchas de las tecnologías que se desprenden del Internet de las Cosas han sido desarrolladas y están listas para ser aplicadas en varias secciones de la cadena de suministros. Estas tecnologías pueden ser clasificadas en cuatro grupos.

Por un lado están las tecnologías de identificación y seguimiento en donde se encuentra los sistemas de Identificación por Radiofrecuencia, códigos de barras y sensores inteligentes, todo ello usado en la venta al por menor, logística y en la gestión de la cadena de suministro durante las últimas décadas.

Por otro lado encontramos las tecnologías de comunicación y de red, que se refieren a tecnologías que ayudan a las entidades a comunicarse y cambiar información (Dweekat, Hwang, y Park, 2017).

3.2. CONCEPTO

Según Uguina (2005) la Identificación por Radiofrecuencia (RFID) se puede definir "como el fenómeno que tiene lugar cuando un circuito electrónico sometido a la acción de un campo electromagnético, con unas características determinadas creado por un elemento que denominaremos lector, es capaz de captar y enviar señales de forma inalámbrica, para ser recogidas, interpretadas y modificadas, en su caso, por dicho lector, no siendo necesario que haya visión directa entre ambos dispositivos".

Ustandag (2013) define la RFID como una herramienta tecnológica estratégica que rediseña los procesos de negocio, recortando costes y mejorando la operativa organizacional.

De estas definiciones podemos colegir que la RFID es una herramienta muy útil a la hora de gestionar un negocio y supone un avance tecnológico, si bien, no es algo que se haya inventado recientemente, pues sus orígenes se remontan hasta 1939, pero que se ha ido perfeccionando a lo largo de los años. Uguina (2005) resalta las ventajas de la RFID, en comparación con el tradicional código de barras, mencionando la creación del Código Electrónico de Producto que posibilita etiquetar cada producto por separado con un código distinto aún tratándose de productos iguales, de esta manera su aplicación alcanza a la gestión de la logística, cadena de suministro y control de inventarios, entre otros.

3.3. BENEFIOS Y COSTES

Las cadenas de suministros son redes que se usan para repartir productos y servicios de proveedores de materias primas para finalizar en clientes, a través de flujos de información, material y dinero integrados. Por otra parte la gestión de la cadena de suministro es la integración de negocios de procesos claves a lo largo de la cadena de suministro que añaden valor para clientes y otros *stakeholders*. (Tavares Thomé, Scavarda, Scavarda, y Sydio de Souza Thomé, 2016)

Una de las áreas en donde la RFID se manifiesta con más utilidad es en la gestión de la cadena de suministro ya que mejora de manera importante su eficiencia, seguridad y la localización de los productos debido a que uno de los problemas relacionados con dicha cadena es la falta de información. Además los problemas de coordinación son mejorados, las previsiones de error disminuidas, y también reduce la diferencia entre lo que hay en el almacén actualmente y lo que figura en los sistemas de inventario (Ustundag, 2013).

La RFID es una herramienta clave en la cadena de suministro que habitualmente reduce la labor manual, pero que sobre todo mejora la calidad con la que se proporcionan ahorros de costes directos.

De una manera más genérica las ventajas y los inconvenientes de la RFID son susceptibles de reflejarse en un modelo coste-beneficios, si bien los beneficios son más difíciles de identificar ya que la factores como la satisfacción del cliente o la mejora en la colaboración de la cadena de suministro no son fácilmente cuantificables. (Ustundag, 2013)

3.3.1. Elementos de costes y beneficios por aplicar RFID

Generalmente se distinguen tres elementos de coste. Por una parte encontramos el coste de los elementos tangibles como son las etiquetas o los lectores. Por otro lado hay que tener en cuenta el coste de rediseñar y configurar el negocio. Por último están los relacionados con el *software* y la infraestructura que soportan las operaciones de la RFID.

Además de las ventajas anteriormente mencionadas, los beneficios de la RFID se reflejan en una relajación del flujo de material a lo largo de la cadena de suministro ya que proporciona rapidez y continuidad para ir por el buen camino con la mínima intervención humana y mejora la exactitud y localización para reducir labores de inventarios y costes. Como beneficios intangibles encontramos la coordinación interorganizacional y la satisfacción del cliente (Ustundag, 2013). En la figura 3.1 podemos observar los elementos necesarios para incorporar la RFID en la cadena de suministro.



Figura 3.1. Canales de comunicación en un sistema de Identificación por Radiofrecuencia.

Fuente: Adaptación de Shen et al. (2016)

La RFID esta tomando un papel cada vez más importante ya que incrementa su utilidad en la gestión de la cadena de suministro, en la logística de la alimentación y en la monitorización de la cadena de frío, concepto que veremos más adelante.

En comparación con el código de barras, no precisa de contacto visual, pudiéndose colocar dentro de cajas, contenedores, insertado en cualquier objeto o incluso inyectado en animales. Además puede leer etiquetas mucho más rápido (100 lecturas por segundo). La RFID puede unirse a otros *softwares* proporcionando beneficios adicionales como la monitorización en tiempo real de los activos que se desarrollará más adelante, además pueden añadirse otros sensores para recabar información acerca de parámetros como la temperatura, la humedad, Ph, presencia de gases, vibraciones o presencia de luz.

La gestión de la cadena de suministro de productos perecederos plantea importantes tareas y retos como consecuencia de enormes variaciones en el producto, limitado al ciclo de vida de los productos alimenticios y agrícolas, además éstos requieren una adecuada gestión y condiciones medioambientales específicas durante varios períodos hasta llegar al consumidor final. Las tecnologías de RFID garantizan la eficiencia de la cadena de suministro a través de la reducción en pérdidas de inventario y gestión de costes, una dinámica planificación de la logística, reducción en los costes de trabajo e incrementa la eficiencia en el flujo de los productos.

3.4. CADENA DE FRÍO

Las pérdidas de alimentos perecederos es un asunto importante para la gestión de la cadena de suministro. A través de una eficaz rotación de existencias pueden cogerse del almacén en el correcto orden según su fecha de caducidad y así podrán ser vendidos antes de que empiecen a deteriorarse. La RFID puede incrementar la eficiencia operacional para reducir las labores de costes asociadas a la realización de conteo de inventario (Kumari, Narsaiah, Grewal, y Anurag, 2015). Uno de los casos en donde el control de dichos alimentos es importante es en el caso de los productos congelados o fríos.

Monitorizar la cadena de frío de productos perecederos es muy importante para lograr incrementar la calidad y seguridad demandada por los clientes. Entiéndase por productos perecederos a aquellos vegetales, fruta, carne y pescado que necesitan transporte refrigerado.

Estudiar y analizar la temperatura dentro de los contenedores, almacenes y camiones es primordial para las industrias ya que éste factor afecta de manera directa al ciclo de vida de los productos perecederos. Tradicionalmente la gestión de la temperatura se ha llevado a cabo mediante el uso de termómetros o bien por *data loggers*, que son sensores que emiten una alarma cuando se alcanzan ciertos grados de temperatura, para productos como el pescado congelado, carne, aves de corral, fruta congelada y vegetales. Estos registradores de temperatura presentan carencias y falta de precisión, por lo que requieren chequeos periódicos elaborando registros de datos e incrementando la labor manual y el coste operativo. La RFID unida a indicadores de temperatura mediante sensores puede registrar la temperatura en cada momento emitiendo información constante, mejorando así la gestión de la temperatura.

Las tecnologías de radiofrecuencia combinadas con otras tecnologías de comunicación desarrollan los sistemas de gestión de la temperatura uniendo lectores

de RFID, Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) y la comunicación móvil, proporcionando así información en tiempo real. Este tipo de información ayuda al usuario a tomar decisiones de manera más rápida evitando de esta manera pérdidas a lo largo de la cadena de frío, ya que monitoriza las condiciones medioambientales en tiempo real. Además la información sobre la temperatura recibida por los sensores puede ayudar a predecir el ciclo de vida de los productos perecederos observando los cambios registrados en los vehículos refrigerados. No obstante hay que destacar que la capacidad de lectura de las tarjetas de RFID se ve mermada drásticamente por metales y contenedores de agua.

Gracias a la RFID y su capacidad de lectura así como su compatibilidad con otros sistemas hacen que el producto llegue al consumidor final en buenas condiciones (Kumari et al., 2015).

3.5. RFID Y EL SOFTWARE DE GESTIÓN DE ACTIVOS DE LA EMPRESA (EAM)

Por otro lado e introduciendo otra aplicación importante de la RFID, hay que mencionar que mientras permite simplificar la búsqueda de funciones de localización y revisión de existencias, ésta herramienta no gestiona los activos durante todo su ciclo de vida, es aquí donde el software EAM entra en juego, específicamente sigue la totalidad del ciclo de vida de los activos que incluyen financiación e información física y contractual como el precio, la depreciación de valor, situación y garantía. También sigue el mantenimiento, regularidad y cadena de custodia, tiene en cuenta las condiciones de trabajo y se automatiza en base a informes de toma de decisiones. Con estas funciones los usuarios pueden determinar el rumbo apropiado de acciones para un determinado activo.

Implementar la RFID con el software EAM ofrece numerosos beneficios; se obtiene visibilidad a lo largo de toda la empresa en activos físicos para mejorar las operaciones respondiendo a preguntas como ¿cuántos activos hay?, ¿dónde están localizados? O ¿quién los vigila? También se puede racionalizar la entrada de datos y elaborar un informe evitando así horas de trabajo al mismo tiempo que se reducen riesgos. Todo esto puede influir en la percepción que se tiene de la empresa a la hora de tomar decisiones (O'Boyle, 2016).

La implicación de las TIC's en el sector de la distribución de la alimentación se está consolidando cada vez más, si bien la RFID parece que ha encontrado su lugar en la cadena de suministro, otros fenómenos como el Big Data necesitan madurar más para ser comprendidos y gestionados de manera eficiente, así como el Internet de las Cosas que se espera que se desarrolle más y que surjan aplicaciones derivadas de este desarrollo que puedan aplicarse a los distintos sectores.

CAPÍTULO 4

Estudio empírico para la evaluación de la implementación de las TIC's en las empresas del sector de distribución de la alimentación

4.1. PROCESO DE INVESTIGACIÓN

Para llevar a cabo el estudio se elaboró una encuesta, que puede ser consultada en el Anexo II, dividida en tres bloques; el primero de ellos pretende dar a conocer el conocimiento que tienen las respectivas empresas sobre el Internet de las Cosas, la Identificación por Radiofrecuencia y el Big Data, el segundo bloque indaga hasta que punto dichas tecnologías están implementadas en la cadena de suministro, y el tercer bloque recoge preguntas acerca de los beneficios que el uso de estas tecnologías están reportando a la empresa.

4.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS Y RESULTADOS

De los tipos de preguntas que figuran en el cuestionario las 11 primeras son cerradas de Si, No o No Sabe, No Contesta (NS/NC) y las 5 últimas son preguntas abiertas a responder por el responsable de la empresa.

Las 11 primeras incluyen las 5 preguntas del bloque de conocimiento y 6 del bloque de aplicación e las TIC's.

En los apartados siguientes se comentan los bloques de preguntas siguiendo el método descrito a continuación; primero se indica el tanto por ciento de respuestas que se han podido responder para todas las empresas en ese bloque, en segundo lugar se destacan las empresas de las que más se han podido sacar respuestas acompañado de un análisis de las mismas en función de los resultados, en último lugar se comenta cuáles han sido aquellas preguntas que han conseguido responderse para todas las empresas y si dichas respuestas han sido de naturaleza afirmativa, negativa o simplemente se han quedado en blanco.

En la Figura 4.1 puede observarse el resultado total de las respuestas por preguntas de las ocho empresas. Teniendo en cuenta que se han encuestado a 8 empresas y se contaba con un cuestionario de 11 preguntas, se han obtenido un total de 88 respuestas, de las cuales el 64% eran afirmativas y, como se observa en la Figura, las preguntas que han obtenido un mayor número de respuestas de este tipo han sido las relacionadas con el empleo de TIC's en la toma de decisiones, el conocimiento de RFID y el conocimiento de *software* de gestión de activos. Se han obtenido cuatro respuestas negativas localizadas en las preguntas de gestión de la cadena de suministro con *Big Data* y aplicación de RFID en la cadena de frío.

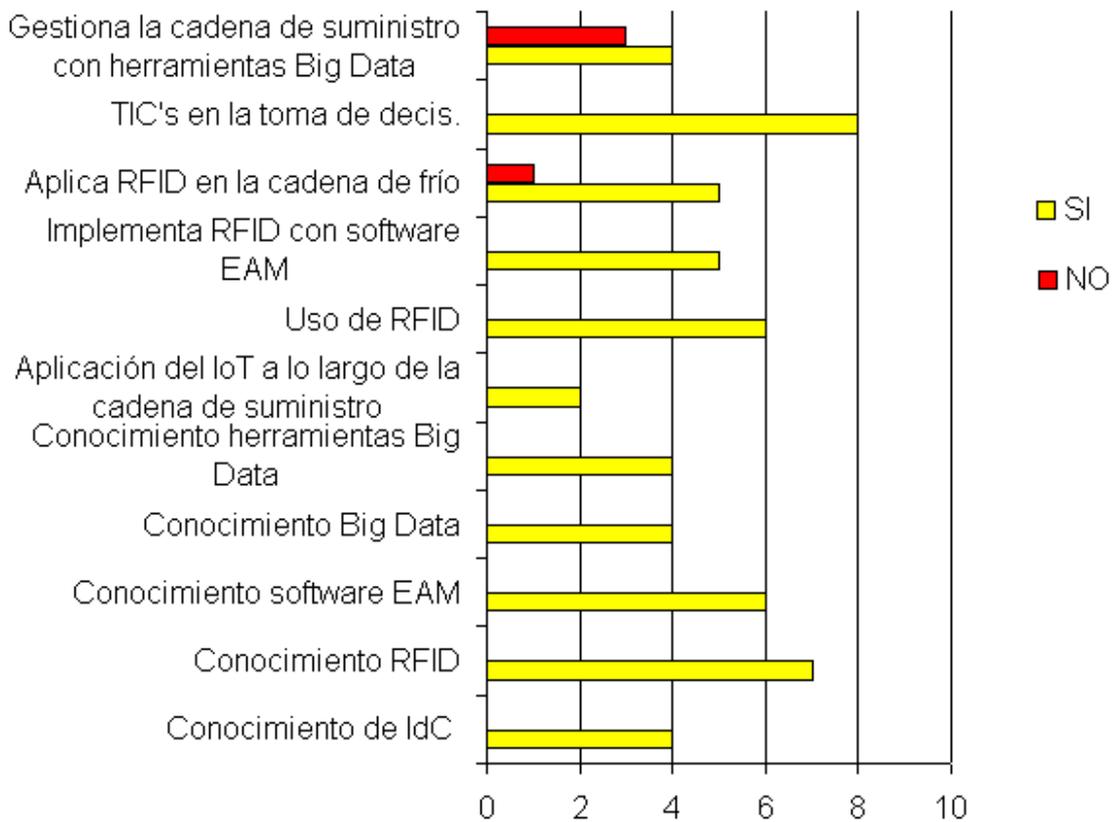


Figura 4.1. Resultado total de las 11 primeras preguntas cerradas

Fuente: Elaboración propia

El 33% de las preguntas no se han podido responder, siendo la pregunta de aplicación de IoT en la cadena de suministro la que menos se ha contestado.

Todas las preguntas que se han podido responder han sido por la información recopilada a través de las webs y la aportada por los entrevistados.

4.2.1. Conocimiento de las TIC's

Empresas	Conoc. IdC	Conoc. RFID	Conoc. software EAM	Conoc. Big Data	Conoc. herramientas Big Data
Makro	NS/NC	SI	SI	NS/NC	NS/NC
Miquel	NS/NC	SI	SI	SI	SI
Supersol	SI	SI	SI	NS/NC	NS/NC
Dian	NS/NC	NS/NC	NS/NC	NS/NC	NS/NC
Barea	NS/NC	SI	SI	SI	SI

Tabla 4.1. Respuestas de empresas mayoristas al bloque de conocimiento de las TIC's

Fuente: Elaboración propia

Se pudo responder al 52% de las preguntas del bloque de conocimientos que concernían a las empresas mayoristas. Tan solo del Grupo Dian no se han encontrado datos suficientes para responder a las preguntas propuestas. Grupo

Miquel y Grupo Barea responden al 80% de las preguntas con SI siendo la pregunta en común sin contestar la del conocimiento del Internet de las Cosas, a la que si responde, únicamente, Supersol al dar a conocer que posee sistemas de vigilancia y control que responden a otros sistemas cuando ocurre algún suceso relevante. Por el contrario, de ésta empresa y Makro S.A., diferenciándose de las dos anteriores, no se llegó a lograr encontrar respuesta para saber si conocen el *Big Data* o alguna herramienta relacionada.

Los datos que dan a conocer estas empresas al público sirvieron para responder el 80% en el caso de Grupo Miquel y Barea, el 60% en el supuesto de Supersol, el 40% para Makro y ninguna para Grupo Dian. Siendo en el caso de las contestadas todas ellas afirmativas.

Si analizamos las preguntas, se puede afirmar que el 80 % de las empresas encuestadas conocen la Identificación por Radiofrecuencia y los *softwares* de gestión de activos. El caso contrario ocurre con el conocimiento del Internet de las Cosas del que no se pudo encontrar datos en el 80% de los casos por tanto no podemos concluir respecto a este punto.

Empresas	Conoc. IdC	Conoc. RFID	Conoc. software EAM	Conoc. Big Data	Conoc. herramientas Big Data
Mercadona	SI	SI	SI	SI	SI
DIA	SI	SI	SI	NS/NC	NS/NC
Carrefour	SI	SI	NS/NC	SI	SI

Tabla 4.2. Respuestas de empresas minoristas al bloque de conocimiento de las TIC's

Fuente: Elaboración propia

Para las empresas minoristas se lograron hallar respuesta al 80% de las preguntas, respondiéndose a la totalidad de las formuladas a Mercadona, el 80% a Carrefour y un 60% de preguntas respondidas a DIA, para el bloque de conocimiento. Al igual que el caso anterior todas las respuestas respondidas son afirmativas. Para el Grupo DIA no se encontró información para responder a las preguntas acerca del el Big Data, caso afirmativo para Mercadona y Carrefour pues cabe destacar que Mercadona invierte para desarrollar y expandir conocimientos sobre este fenómeno. Carrefour es la única empresa de la que no se ha podido encontrar información acerca de los *softwares* de gestión de activos.

Las preguntas sobre Internet de las Cosas e Identificación por Radiofrecuencia han sido respondidas en la totalidad de los casos para estas empresas. Este caso es llamativo en lo que respecta la primera pregunta, pues en caso de las empresas mayoristas apenas se pudo encontrar información al respecto.

4.2.2. Aplicación de las TIC's

Empresas	Aplic. IoT en cadena sum.	Uso de RFID	Impl. RFID con EAM	Aplic. RFID cadena frio	TIC's en la toma de decis.	Cadena sum. con herr. Big Data
Makro	NS/NC	SI	SI	SI	SI	NO
Miquel	NS/NC	SI	SI	SI	SI	SI
Supersol	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Dian	NS/NC	NS/NC	NS/NC	NO	SI	NO
Barea	NS/NC	SI	SI	SI	SI	SI

Tabla 4.3. Respuestas de empresas mayoristas al bloque de aplicación de las TIC's

Fuente: Elaboración propia

Para este bloque de preguntas se lograron hallar respuestas para el 80% de las preguntas, en este caso se completaron todas las preguntas de Supersol, el 83% de las preguntas de Makro, Grupo Miquel y Barea, y tan solo la mitad de las concernientes al Grupo Dian. De la información publicada se colige que los Grupos Miquel y Barea gestionan sus activos y llevan la localización de estos mediante la Identificación por Radiofrecuencia, además cuentan con páginas webs y personal cualificado en tecnología para la ayuda en la toma de decisiones pues proveedores y clientes pueden comunicarse con ellos a través de Internet. En la cadena de frío Grupo Miquel da a saber que posee almacenes tecnológicamente avanzados para garantizar la calidad de los productos congelados desde que llegan a almacén hasta que los compra el cliente.

Ninguna de estas dos empresas, incluidas Makro y Dian aportan datos sobre la aplicación del Internet de las Cosas en la cadena de suministro, algo lógico teniendo en cuenta los resultados del primer bloque. Sin embargo, la falta de información en el caso del Grupo Dian se extiende hasta el uso de la Identificación por Radiofrecuencia. Aunque si se responden preguntas como que no aplica la RFID en la cadena de frío, porque apenas se dedica a este tipo de productos ya que reparte su actividad entre alimentación, droguería y perfumería, y sí se ayuda de las TIC's en la toma de decisiones pues publica que se ayuda de estas en la elección de las rutas de abastecimiento más eficaces y eficientes. Supersol por su parte responde afirmativamente a todas las preguntas excepto a la relacionada con el *Big Data*, respuesta que es compartida por Makro y Dian, a la que se llegó por desconocimiento de esta materia en el primer bloque y publicar que gestionan la cadena de suministro con otras herramientas. Para los grupos Miquel y Barea esta última respuesta se deduce afirmativa de la información de la elección de la cadena óptima de suministro pues una de las ventajas que tienen las herramientas del *Big Data* es facilitar esto último.

De esta manera la pregunta del Internet de las Cosas solo se ha respondido para un 20% de las empresas, le sigue la del *Big Data* para un 40%, la relacionada con el uso de las TIC's en la toma de decisiones se ha podido responder para todas las empresas y el resto de preguntas solo se ha podido responder para el 80%, es decir, son pocas las empresas mayoristas analizadas las que aplican el IoT en la cadena de suministro aunque todas afirman que se ayudan de las TIC's en la toma de decisiones.

Empresas	Aplic. IoT en cadena sum.	Uso de RFID	Impl. RFID con EAM	Aplic. RFID cadena frío	TIC's en la toma de decis.	Cadena sum. con herr. Big Data
Mercadona	NS/NC	SI	NS/NC	NS/NC	SI	SI
DIA	NS/NC	SI	SI	SI	SI	NS/NC
Carrefour	SI	NS/NC	NS/NC	NS/NC	SI	SI

Tabla 4.4. Respuestas de empresas minoristas al bloque de aplicación de las TIC's

Fuente: Elaboración propia

Para las empresas minoristas se logró responder aproximadamente el 56%, un porcentaje bastante más bajo teniendo en cuenta los resultados anteriores. En este caso encontramos que para el Grupo DIA se respondió el 67 % de las preguntas y para Mercadona y Carrefour el 50%.

Empresas expertas en RFID publican en sus páginas webs las aplicaciones con éxito que han tenido esta tecnología en el grupo DIA, además se sirven de tecnologías para la toma de decisiones pues por ejemplo se sabe que cuentan con página web

propia en donde los clientes pueden comunicar su conformidad con los productos, respuesta y procedimiento que comparten las empresas encuestadas Mercadona y Carrefour.

Mercadona da a conocer que usa la RFID en los productos cárnicos y sin embargo no aporta datos sobre *softwares* de gestión de activos o la aplicación de RFID en la cadena de frío al igual que Carrefour. Lo que tienen estas dos empresas distintivamente con el grupo DIA es su implicación con el *Big Data*, pues mientras que Mercadona invierten esto, como se ha dicho anteriormente, Carrefour se ganó un premio en 2016 relacionado con el compromiso en su empresa con el Internet de las Cosas y el *Big Data*.

Para estas empresas se ha podido responder en todos los casos las pregunta relacionada con las TIC's, en un 67% las relacionadas con la RFID y el *Big Data* y el resto solo en un 33%.

4.2.3. Preguntas abiertas

En lo que se refiere a las preguntas abiertas, las dos que corresponden al bloque de aplicación de las TIC's coinciden en la mayoría de los casos que dichas tecnologías empleadas en la cadena de suministro facilitan la localización y la gestión de los activos, y que la manera en la que han afectado ha sido sin duda en una optimización de la cadena de suministro y además pueden llegar y satisfacer a más clientes.

Las preguntas abiertas relacionadas con los beneficios de las TIC's son tres y a modo de resumen las empresas coinciden en que los beneficios de la RFID son que ayudan a la localización de los activos, reduce costes y mejora la gestión de los productos perecederos. Los beneficios de las TIC's son que reducen costes, llegan a más clientes ofreciéndoles la compra *on-line* y agiliza los procesos. Por último, aquellas que usan tecnologías de gestión de datos coinciden en que pueden abarcar a más proveedores y clientes y mejorar al mismo tiempo rutas y gestión de activos.

Como se puede observar en la figura 4.3, de la información obtenida a través de comunicados, publicaciones, etc., relacionadas con las empresas en cuestión se desprende que las empresas más activas o propensas a difundir el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación así como sus avances son en primer lugar los grupos Miquel y Barea, ya que se ha podido llegar a responder casi el 86% de las preguntas propuestas, le siguen Mercadona y Supersol de las que se han llegado a responder el 81% de las preguntas, y a partir de aquí vienen Carrefour (75%), DIA y Makro (65%) y en último lugar Grupo Dian cuya información disponible solo ha servido para responder el 38% de las preguntas, lo que la convierte en la única empresa de la que se ha respondido menos de la mitad.

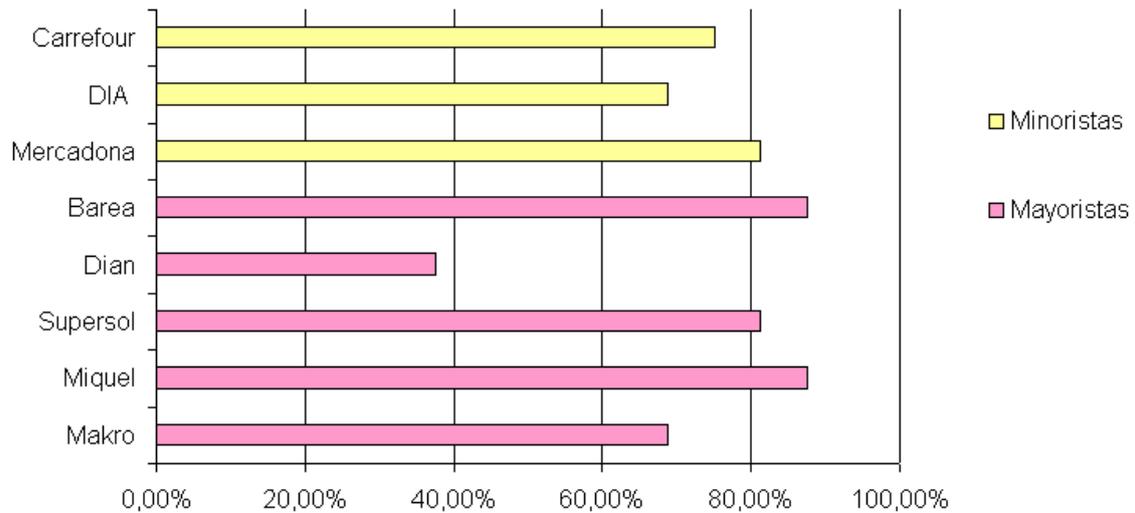


Figura 4.3. Tanto por ciento de respuestas respondidas por empresas

Fuente: elaboración propia

De manera general, si analizamos el primer bloque, la mayoría de las empresas conocen la Identificación por Radiofrecuencia y los softwares de gestión de activos, pero tan solo Mercadona, Supersol y Carrefour tienen conocimientos de lo que es el Internet de las Cosas, y en lo que respecta al Big Data, Mercadona invierte para desarrollar nuevas herramientas de gestión de datos, y Grupo Miquel y Carrefour no son ajenos a este fenómeno.

En lo que respecta al segundo bloque, como es natural en empresas líderes del sector, todas las empresas entrevistadas se ayudan de la TIC's en la toma de decisiones, además la mayoría de las empresas usan tecnologías de Identificación por Radiofrecuencia menos Grupo Dian y Carrefour que se abstuvieron de responder o no se encontraron datos suficientes para corroborar la premisa. El uso del Internet de las Cosas a lo largo de la cadena de suministro es algo que todavía no llegan a implementar con éxito las empresas así como sucede con el uso de las herramientas de Big Data. Cabe destacar que aquellas empresas que usan RFID la implementan en la mayoría de los casos con algún software de gestión de activos. Por último, no todas las empresas usan la RFID en la cadena de frío, tan solo la mitad de las entrevistadas.

CAPÍTULO 5

Conclusiones

Una vez tratados todos los aspectos tecnológicos relevantes que afectan al sector de la distribución de la alimentación se ha podido poner de manifiesto a nivel teórico el concepto de las tecnologías que se están desarrollando y cuales son las principales aplicaciones en las empresas del sector de distribución de la alimentación.

En total son tres los conceptos que se han tratado y que pueden implementarse en las empresas por separado, pero que están estrechamente relacionados pues el Internet de las Cosas y la Identificación por Radiofrecuencia surgieron de investigaciones paralelas de un mismo campo de estudio y que de hecho el primero nació de la investigación del segundo. La relación con el *Big Data* se da cuando empiezan a desarrollarse estos conceptos y la generación de datos que crean es tan grande que son una fuerza a tener en cuenta cuando se habla del nacimiento del *Big Data*.

Por la revolución tecnológica a nivel mundial que se está produciendo y las características propias de estas tecnologías analizadas, no es de extrañar que las empresas de este sector las demanden para implementarlas en sus respectivas cadenas de suministros y ganar así ventajas competitivas.

Como se demuestra en la encuesta, la RFID es la tecnología que lleva más tiempo desarrollándose la mayoría de las empresas las utilizan, por el contrario el IoT y el *Big Data* son conceptos más recientes y no todas están familiarizadas con ellos, aunque como se ha visto las hay que invierten para conocerlos más. En lo que se refiere a TIC's de manera genérica, todas las empresas las utilizan no solo en la para gestionar sus productos sino también para tomar decisiones.

Se puede asegurar que se han cumplido los objetivos desde el punto de vista teórico, ya que se han dado ha conocer las principales tecnologías que afectan al sector en cuestión, y desde el punto de vista empírico pues se ha llegado a dilucidar hasta que punto las empresas están implementando dichas tecnologías, destacando a Mercadona, Carrefour, Supersol y DIA como las empresas que desde el punto de vista de este trabajo están más comprometidas con el empleo, avance y difusión de las TIC's actualmente.

Como líneas futuras de investigación sería primordial el seguimiento y evolución de estas tecnologías así como sus nuevas aplicaciones, también contar con la colaboración de más empresas y de manera verbal para tener una muestra suficientemente grande y poder hacer una comparación entre mayoristas y minoristas.

Bibliografía

- 1, T. (2017). Supersol. Retrieved April 24, 2017, from <http://www.tier1.es/portal/supersol>
- Akimarket. (2017). Reinventando la supply chain del futuro. Retrieved April 18, 2017, from <https://www.alimarket.es/noticia/235923/encuentro-alimarket-logistica--reinventando-la-supply-chain-del-futuro>
- Barea. (2017). Alimentos al por mayor. Retrieved April 26, 2017, from <https://www.barea.com/proveedores-alimentos-al-por-mayor/>
- Brynjolfsson, E., y Yang, S. (1996). *Information Technology and Productivity: A Review of the Literature. Advances in Computers* (Vol. 43). Massachusetts. [https://doi.org/10.1016/S0065-2458\(08\)60644-0](https://doi.org/10.1016/S0065-2458(08)60644-0)
- Camargo, A. (2014). Sistema para la gestión logística empresarial. *Sotavento M B A*, (23), 32–41.
- Castro, A. A., y Riascos Erazo, S. C. (2009). Direccionamiento estratégico apoyado en las tic. *Estudios Gerenciales*, 25(111), 127–143. [https://doi.org/10.1016/S0123-5923\(09\)70074-9](https://doi.org/10.1016/S0123-5923(09)70074-9)
- Computerworld. (2017). Mercadona apuesta por el software de código abierto. Retrieved April 28, 2017, from <http://www.computerworld.es/archive/mercadona-apuesta-por-el-software-de-codigo-abierto>
- Confidencial, E. (2017). Internet de las cosas, Industria 4.0, Braille... la nueva camada de “startups” de Juan Roig. Retrieved April 28, 2017, from http://www.elconfidencial.com/espana/comunidad-valenciana/2016-09-30/lanzadera-juan-roig-startups-industria-4-0-internet-de-las-cosas-braille_1268490/
- DIACorporate. (2017). No Titl. Retrieved April 28, 2017, from <http://www.diacorporate.com/es/>
- DIAN, G. (2017). No Title. Retrieved April 25, 2017, from <http://www.grupodian.es/>
- F. Miranda González, A. Chamorro Mera, S. Rubio Lacoba, L. R. M. (2006). Evaluación de la presencia en Internet de los principales operadores logísticos en España. *Cuaderno de Estudio Empresariales*, 16, 99–115.
- Fernández-Quijada, D. (2013). La innovación tecnológica. Creación, difusión y adopción de las TIC.
- G. Berenguer Contrí, I. Gil Saura, M. R. M. (2009). La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en las relaciones proveedor-minorista. *Boletín de Estudios Economicos*, 64(197), 227–245.
- Heredia, A., Colomo-Palacios, R., y De Amescua, A. (2015). Software Business Models from a Distribution Perspective: A Systematic Mapping Study. *Procedia Computer Science*, 64(1877), 395–402. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.516>
- Hwang, Y.-M., Kim, M. G., y Rho, J.-J. (2016). Understanding Internet of Things (IoT) diffusion: Focusing on value configuration of RFID and sensors in business cases (2008-2012). *Information Development*, 32(4), 969–985. <https://doi.org/10.1177/0266666915578201>
- Ibañez Jiménez, M. J. (2013). Proceso de implementación de sistemas ERP en la empresa.
- Indisa. (2017). RFIDtrack saca a la luz el potencial de las tecnologías de identificación por radiofrecuencia. Retrieved April 28, 2017, from <http://www.indisa.es/al-dia/rfidtrack->

saca-luz-potencial-tecnologias-identificacion

- Instituto Nacional de Estadística. (2016). Indicadores de actividad del sector servicios (IASS). Base 2010. *Notas de Prensa - Instituto Nacional de Estadística*, 1(9), 1–7.
- ITCIO. (2017). Carrefour, car2go y TuDespensa.com, ganadores de los M-Commerce Awards 2016. Retrieved April 28, 2017, from <http://www.itcio.es/negocios-en-internet/noticias/1017375016102/carrefour-car2go-tudespensa-ganadores-m-commerce-awards-2016.1.html>
- Javier, F., y Onzález, M. I. G. (2006). Evaluación de la presencia en Internet de los principales operadores logísticos en España, 16, 99–115.
- Kettinger, W. J., Teng, J. T. C., y Guha, S. (1997). Business Process Change : A Study of Methodologies , Techniques , and Tools *. *Management Information Systems*, 21(1), 55–80. <https://doi.org/10.2307/249742>
- Kumari, L., Narsaiah, K., Grewal, M. K., y Anurag, R. K. (2015). Application of RFID in agri-food sector. *Trends in Food Science and Technology*, 43(2), 144–161. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.02.005>
- Mach-król, M., Olszak, C. M., y Pelech-Pilichowski, T. (2015). *Studies in Computational Intelligence 579. Advances in ICT for Business , Industry and.* (M. Mach-król y C. M. Olszak, Eds.). Poland: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-11328-9>
- Makro. (2017). Calidad y seguridad. Retrieved April 19, 2017, from <https://www.makro.es/servicios/calidad-y-seguridad>
- Medina Lopez, C., Marin Garcia, J. A., y Alfalla Luque, R. (2010). Una propuesta metodológica para la realización de búsquedas sistemáticas de bibliografía. *WPOM-Working Papers on Operations Management*, 1(2), 13–30. <https://doi.org/10.4995/wpom.v1i2.786>
- Miquel. (2017). No Title. Retrieved April 24, 2017, from <http://www.miquel.es/>
- Mundo, E. (2017a). Así innovan Telefónica, Mercadona, Endesa, Repsol y Cepsa. Retrieved April 28, 2017, from <http://www.elmundo.es/economia/2016/05/31/574d6e0aca474158398b45b5.html>
- Mundo, E. (2017b). Hacer la compra con un humanoide. Retrieved April 28, 2017, from <http://www.elmundo.es/economia/2017/03/28/58da213322601d26288b4665.html>
- O’Boyle, T. (2016). RFID, asset management offer a powerful combination. *Plant Engineering*, (June).
- Pang, Z., Chen, Q., Han, W., y Zheng, L. (2015). Value centric design of the internet of things solution for food supply chain: Value creation, sensor portfolio and information fusion. *Information Systems Frontiers*, 17(2), 289–319. <https://doi.org/10.1007/s10796-012-9374-9>
- Producción, Í. De, y Ipi, I. (2016). La variación mensual del Índice de Producción Industrial es del 0 , 2 % si se eliminan los efectos estacionales y de calendario La tasa anual del Índice de Producción Industrial se sitúa en el 0 , 3 % en la serie corregida de efectos estacionales y de cal, 2016, 1–7.
- Ramos, M. (2013). La innovación tecnológica. Creación, difusión y adopción de las TIC. *Comunicación Y Sociedad*, 83.
- Román Marín, Á. (2014). FACULTAD DE TURISMO Y FINANZAS GRADO EN FINANZAS Y CONTABILIDAD Sistemas ERP y su Implementación en Hospitales.

- Romani, J. C. C. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Zer - Revista de Estudios de Comunicación*, 14(27), 295–318. <https://doi.org/10.4067/S0718-13372003000200001>
- Rueda-Delgado, G., y Arias-Bello, M. L. (2009). Los sistemas de información contable en la administración estratégica organizacional. (Spanish). *Accounting Information Systems in Organizational Strategic Management. (English)*, 10(27), 247–268. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fuayAN=59522377&lang=es&site=ehost-live>
- Sanders, N. R. (2016). How to Use Big Data to Drive Your Supply Chain. *California Management Review*, 58(3), 26–48. <https://doi.org/10.1525/cm.2016.58.3.26>
- Scheifer, G. y Deiters, J. (2016): “Food innovation dynamics and network support”, en Elsevier Inc. (Editor): *Innovation strategies in the food industrie: Tools for implementation*, Germany, 1-17
- Sevilla, D. de. (2016). El surtido nace en el cliente. Retrieved December 28, 2016, from http://www.diariodesevilla.es/economia/surtido-nace-cliente_0_1094590902.html
- Shen, H., Shen, J., Khan, M. K., y Lee, J.-H. (2016). Efficient RFID Authentication Using Elliptic Curve Cryptography for the Internet of Things. *Wireless Personal Communications*. <https://doi.org/10.1007/s11277-016-3739-1>
- Uguina, R. (2005). La innovación tecnológica. El impacto de la RFID en las actividades empresariales. *Boletín de Estudios Económicos*, 60(186), 455–467.
- Ustundag, A. (2013). *The value of RFID. Benefits vs. cost*. (T. Alp Ustundag, Isletme Fakultesi, Endustri Muhendisligi Bolumu, Istanbul Teknik Universitesi, Macka, Istanbul, Ed.). London: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4345-1>
- Verdouw, C. N., Wolfert, J., Beulens, A. J. M., y Rialland, A. (2016). Virtualization of food supply chains with the internet of things. *Journal of Food Engineering*, 176, 128–136. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2015.11.009>
- Zhang, D., Yang, L. T., Chen, M., Zhao, S., y Member, S. (2016). Real time locating systems using active RFID for Internet of Things. *IEEE SYSTEMS JOURNAL*, 10(3), 1226–1235.

Anexos

Anexo 1. Tabla de resultados bibliográficos

Fecha	Base de datos	Estrategia de búsqueda	Comentarios	Relevante
7-12-16	Dialnet	<p>Buscar: sistemas de información para la distribución</p> <p>Refinamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Textos completos - Materia: Economía y empresa <p>Seleccionado: Los sistemas de información contable en la administración estratégica organizacional</p>	73 resultados Artículo 20 Inspeccionados	NO
7-12-16	Dialnet	<p>Buscar: sistemas de información para la distribución</p> <p>Refinamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Textos completos - Materia: Economía y empresa - Submateria: Administración de empresa <p>Seleccionado: Sistema para la gestión logística empresarial</p>	8 resultados Artículo 8 inspeccionados	NO
7-12-16	ABI/INFO RM	<p>Buscar: TIC en el sector de distribución</p> <p>Refinamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Textos completos - Período de tiempo:2007- 2016 <p>Seleccionado: La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en las relaciones proveedor-minorista</p>	303 resultados Artículo 50 Inspeccionados	SI
7-12-16	ABI/INFO RM	<p>Buscar: TIC sector distribución</p> <p>Refinamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Textos completos -Período de tiempo: 2000-2019 > 2007-2016 <p>Seleccionado: Direccionamiento estratégico apoyado en las TIC</p>	360 resultados Artículo 50 Inspeccionados	SI
14-12-16	Scopus	<p>Buscar: software Management</p> <p>Refinamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Business, Management and accounting 	9412 resultados Artículo 20	SI

		<p>-Ordenar por: citados</p> <p>Seleccionado: Business process change: A study of methodologies, techniques and tools.</p>	<p>Inspeccionados</p> <p>Texto completo en researchgate.net</p>	
14-12-16	Scopus	<p>Buscar: ict distribution sector</p> <p>Refinamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Business, Management and accounting -Economics, econometrics and finance - Ordenar por: citados <p>Seleccionado: Information, technology and productivity: a review of the literature</p>	<p>40 resultados</p> <p>Libro</p> <p>20 Inspeccionados</p> <p>Es una referencia bibliográfica del artículo: An empirical análisis of productivity growth in retail services: evidence from Spain</p>	SI
21-12-16	Scopus	<p>Buscar: relevance sector distribution food</p> <p>Seleccionado: Food innovation dynamics and network support</p>	<p>33 resultados</p> <p>Capítulo de libro</p> <p>33 Inspeccionados</p> <p>En la base de datos Sciencedirect</p>	SI
21-12-16	Sciencedirect	<p>Buscar: Software Management Business distribution</p> <p>Refinamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Texto completo - En línea <p>Seleccionado: Software Business models from a distribution perspective: a systematic zapping study</p>	<p>484871 resultados</p> <p>Artículo</p> <p>50 Inspeccionados</p> <p>A través de FAMA</p>	NO
28-12-16	Sciencedirect	<p>Buscar: ICT food company</p> <p>Refinamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Texto completo 	<p>19792 resultados</p> <p>Artículo</p>	SI

		- En línea Seleccionado: Virtualization of food supply chains with the Internet of Things	50 Inspeccionados A través de FAMA	
21-12-16	Springer.com	Buscar: RFID Refinamiento: -Texto completo -En línea Seleccionado: The value of RFID: benefits vs. Cost	217981 resultados Libro Recurso electrónico 25 Inspeccionados A través de FAMA	SI
28-12-16	Sciencedirect	Buscar: Internet of things Refinamiento: -Texto completo -En línea Seleccionado: Internet of Things: principles and paradigms	1188585 resultados Libro 25 Inspeccionados Recurso electrónico A través de FAMA	SI
28-12-16	Google académico	Buscar: Que son las tics Seleccionado: El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TICs en la sociedad del conocimiento	152000 resultados Artículo 9 Inspeccionados	SI
11-2-17	Springer.com	Buscar: ICT concept Refinamiento: Fecha 2013-2017 Seleccionado: Advances in ICT for business, industry and public sector.	87653 resultados Libro 25 Inspeccionados a través de FAMA	SI
13-2-17	Sciencedirect	Buscar: Rfid application distribution sector Refinamiento: Fecha 2013-2017 Texto completo Seleccionado: Application of RFID in agri-	2636 resultados Artículos 50 Inspeccionados	SI

		food sector	A través de FAMA	
13-2-17	Sciencedirect	Buscar: Rfid Refinamiento: Texto completo Seleccionado: Investigation of RFID investment in a single retailer two-supplier supply chain with random demand to decrease inventory inaccuracy	217460 resultados Artículo 50 Inspeccionados A través de FAMA	SI
13-2-17	ABI/INFORM	Buscar: Rfid advantages Refinamiento: -Texto completo -En línea Seleccionado: RFID, asset management offer a powerful combination a more connected enterprise can take advantage of both solutions	145897 resultados Artículo 25 Inspeccionados A través de FAMA	SI
15-2-17	Sciencedirect	Buscar: Internet of things application food sector Refinamiento: -Texto completo -En línea Seleccionado: Virtualization of food supply chains with the internet of things	36582 resultados Artículo 25 Inspeccionados A través de FAMA	SI
15-2-17	Springer.com	Buscar: Internet of things Refinamiento: -Texto completo -En línea Seleccionado: Internet o things: challenges and opprtunities	3986325 resultados Libro 25 Inspeccionados A través de FAMA	SI
18-2-17	Springer.com	Buscar: Internet of things and RFID Refinamiento: -Texto completo -En línea Seleccionado: Efficient RFID. Authentication using elliptic curve cryptography for the Internet of things	41145 resultados Artículo 75 Inspeccionados A través de FAMA	SI
18-2-17	Ebscohost.com	Buscar: Internet of things and RFID Refinamiento:	41145 resultados	SI

		<p>-Texto completo</p> <p>-En línea</p> <p>Seleccionado: Real-time locating system using active RFID for Internet of things</p>	<p>Artículo</p> <p>100</p> <p>Inspeccionados</p> <p>A través de FAMA</p>	
18-2-17	Ebscohost.com	<p>Buscar: Internet of things and RFID</p> <p>Refinamiento:</p> <p>-Texto completo</p> <p>-En línea</p> <p>Seleccionado: Understanding Internet of things diffusion: Focusing on value configuration of RFID and sensors in business cases (2008-2012)</p>	<p>41145 resultados</p> <p>Artículo</p> <p>125</p> <p>Inspeccionados</p> <p>A través de FAMA</p>	SI
18-2-17	Springer.com	<p>Buscar: Internet of things and RFID food sector</p> <p>Refinamiento:</p> <p>-Texto completo</p> <p>-En línea</p> <p>Seleccionado: Value-centric design of the internet of things solutions for food supply chain: Value creation, sensor portfolio and information fusion</p>	<p>3557 resultados</p> <p>Artículo</p> <p>25</p> <p>Inspeccionados</p> <p>A través de FAMA</p>	SI
7-3-17	Ebscohost.com	<p>Buscar: Big data supply chain</p> <p>Refinamiento:</p> <p>-Texto completo</p> <p>-En línea</p> <p>Seleccionado: How to use Big Data to drive your supply chain</p>	<p>153518 resultados</p> <p>Artículo</p> <p>25</p> <p>Inspeccionados</p> <p>A través de FAMA</p>	SI
7-3-17	Ebscohost.com	<p>Buscar: Business process models food sector</p> <p>Refinamiento:</p> <p>-Texto completo</p> <p>-En línea</p> <p>Seleccionado: Business models innovation in the agri-food sector: a literature review</p>	<p>438756 resultados</p> <p>Artículo</p> <p>25</p> <p>Inspeccionados</p> <p>A través de FAMA</p>	SI
13-3-17	Springer.com	<p>Buscar: Business models concept</p> <p>Seleccionado: The business model concept: theoretical underpinnings and empirical illustration</p>	<p>4420000 resultados</p> <p>Artículo</p> <p>10</p> <p>Inspeccionados</p>	SI

			os A través de Google académico	
17-4-17	Ebscohost .com	<p>Buscar: Internet of Things supply chain</p> <p>Refinamiento:</p> <p>-Texto completo</p> <p>-En línea</p> <p>Seleccionado: A supply chain performance measurement approach using the Internet of Things: Toward more practical SCPMS</p>	<p>249860 resultados</p> <p>Artículo</p> <p>25 inspeccionad os</p> <p>A través de FAMA</p>	SI
1-5-17	Siciencedi rect	<p>Buscar: Supply chain concept</p> <p>Refinamiento:</p> <p>-Texto completo</p> <p>-En línea</p> <p>Seleccionado: Similarities and contrasts of complexity, uncertainty, risks and resilience in supply chains and temporary multi-organization projects.</p>	<p>447951 resultados</p> <p>Artículo</p> <p>50 inspeccionad os</p> <p>A través de FAMA</p>	SI

Anexo 2. Encuesta

EMPRESA:

Teléfonos:

E-mail:

Fecha de la entrevista:

Persona entrevistada (cargo):

Propósito: El propósito de esta encuesta es analizar la implicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la empresa así como los beneficios que le reporta, para después comparar dichos resultados con un marco teórico previamente establecido y sacar conclusiones.

CONOCIMIENTO DE LAS TIC's

¿Conoce el *internet de las cosas*? **SÍ** **NO**

¿Conoce la RFID? **SÍ** **NO**

¿Conoce *softwares EAM*? **SÍ** **NO**

¿Conoce el *Big Data*? **SÍ** **NO**

¿Conoce herramientas *Big Data*? **SÍ** **NO**

APLICACIÓN DE LAS TIC's

¿Aplica el Internet de las Cosas a lo largo de la cadena de suministro? **SÍ** **NO**

¿Usa la RFID? **SÍ** **NO**

¿Se implementa la RFID con algún software EAM? **SÍ** **NO**

¿Aplica la RFID en la cadena de frío? **SÍ** **NO**

¿Se ayuda de las TIC's en la toma de decisiones? **SÍ** **NO**

¿Gestiona la cadena de suministro con herramientas de Big Data?

SÍ

NO

¿Cómo emplea las TIC's en la cadena de suministro?

¿Cómo afectan las TIC's?

BENEFICIOS DE LAS TIC's

¿Qué beneficios reporta la RFID en general?

¿Qué beneficios reporta la aplicación de las TIC's?

¿Qué beneficios reportan las herramientas de Big Data?

