



**ADAPTACIÓN AL GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN  
DE EMPRESAS**

CURSO ACADÉMICO 2016/2017

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**La toma de decisiones a través del Business  
Intelligence: un ejemplo práctico en un grupo  
empresarial de Cantabria**

Decision-making through Business Intelligence: a practical example in a  
business group in Cantabria

**Autor:** SERGIO ARGÜELLO MONTES

**Directora:** ROCIO ROCHA BLANCO

JUNIO 2017

## RESUMEN

En la actualidad, la sociedad y la economía se encuentran en constante cambio y evolución. Por ello, el *Business Intelligence* (BI) es un conjunto de estrategias que ha ido consagrándose en la última década como método para mejorar la toma de decisiones en las empresas, gracias a las grandes cantidades de datos que permite manejar y relacionar entre sí. De este modo, que permite llevar a cabo el estudio de los datos a la misma velocidad que estos cambian y se actualizan, permitiendo que la toma de decisiones de las empresas sea la más óptima y en consecuencia al estado actual de la economía. Este trabajo es un ensayo metodológico aplicado de cómo las técnicas de *Business Intelligence* pueden ayudar a la toma de decisiones en tres empresas distintas, pero pertenecientes a un mismo Grupo Empresarial. En este estudio se explican las técnicas para desarrollar una *Data Warehouse* de forma óptima. Se desarrolla y explica de forma minuciosa los pasos a seguir en la ETL para que los datos sean correctos y puedan ser utilizados y transformados en información en la herramienta de reporte. Además, se explica de forma detallada cómo construir el informe de reporte. Con todo ello, se lleva a cabo el estudio principal, en cual se muestra cómo desarrollar técnicas laboriosas y con metodologías extensas y complicadas en herramienta de BI merece la pena, pues elimina una gran carga de trabajo y de tiempo a la hora de la toma de decisiones.

## ABSTRACT

Nowadays, society and economics are in a constant process of change and evolution. For this reason, Business Intelligence (BI) is a set of strategies that has been consecrated in the last decade as a method to improve decision making in companies, thanks to the large amounts of data that allows managing and relating to each other. In this way, it allows to carry out the study of the data at the same speed as these change and are updated, allowing the decision-making of the companies would be the most optimal and adapted to the current state of the economy. This work is an applied methodological essay on how Business Intelligence techniques can help decision-making in three different companies, but belonging to the same Business Group. This study explains the techniques to develop a Data Warehouse in an optimal way. It is developed and explained in detail the steps to follow in the ETL so that the data is correct and can be used and transformed into information in the reporting tool. In addition, it explains in detail how to build the report dossier. With all of this, the main study is carried out, in which is showed as to develop laborious techniques and with extensive and complicated methodologies in BI tool is worth it, since it eliminates a great workload and time at the time of decision-making.

## ÍNDICE

CAPITULO 1.	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1	MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	4
1.2	CONTEXTUALIZACIÓN ACADÉMICA DEL TRABAJO .....	4
1.3	FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	6
1.4	EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL BUSINESS INTELLIGENCE .....	10
1.5	OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	11
CAPITULO 2.	METODOLOGÍA.....	12
2.1	METODOLOGÍA GENERAL DEL TRABAJO.....	12
2.2	METODOLOGÍA ESPECÍFICA BUSINESS INTELLIGENCE.....	13
2.3	METODOLOGÍA ESPECIFICA DE LA ETL .....	14
CAPITULO 3.	APLICACIÓN PRÁCTICA DEL BUSINESS INTELLIGENCE.....	15
3.1	FUENTE DE DATOS .....	15
3.2	EXTRACT, TRANSFORM, LOAD (ETL) .....	16
3.3	CREACIÓN DE INFORMES DE REPORTE .....	21
3.3.1	Informe de reporte .....	26
3.4	ANÁLISIS SOBRE EL INFORME DE REPORTE.....	27
CAPITULO 4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES .....	31
4.1	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	31
4.2	CONCLUSIONES.....	32
4.3	LIMITACIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE TRABAJO.....	33

## CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

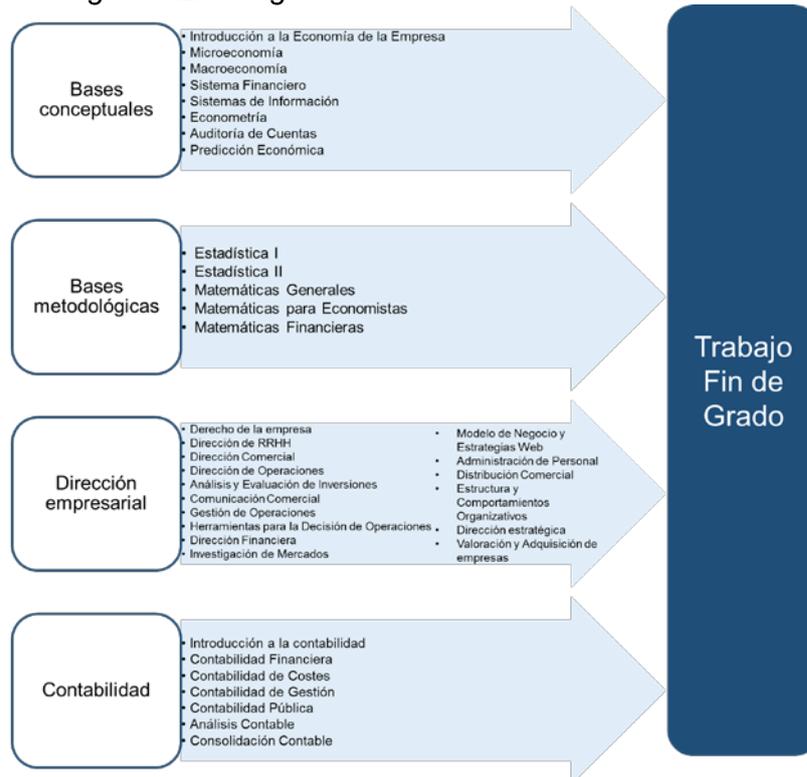
La utilización del *Business Intelligence (BI)* tiene un largo recorrido en el campo práctico. Su utilización se extiende a distintos sectores y dimensiones de la empresa. El BI es la habilidad para transformar los datos de una empresa en información, por este motivo, el *Business Intelligence* suele ser muy útiles en las empresas pues facilita el estudio de la gran magnitud de datos que poseen, lo que, a su vez, mejora las condiciones de toma de decisiones. De este modo, este trabajo tiene como objetivo poner en valor la utilidad del *Business Intelligence* para la toma de decisiones en los diferentes departamentos de una organización, especialmente en los departamentos Financiero y de Contabilidad, en tres empresas que pertenecen a un Grupo Empresarial, el cual, tiene un ámbito de trabajo a nivel nacional, operando en toda la geografía española. Este grupo tiene como su principal *Core Business* la instalación y mantenimiento de telecomunicaciones, sistemas y seguridad.

Debido a la gran cantidad de datos generados diariamente en las actuales empresas, es necesario y en algunos casos resulta imprescindible transformar todos estos datos en información, para ello, las empresas necesitan de un sistema de gestión eficiente que pueda realizar esta función. Estos sistemas son los que se encargan de la aplicación de las metodologías, estrategias, técnicas y algoritmos para poder transformar los datos. A partir de esta información se puede realizar la toma de decisiones estratégicas.

### 1.2 CONTEXTUALIZACIÓN ACADÉMICA DEL TRABAJO

El desarrollo de este trabajo se encuentra viene a culminar el itinerario formativo del curso de Adaptación al Grado en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de Cantabria. No obstante, la contextualización académica se realiza sobre el Grado, pues muchas de las materias impartidas son claves en este trabajo, ya que diversas asignaturas del mismo realizan contribuciones de diversa índole y envergadura en este estudio. La participación de los conocimientos adquiridos en cada asignatura es variable, y bien puede tratarse de aportaciones conceptuales como metodológicas. Como puede verse en la Figura 1.2.1, se ha considerado establecer 4 tipos de aportaciones, en torno a las cuales se han agrupado un total de 36 asignaturas.

Figura 1.2.1 Asignaturas en relación con el TFG



Sin embargo, debe señalarse que, si bien se establecen cuatro tipos de aportaciones, estas se agrupan en dos niveles: en primer lugar, las aportaciones básicas, tanto conceptuales como metodológicas y, en segundo lugar, aquellas aportaciones de aplicación directa en la empresa.

En primer lugar, las bases conceptuales realizan una aproximación a los conceptos propios del mundo económico-empresarial. De este modo, se establece un lenguaje básico para la comprensión del trabajo, así como se ponen de relieve las relaciones entre los conceptos existentes y relevantes para la temática del trabajo.

En segundo lugar, las bases metodológicas ofrecen los conocimientos clave para la comprensión y tratamiento de los datos generados por las empresas, lo cual es fundamental para los dos tipos de aportación siguientes: la dirección empresarial y la contabilidad. Aunque puedan resultar, en un primer vistazo, demasiado básicas, las asignaturas que realizan este tipo de aportación dan pie a un análisis cuantitativo eficaz de las diversas realidades empresariales.

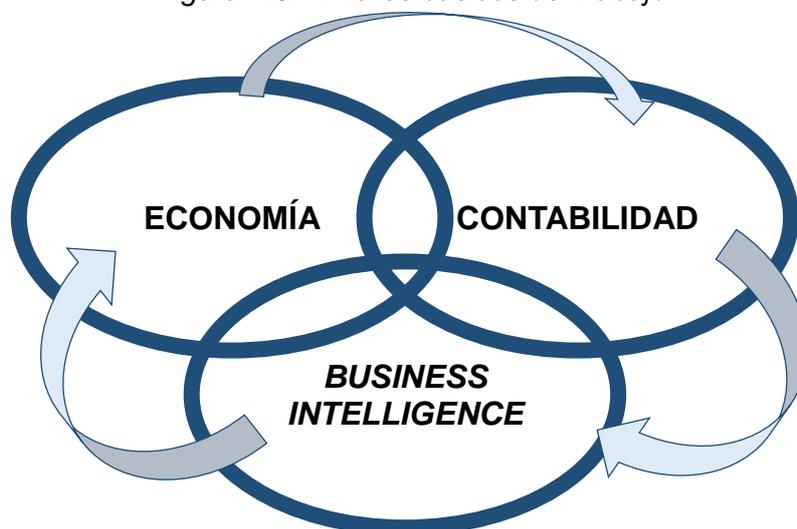
En tercer lugar, las aportaciones encaminadas hacia la dirección empresarial son las que mayor número de asignaturas aglutinan. En este tipo de aportación se distinguen los preceptos base para el entendimiento de los diferentes departamentos empresariales, así como se revelan las herramientas de coordinación y dirección de cada uno de ellos.

Finalmente, se encuentran las aportaciones en el campo concreto de la contabilidad. Aunque la contabilidad puede entenderse, desde un punto de vista técnico, como una parte fundamental de la dirección empresarial, cobra relevancia por sí misma dentro de este trabajo por el especial enfoque hacia la misma. Así, las asignaturas de este grupo aportan los conocimientos necesarios sobre los diversos tipos de contabilidad, lo cual, no obstante, supone una verdadera herramienta para la dirección empresarial.

### 1.3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Planteados los objetivos y el marco académico de este trabajo, conviene realizar una profundización en los fundamentos teóricos que guían el desarrollo del mismo. Así, son tres los pilares conceptuales y metodológicos básicos que sustentan este trabajo: la Economía, la Contabilidad y el *Business Intelligence*.

Figura 1.3.1 Pilares básicos del trabajo



La funcionalidad de estas tres bases en el trabajo es circular, como muestra la Figura 1.3.1, ya que no se entiende el uso de cualquiera de ellas sin relación con las demás. Por ello, se puede considerar que el propósito de este trabajo es alcanzable a través de la sinergia de estos pilares fundamentales.

El primer pilar teórico y, quizá, el más básico de los tres pues, como será detallado a continuación, la Contabilidad y el *Business Intelligence* son conceptos englobados dentro de la realidad económica, es la Economía. Por ello, antes de explicar los otros pilares, conviene realizar una aproximación al concepto de Economía. Dicha aproximación supone no solo su definición dentro de las condiciones que sustentan este trabajo, sino que requiere visitar la evolución del marco teórico de la Economía moderna para comprender las bases que sustentan el concepto actual, que debe entenderse como una construcción histórica.

En la actualidad, la Economía se define como la ciencia que estudia los recursos, la creación de riqueza y la producción, distribución y consumo de bienes y servicios, para satisfacer las necesidades humanas (Marshall, 1948). Sin embargo, a lo largo de la historia, la Economía se ha enfocado desde diferentes perspectivas, que difieren entre sí en cuanto a objeto, método y fines.

La definición más extendida de la Economía, la Economía Clásica, encuentra sus raíces en la Economía Política, sin llegar a definir la economía más allá de los postulados que ofrece la economía política. Es por ello que define la Economía como la ciencia que estudia las relaciones establecidas entre individuos para la producción colectiva (Smith, 1794).

La escuela clásica defiende que el fin último de la Economía es el enriquecimiento de la nación, entendiendo esta como el conjunto de los particulares y el aparato estatal. La escuela clásica centra sus esfuerzos en la idea del crecimiento económico, el cual genera un enriquecimiento que no afecta solo a los individuos, sino que favorece a la nación (Malthus, 1820). Debe señalarse que el concepto de “nación” hace referencia al sistema económico de un Estado, lo que aporta la idea de la economía como motor social y estatal. Además, esta escuela estudia los grupos de individuos en tanto en cuanto forman parte del sistema productivo, de manera que se puede determinar el salario percibido por los trabajadores en relación a su volumen e importancia del trabajo y las ganancias y pérdidas que esto genera a una empresa. Para ello, la Economía Clásica se vale de métodos científicos empíricos, pues buscan, la mayor parte de las veces a través del razonamiento inductivo, patrones y modelos conceptuales que permiten la enunciación de leyes naturales que explican el ámbito de estudio concreto.

El autor más emblemático de esta escuela es, quizá, Adam Smith. A través de su obra *La riqueza de las naciones*, Smith examina diferentes sistemas de economía política, así como expone teorías tan conocidas como la de la división del trabajo. Esta obra supone un punto clave para la Economía Clásica y otras escuelas posteriores, pues la crítica de sus postulados sirvió para el desarrollo de nuevas teorías económicas. Otra definición de la Economía relevante en la historia es la objetiva marxista. Karl Marx expone su definición de la Economía como la ciencia que estudia las relaciones sociales de producción, siendo matizada posteriormente por Friedrich Engels, que expande la idea en cuanto a objeto y métodos. Así, dentro de la corriente de Economía Política en la que se encuentran inmersas las obras de ambos autores, la Economía es la ciencia que estudia las leyes que rigen la producción, la distribución, la circulación y el consumo de los bienes materiales que satisfacen necesidades humanas (Engels, 1859). De esta manera, dicha definición hunde sus raíces en el materialismo histórico marxista, que centra su visión en la relación entre valor y trabajo, con especial hincapié en la propiedad de los medios de producción, y concibe el capitalismo como una forma de organización social correspondiente a un determinado momento histórico. El alcance de esta teoría económica culmina en la confrontación del socialismo y el capitalismo en el s. XX, si bien entre ambas posturas, el concepto de Economía no es ni mucho menos antagónico.

Otra definición de Economía es la subjetiva o marginalista. Ésta argumenta que la Economía es la ciencia encargada del estudio de la satisfacción de las necesidades humanas, lo cual se consigue a través de bienes que, aun escasos, poseen usos alternativos entre los cuales debe elegirse (Robbins & Villegas, 1944).

Una última definición de Economía es la sistémica. Dicha definición parte de la base de que existen los sistemas económicos, entendidos como sistemas sociales en los que las comunicaciones entre individuos o empresas se dan en forma de pagos o compensaciones. Así, la Economía es el medio de comunicación en el cual se forman los sistemas económicos (Gómez, 2005), lo cual defiende la economía como una parte integral de la sociedad.

A nivel práctico, la Economía se divide en dos ramas. La primera de ellas, la macroeconomía, se encarga del estudio del comportamiento de las economías nacionales y globales. Esta rama toma como referencia indicadores globales, y la aplicabilidad de sus estudios puede repercutir en decisiones políticas encaminadas al crecimiento económico y el fomento del empleo, entre otros. En el otro extremo, la microeconomía estudia el comportamiento económico de los agentes económicos individuales, así como los mercados, aunque estos a menor escala que los estudios propios de la macroeconomía.

El análisis microeconómico establece una serie de elementos básicos: los agentes económicos (consumidores, empresas, trabajadores e inversores), los bienes, los precios y los mercados. Dichos elementos se encuentran interrelacionados, y las decisiones de los agentes económicos respecto al resto de elementos e incluso hacia otros agentes, son el objeto de estudio de la microeconomía.

Este trabajo se engloba dentro de la rama de la microeconomía, ya que su entorno material es una empresa privada y los análisis posibles son, por consiguiente, propios de la microeconomía.

Una vez entendida la economía como ciencia que estudia el enriquecimiento a través de una serie de intercambios materializados a través de la producción, la contabilidad se presenta como segundo pilar teórico de este estudio. La Contabilidad es el conjunto de conocimientos y funciones que tienen por objeto la elaboración de la información relevante acerca de la situación patrimonial y financiera de la empresa, con el fin de que las personas interesadas adopten decisiones en torno a la misma (Cantú, 2004) de una manera racional y eficiente. Además, la contabilidad permite el control externo de una empresa, así como presenta la información de manera sistemática y útil para las distintas partes interesadas. Dicha información resulta de valor para el control de la gestión en el pasado y la estimación de resultados en el futuro.

Dentro de la contabilidad, pueden diferenciarse tres ramas, las cuales resultan complementarias entre sí. La primera es la Contabilidad Financiera, cuya función es el conocimiento del balance comercial (pérdidas o ganancias) de la empresa, así como su situación patrimonial (Mallo & Pulido, 2008). Este tipo de contabilidad se mueve sobre conceptos generales, es decir, muestra una idea general del funcionamiento y situación de una empresa, pero no detalla operaciones. Se trata de un tipo de contabilidad pública, entendida como visible a un público general ajeno a la administración de la empresa, como pueden ser accionistas, clientes o analistas financieros. Pese a ello, la información generada por este tipo de contabilidad es de mucho interés para los directivos y administradores de una empresa.

Otra rama es la Contabilidad de Costes. Ésta se encarga de reunir la información sobre el coste que supone para una empresa el desarrollo de un producto o servicio, teniendo en cuenta las diversas variables influyentes en el proceso (Requena & Vera, 2008). Así, este tipo de contabilidad permite a la empresa fijar precios mínimos para sus productos o servicios en base a sus costes y a variables tales como el mantenimiento o renovación de equipos o la mercancía defectuosa.

Por último, hay que destacar la Contabilidad de Gestión como rama más adecuada dentro de este trabajo. Este tipo de Contabilidad consiste en el cálculo de costes y el suministro de información relevante a los agentes encargados de la toma de decisiones en la empresa, a fin de facilitar la planificación y control de la actividad empresarial (Escobar & Cortijo, 2012). Aunque en sus orígenes se interpretó como Contabilidad de Costes, va más allá de esta por el análisis e interpretación de los datos que realiza, y se diferencia de la Contabilidad Financiera porque sus usuarios objetivos son internos, es decir, pertenecen a la estructura empresarial.

La Contabilidad de Gestión no posee normas de obligado cumplimiento y tiene un carácter voluntario, por lo que cada empresa decide las formas y procesos a adoptar para generar la información. No obstante, existen asociaciones no gubernamentales que elaboran recomendaciones, lo cual ayuda a que exista cierta heterogeneidad. Sin embargo, esta heterogeneidad es factible en cuanto a procesos que se dan de manera general en las empresas, ya que la Contabilidad de Gestión requiere confeccionar

información de una manera muy concreta en función de su destinatario (Salvador, 1998). Es por ello que la Contabilidad de Gestión no elabora informes genéricos, así como no se centra únicamente en información cuantitativa y financiera, sino que los informes incluyen información cualitativa y no financiera.

El tercer pilar teórico de este trabajo es el *Business Intelligence* (BI), o Inteligencia Empresarial, que se entiende como el conjunto de procesos tecnológicos que transforman datos en conocimiento para lograr una mayor competitividad en la empresa. Sin embargo, debe señalarse que supone un conjunto de estrategias, aplicaciones, datos, productos, tecnologías y procesos enfocados a la administración y creación de conocimiento (Vitt, Misner, & Gallardo, 2002).

El BI se vale de sistemas de información sobre el funcionamiento de la empresa y de elementos relacionados con la misma. A través de herramientas informáticas y técnicas ETL (Extracción, Transformación y Carga), la información, proveniente de distintas fuentes, es extraída y homogeneizada (Méndez del Río, 2006). Esta información es cargada en un almacén de datos, donde las personas encargadas de la gestión de una empresa podrán acceder a ella, mostrándose de la manera más óptima posible en base al interés de dichas personas.

Si bien el BI puede ser interpretado como una herramienta informática de almacenamiento y formato de datos, es posible un modelado de datos que cree una base común desde la que generar informes de una manera homogénea y automática. Además, comparte con la Contabilidad de Gestión la adecuación de la información al usuario final, sin que éste precise de formación en el funcionamiento de las herramientas, pues ofrece un acceso, filtración y manipulación de datos sencillo, de manera que la toma de decisiones sea rápida y eficaz (Aranibar & Carlos, 2003). El BI se compone de todas las actividades relacionadas con la empresa y entrega de información. Incluye la minería de datos, administración del conocimiento, aplicaciones analíticas, sistemas de reportes y *data Warehousing*.

Antes de comenzar con el desarrollo práctico del trabajo es importante definir cuáles son los componentes que intervienen en el proceso de desarrollo de los Cuadros de Mando, mediante el uso de las herramientas de *Business Intelligence*.

- Fuentes de Datos: es la materia prima de la que se sustenta el ETL (*Extract, Transform And Load*), es decir, los datos que contienen la información necesaria para la realización de un BI. Estas fuentes de datos pueden ser tanto internas como externas. Como ejemplo de estas bases de datos tenemos los ERP (*Enterprise Resource Planning*), que son las herramientas tecnológicas que se utilizan para administrar los recursos de las organizaciones. Otras fuentes de datos conocidas son los CRM (*Customer Relationship Management*), que consisten en la gestión de la relación con los clientes de una organización.
- ETL (*Extract, Transform and Load*): es el proceso que permite extraer los datos desde las fuentes de datos, transformarlos según las necesidades de la organización y cargarlos en los diferentes *Data Warehouse*.
- *Data Warehouse* o almacén de datos: es el contenedor de datos, ya transformados, obtenidos de distintas fuentes de datos. Es el contenedor de todos los datos de una organización.
- *Data Marts*: son pequeños contenedores de datos ya dimensionados, es decir, son un subconjunto de datos sobre un área específica de la organización.
- Informes o Cuadros de Mando: son la muestra de la información que se extrae de los datos. Estas muestras pueden ser en valores absolutos, ratios, KPI o mediante gráficos.

Para llevar a cabo un proyecto de estas características, además, es importante distinguir que existen dos enfoques muy extendidos, el *Bottom-up* (Kimball, 1975) y el *Top-down* (Inmon, 1992).

La técnica de (Kimball, 1975) utiliza la metodología de trabajo *Bottom-up*, esto se basa en la construcción de un *Data warehouse* a partir de la unión de diferentes *Data Marts*. Este enfoque tiene su origen en las necesidades o intereses de los distintos departamentos de una organización. La ventaja principal de esta teoría es que los datos pueden ser explotados y analizados de forma directa mediante una herramienta de *reporting*, sin necesidad de pasar por unas estructuras intermedias. Estos *Data Marts*, deben estar organizados en modelos de datos dimensionales, como pueden ser esquemas de estrella o de copos de nieve.

Los principales pasos a seguir para llevar a cabo esta metodología son, la identificación del proceso de negocio que se pretende estudiar, la definición de la granularidad de los datos, la selección de las dimensiones y atributos y la identificación de los hechos o métricas.

La técnica de (Inmon, 1992) utiliza la metodología *Top-down*, esto se basa en la construcción de un *Data warehouse* común para todos los departamentos específicos de la empresa, dichos departamentos construirán su propia *Data Mart* (una estructura intermedia para cada departamento) a raíz de los datos alojados en el *Datawarehouse*. Este método tiene la ventaja de que aporta, primero una visión global de la compañía y después por departamentos, además esta técnica evita la duplicidad de los datos en los diferentes *Data Marts*. Como desventaja de este enfoque es la dificultad de un análisis directo de la información a través de las diferentes herramientas de *reporting*.

Una vez asentados los pilares del marco teórico de este trabajo, resulta conveniente detallar las relaciones existentes entre ellos y que son de mayor relieve en el estudio. Como ya ha sido explicado, tanto la Contabilidad como el *BI* son conceptos referentes a la empresa, la cual es, por sí misma, un agente económico. Es por ello que la economía sirve de nexo común. No obstante, la Contabilidad de Gestión y el *BI* poseen la misma finalidad, que no es otra que la toma de decisiones empresariales. Ambas toman como base los datos propios de la empresa, así como datos de carácter externo, los cuales pueden ser interpretados a través de los supuestos y postulados de la Economía. Sin embargo, el *Business Intelligence* va más allá al utilizar herramientas y procesos tecnológicos de automatización, sirviendo, en última instancia, como gran aliado de la Contabilidad de Gestión.

#### 1.4 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL BUSINESS INTELLIGENCE

El *Business Intelligence* es un concepto relativamente nuevo, la primera aparición del *BI* fue en el artículo científico denominado “*A Business Intelligence System*” (Luhn, 1958). En este año se entendía el *BI* como “la habilidad de aprender las relaciones de hecho presentados de forma que guíen las acciones hacia una meta deseada” (Luhn, 1958). La primera definición de *BI* no estaba muy desarrollada y era muy básica. No obstante, fue la guía para la evolución del concepto *BI* a lo largo de la historia. Gracias a la creación, una década más tarde, de las bases de datos por Edgar F. Codd (Codd, 1969) se crearon las primeras aplicaciones empresariales basadas en las consultas de datos de dichas bases.

Además, en 1962 se crea el primer lenguaje de programación multidimensional (Iverson, 1962), lo que es un importante avance para el futuro del BI porque será la base para el procesamiento analítico en línea, más conocido como OLAP.

En la década de los años 70's se crearon bastantes aplicaciones empresariales de este tipo que permitían disponer de mayor información sobre la empresa, sin embargo, la funcionalidad de dichas aplicaciones era escasa, pues no permitían acceder de forma sencilla a la información y eran aplicaciones muy lentas debido al volumen de datos que estas movían.

Fue en la década de los años 80's cuando Ralph Kimball y William H, Inmon crearon el concepto de *Data Warehouse* y con ello aparecieron los primeros sistemas de *reporting*. De esta manera se creó una desigualdad de los sistemas de bases de datos, que en esos momentos ya eran muy potentes, con las aplicaciones que las explotaban, pues seguían teniendo un rendimiento insuficiente.

Fue en 1989 cuando Howard Dresner popularizó el término *Business Intelligence*, lo que produjo que durante la década de los 90's se incrementaran las aplicaciones de BI. En la década de los 2000' se consolidan las aplicaciones BI y que se empieza a utilizar para obtener mucha más información sobre la empresa, tanto de la información estructura como de información no estructurada.

En la actualidad, el BI tiene mucho valor para empresas que quieren lograr la excelencia y alcanzar los niveles adecuados de competencia, pues se necesita convertir todos los datos de la empresa en información valiosa que pueda ser analizada para apoyar la toma de decisiones y las estrategias de negocio. Se puede considerar que el BI se está convirtiendo en un factor relevante para la competitividad y la supervivencia de las empresas, pues es un sistema que integra toda la información referente a las operaciones de la organización.

## 1.5 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Este estudio es un Trabajo Fin de Grado del Curso de Adaptación a Grado en Administración y Dirección de Empresas. La línea de este Trabajo Fin de Grado es el *Business Intelligence* para la toma de decisiones estratégicas. De esta manera, este trabajo cuenta con una metodología específica, la cual ayuda a resolver el objetivo principal del estudio.

Teniendo en cuenta el tema, el objetivo principal es demostrar que el *Business Intelligence* es una herramienta muy efectiva para ayudar en la gestión de los asuntos más relevantes en la empresa.

En concreto, se pretende demostrar la efectividad del *Business Intelligence* en los diferentes departamentos, haciendo hincapié en los departamentos Financiero y de Contabilidad, de tres empresas pertenecientes a un Grupo Empresarial asentado en Cantabria, y por lo tanto compartiendo la gestión de las mismas. Para ello se utilizarán los datos de facturación del año 2016.

Así bien, se persiguen una serie de objetivos específicos, los cuales son:

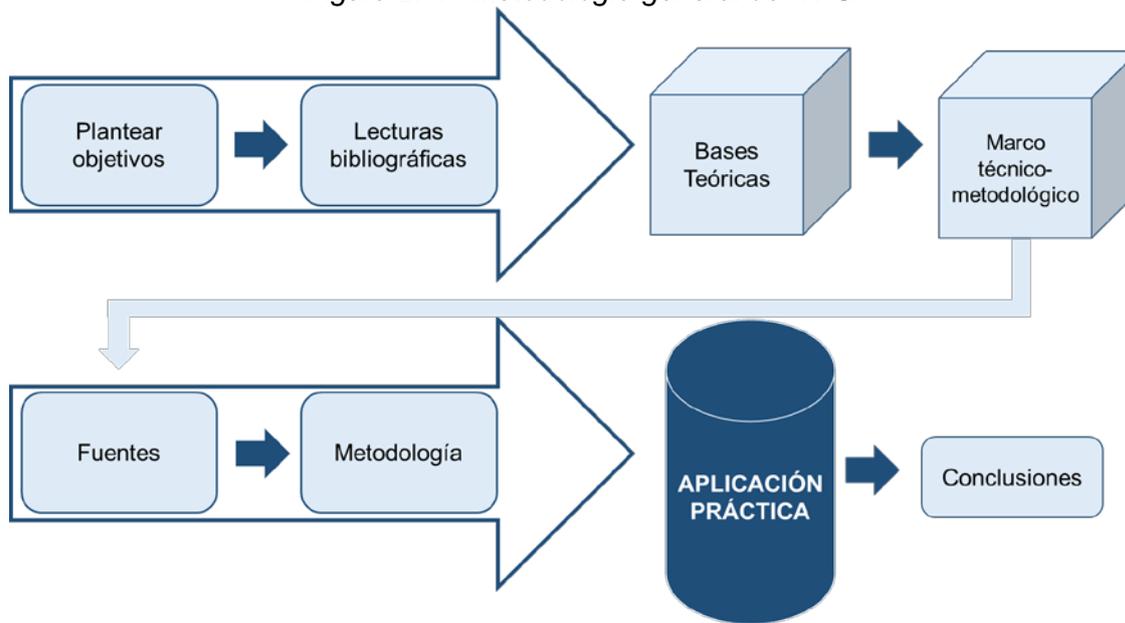
- Por una parte, desarrollar un *Data Warehouse* que resulte apto para la asimilación por parte de una herramienta de *Business Intelligence*.
- Por otra parte, la demostración, con dicho *Data Warehouse* como base de datos, de la utilidad que supone el uso del *Business Intelligence* para la toma de decisiones de las empresas.

## CAPITULO 2. METODOLOGÍA

### 2.1 METODOLOGÍA GENERAL DEL TRABAJO

Este estudio, por sus características, tiene una serie de fases secuenciadas, como se observa en la Figura 2.1.1, que conlleva un desarrollo específico y necesario para alcanzar los objetivos que se plantean.

Figura 2.1.1 Metodología general del TFG



La primera fase de este trabajo es el seguimiento bibliográfico. Es una etapa continua y que no finaliza hasta que se termina el trabajo, pues la bibliografía aporta conceptos y métodos que resultan básicos para comprender el objetivo del trabajo y así, poder llevarlo a cabo. Si bien, dada la necesidad primaria de asentar las bases y preceptos de este estudio, el grueso de esta fase se completa en la etapa inicial del trabajo.

La bibliografía sirve para contextualizar el trabajo, pero no es la única fase que realiza tal función. A través de la contribución de vocabulario, elementos conceptuales y herramientas que aportan las lecturas se cumplen los objetivos planteados. Además, la bibliografía permite conocer y disponer de técnicas que pueden aplicarse en el trabajo.

Gracias a un seguimiento bibliográfico exhaustivo se elaboran las bases teóricas a través de la formalización y desarrollo de la terminología adquirida. El marco teórico es la justificación del trabajo a nivel científico, pues en él se plasman los campos científicos propios del estudio, así como pone de relieve el interés académico y científico que supone el propio trabajo a raíz de su relación con trabajos previos. Además, se extraen las metodologías y herramientas necesarias, de los campos científicos planteados, que son útiles para alcanzar los objetivos planteados. Así, este trabajo se establece dentro de la Economía, la Contabilidad y el *Business Intelligence*. Estos términos están relacionados entre sí gracias a la Economía.

La concreción del marco técnico-metodológico del trabajo es la siguiente etapa. En esta fase se concreta el ámbito de estudio. Específicamente, se determina que la aplicación práctica se desarrolla sobre tres empresas. Igualmente, se concreta la

aplicación informática con el que se desarrolla el *Business Intelligence*, designándose la herramienta Microsoft Power BI.

También se precisan las fuentes del trabajo, pues se necesitan datos veraces y precisos. Estos datos no suponen el objeto del trabajo, pero resultan imprescindibles, pues solo a través de ellos y su utilización y procesado, se materializan los objetivos del trabajo. Por ello, el siguiente paso es la concreción de las fuentes.

La siguiente etapa es la concreción de la metodología. La elección de una metodología específica supone la planificación de las etapas del trabajo, de tal manera que se elige la metodología más eficaz y adecuada para la consecución de los objetivos, así como la óptima en base a los datos y presupuestos de partida. En esta fase de metodología, se explican las fases propias de un Trabajo Fin de Grado, así como la metodología específica que se desarrolla en el *Business Intelligence*.

El siguiente paso es la aplicación práctica del estudio y con ello, la muestra de la utilidad del *Business Intelligence*. Esta fase requiere que las etapas anteriores se encuentren consolidadas, pues solo se podrá llevar a cabo si los datos, adecuadamente ordenados, son tratados en base a los conceptos establecidos y con un objetivo específico. En este apartado se lleva a cabo la implementación de los datos en la aplicación para, seguidamente, ser estudiados y relacionados.

Tras la aplicación práctica es necesario discutir los resultados obtenidos, es decir, tratar de razonar la utilidad real del *Business Intelligence*. La discusión se basa en la comparación y el análisis de los resultados para reconocer problemas y ventajas del sistema.

Finalmente, se llevan a cabo unas conclusiones, en las que se plantean mejoras y se relaciona la teoría del *Business Intelligence* con la práctica llevada a cabo.

## **2.2 METODOLOGÍA ESPECÍFICA BUSINESS INTELLIGENCE**

En este apartado se explican las fases concretas que se deben desarrollar para el correcto análisis de datos mediante un modelo de *Business Intelligence*.

La metodología que se utiliza en este trabajo para desarrollar la herramienta BI es Bottom-up (Kimball, 1975). Se escoge esta técnica porque se va a analizar los datos de ventas, lo que hace que la construcción del BI sea menos costosa y que el tiempo de desarrollo de los datos se menor. Para la finalidad de este proyecto es más sencilla la técnica de Kimball porque está orientada a la consulta de la información y permite explotar los datos mediante una herramienta de *reporting* de una forma más rápida y sencilla. De esta comparativa se observa que la metodología de Kimball es más eficaz para proyectos de pequeña envergadura como es este proyecto de Fin de Grado.

De este modo para llevar a cabo la implementación y análisis de los datos se siguen las siguientes fases:

1. Planificación del proyecto: Consiste en definir el propósito del BI. Se determinan los objetivos que se pretenden alcanzar y se realiza una investigación exhaustiva para conocer en qué sector de la empresa es necesario el BI. Además, se definen las características básicas de un proyecto: su alcance, la asignación de tareas y carga de trabajo, etc. En definitiva, se diseña la BI.

2. Análisis de requerimientos: Requiere recabar el mayor volumen de información posible sobre la empresa, de manera que se adquieren conocimientos sobre el funcionamiento interno y las relaciones externas y la competencia, de manera que se obtenga una idea general del negocio desde dentro y desde fuera del mismo. Gracias a este trabajo se puede crear un *bus matrix* o matriz de procesos, la cual permite conocer los análisis que se van a solicitar al BI.
3. Modelado dimensional: Este proceso consiste en el diseño de un modelo dimensional de alto nivel, que se obtiene a partir de la matriz. Posee las siguientes fases:
  - a) Elegir el proceso de negocio, es decir, elegir el área a modelizar.
  - b) Establecer el nivel de granularidad, esto es, especificar el nivel de detalle, que dependerá de los requerimientos del negocio.
  - c) Elegir las dimensiones. Se escogen los criterios a tener en cuenta en el BI.
  - d) Identificar las tablas de hechos y medidas. Se recopilan los datos susceptibles de uso.

En este punto del proceso, el BI ya posee todos los datos que se precisan.

4. La siguiente fase es la de implementación, donde los datos son estandarizados por la ETL, siendo ya aptos para ser asimilados por la aplicación BI. Informes: Se obtienen los informes que proporcionan información sobre un área determinada de la empresa. Son de gran utilidad para los usuarios de la empresa, pues recogen y sintetizan mucha información de una manera simple y asequible.

### 2.3 METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA ETL

En este apartado se explican las funcionalidades específicas que se han llevado a cabo dentro de la ETL para poder realizar la construcción de informes de BI.

Las funcionalidades son las siguientes:

- E (*Extract*) Extracción: esta funcionalidad consiste en la extracción de datos desde diferentes sistemas de generación de información, estos pueden ser una página web, servidor sql, ERPs. Este proceso de extracción se puede automatizar.
- T (*Transform*) Transformación: esta funcionalidad permite la transformación de los datos extraídos desde las diferentes fuentes para que esta pueda ser tratada por el generador de reportes de BI.
- L (*Load*) Carga: esta funcionalidad permite la carga de los datos una vez transformados y relacionados en la aplicación de generación de informes.

## CAPITULO 3. APLICACIÓN PRÁCTICA DEL BUSINESS INTELLIGENCE

En este capítulo se incluye el desarrollo sobre la construcción del BI y el informe de reporte, así como el análisis sobre dicho informe, esencial para la toma de decisiones en el Grupo empresarial.

### 3.1 FUENTE DE DATOS

Las fuentes utilizadas para este trabajo son aportadas por tres empresas de un mismo Grupo Empresarial de las cuales se obtienen los siguientes datos:

- Facturas de venta totales del año 2016
- Clientes

Estos datos son extraídos del ERP Microsoft Dynamics NAV v2016, el cual tiene activado el módulo *starter pack*. El ERP como principales funcionalidades consta de:

- Gestión Financiera
- Ventas y comercialización
- Servicios
- Recursos humanos
- Gestión de la cadena de suministro
- Fabricación
- Distribución
- CRM

Los datos del ERP son almacenados en un Servidor de Azure gestionado con *SQL Server* que a su vez esta interconectado con un segundo Servidor de Azure que es el que gestiona el ERP.

Todos los datos han sido descargados en un fichero de formato Excel \*.xlsx mediante la conexión con el servidor de Azure donde se encuentra alojado el ERP, esta conexión se realiza mediante un *Web Service*, obteniendo los datos que son necesarios para la realización del TFG.

La tabla de datos de facturas se compone de los campos que se muestran en la Tabla 3.1.1

Tabla 3.1.1 Campos de la Tabla de Datos de Facturas

Nombre de campo	Descripción de campo
<b>Nº</b>	Es el número de la factura emitida
<b>Fecha registro</b>	Fecha de emisión de la factura con formato dd/mm/aa
<b>Fecha vencimiento</b>	Fecha de vencimiento de la factura con formato dd/mm/aa
<b>Venta a-Nº cliente</b>	Es el código de cliente de la venta
<b>Factura-a Nº cliente</b>	Es el código de facturación del cliente
<b>Nº proyecto</b>	El número de proyecto al que a asignada la factura
<b>Exportado eFactura</b>	El campo marca si la factura ha sido exportada en formato digital
<b>Nº copias impresas</b>	El campo muestra el número de copias que se han realizado de las facturas.
<b>Importe</b>	Es el importe neto de venta de la factura

<b>Importe IVA incl.</b>	Es el importe bruto de venta de la factura
<b>Forma envío eFactura</b>	El campo muestra la forma de envío de factura en formato digital
<b>Cód. forma pago</b>	El campo muestra la forma de pago que tiene la factura
<b>Cód. términos pago</b>	El campo muestra los días de aplazamiento del pago de las facturas

Por su parte la tabla de datos de clientes contiene los campos que se muestran en la Tabla 3.1.2.

Tabla 3.1.2 Campos de la Tabla de Datos Clientes

Nombre de campo	Descripción de campo
<b>Nº</b>	El campo muestra el número de cliente
<b>Cód. país/región</b>	El campo muestra el país en el que se ha realizado la venta
<b>Saldo (DL)</b>	El campo muestra el saldo pendiente del cliente
<b>Provincia</b>	El campo muestra la provincia del cliente
<b>Forma envío eFactura</b>	El campo muestra la forma de envío de facturación electrónica

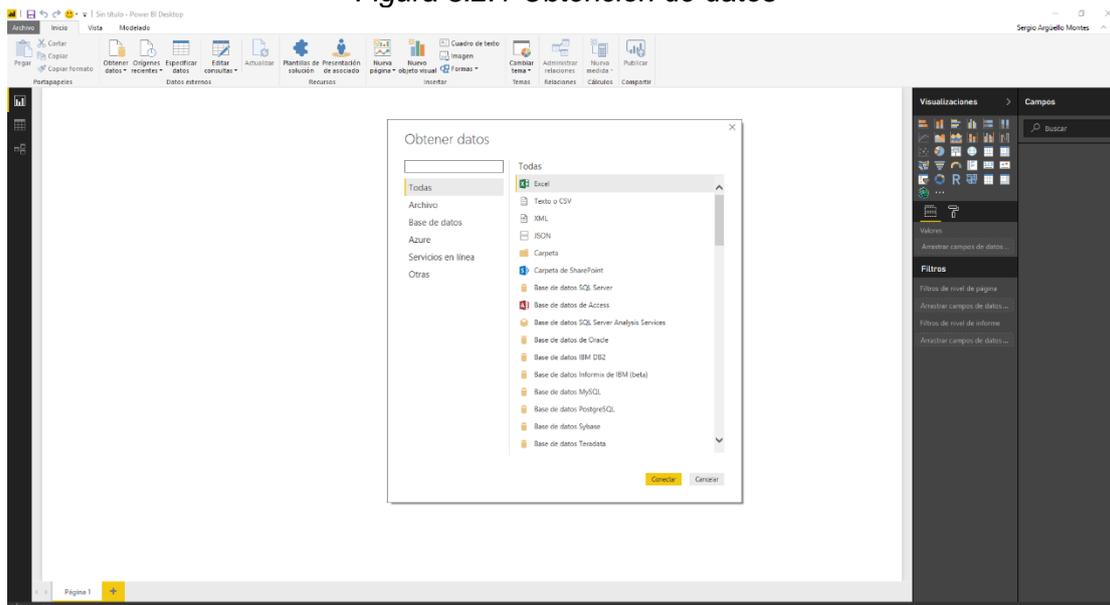
Las fuentes se han aportado en formato Excel \*.xlsx.

### 3.2 EXTRACT, TRANSFORM, LOAD (ETL)

A continuación, se explican las fases que se desarrollan en la ETL:

- a) Extracción (E): como el propio nombre de la herramienta indica, a continuación, se muestran las funcionalidades usadas en cuanto a la extracción de datos.
  - Obtener Datos; extraer los datos de las bases de datos, para este trabajo los datos se encuentran en formato Excel (Ver Figura 3.2.1).

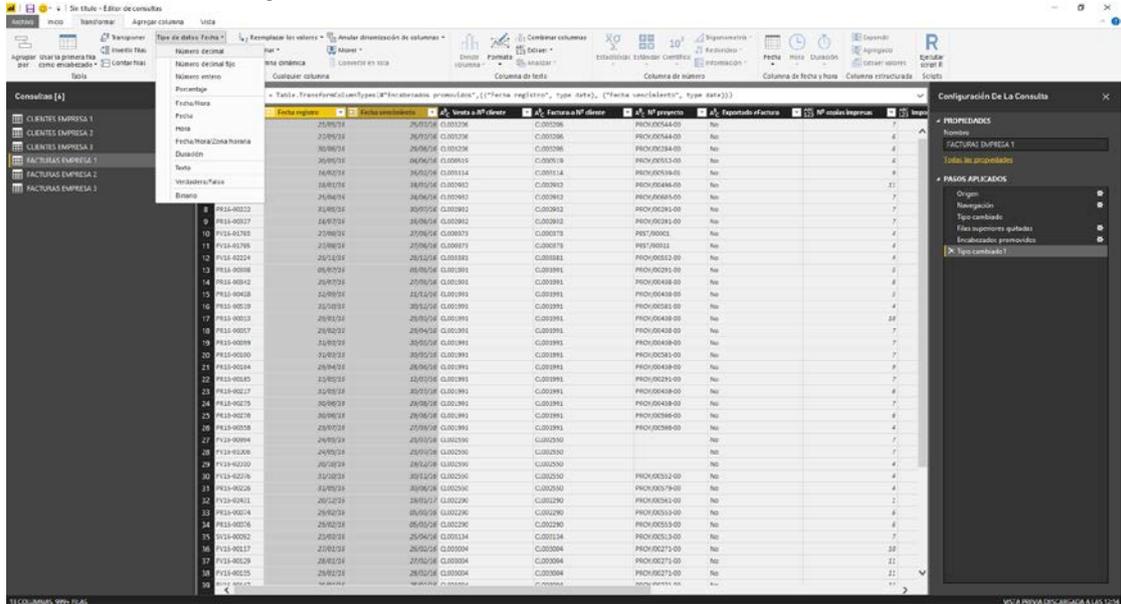
Figura 3.2.1 Obtención de datos



- b) Transformación (T): a continuación, se muestran las funcionalidades usadas en cuanto a la transformación de los datos extraídos en el anterior apartado.

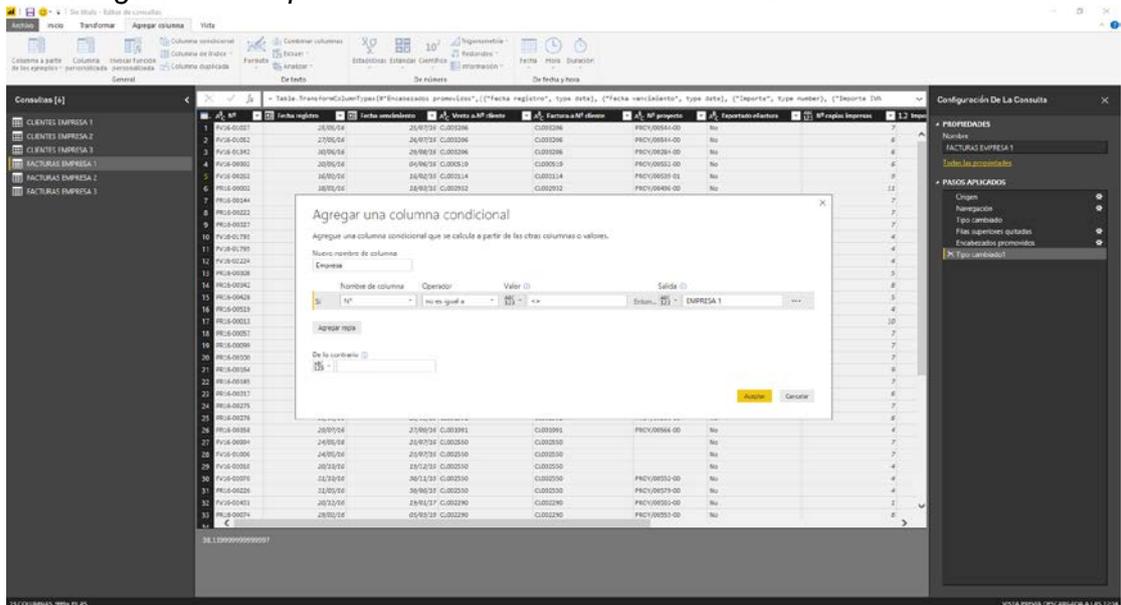
- Cambios de formatos en las columnas, se ha realizado el cambio de formato en las diferentes columnas, aplicando formatos tales como Fecha, Texto o numéricos. Esta función se realiza tanto en las tablas de clientes como en las tablas de facturas (Ver Figura 3.2.2)

Figura 3.2.2 Cambios de formato en las columnas



- Implementación de nuevas columnas: a través de la función de columna condicional. Esta columna se crea para relacionar las facturas con la empresa que emite las facturas, (Ver Figura 3.2.3). Se ha utilizado la función de columna condicional, marcando las condiciones que se muestran en la siguiente imagen. Este paso se realiza con los datos de las tres empresas.

Figura 3.2.3 Implementación de nuevas columnas. Columna Condicional



## LA TOMA DE DECISIONES A TRAVÉS DEL BUSINESS INTELLIGENCE: UN EJEMPLO PRÁCTICO EN UN GRUPO EMPRESARIAL DE CANTABRIA

- Creación de columna calculada: con esta función se crean las columnas calculadas mediante fórmulas DAX para la obtención de valores relativos (Ver Figura 3.2.4)

Figura 3.2.4 Elaboración de columna calculada

The screenshot shows the Power BI Desktop interface with a data table. The table has columns for 'Fecha de venta', 'Código de cliente', 'Número de factura', 'Importe', 'Forma de pago', 'Provincia', and 'Saldo'. The data is filtered for the year 2017. The 'Saldo' column is highlighted in yellow, indicating it is a calculated column.

Fecha de venta	Código de cliente	Número de factura	Importe	Forma de pago	Provincia	Saldo
enero de 2017	C100040	C100040	52,00 €	GRD	Cantabria	0,00 €
enero de 2017	C100106	C100106	52,00 €	GRD	Cantabria	0,00 €
enero de 2017	C100114	C100114	52,00 €	GRD	Cantabria	0,00 €
enero de 2017	C100134	C100134	52,00 €	GRD	Cantabria	0,00 €
enero de 2017	C100124	C100124	52,00 €	GRD	Cantabria	0,00 €

- Combinar consultas: esta función nos permite combinar tablas de datos que contengan un campo en común en ambas (Ver Figura 3.2.5). Esta función se ha realizado entre las tablas de facturación y clientes para obtener los campos de Provincia y Saldo de los clientes en la tabla de facturas.

Figura 3.2.5 Combinar consultas

The screenshot shows the 'Combinar' dialog box in Power BI Desktop. The dialog is used to combine two queries: 'FACTURAS EMPRESA 1' and 'CLIENTES EMPRESA 1'. The 'Tipo de combinación' is set to 'Unión de tablas'. The 'Columnas calculadas' section is visible on the right, showing the 'Saldo' column.

**Combinar**  
 Seleccione una tabla y las columnas coincidentes para crear una tabla combinada.

**FACTURAS EMPRESA 1**

Nº	Fecha registro	Fecha vencimiento	Venta a Nº cliente	Factura a Nº cliente	Nº proyecto	Español
PR1-0001	24/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0002	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0003	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0004	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0005	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0006	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0007	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0008	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0009	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0010	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0011	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0012	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0013	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0014	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0015	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0016	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0017	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0018	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0019	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0020	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0021	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0022	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0023	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0024	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0025	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0026	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0027	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0028	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0029	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0030	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0031	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0032	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0033	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0034	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0035	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0036	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0037	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0038	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0039	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0040	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0041	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0042	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0043	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0044	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0045	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0046	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0047	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0048	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0049	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0050	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0051	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0052	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0053	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0054	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0055	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0056	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0057	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0058	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0059	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0060	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0061	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0062	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0063	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0064	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0065	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0066	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0067	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0068	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0069	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0070	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0071	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0072	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0073	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0074	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0075	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0076	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0077	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0078	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0079	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0080	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0081	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0082	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0083	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0084	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0085	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0086	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0087	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0088	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0089	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0090	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0091	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0092	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0093	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0094	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0095	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0096	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0097	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0098	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0099	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No
PR1-0100	27/06/04	26/07/04	C100036	C100036	PR1V0004-00	No

**CLIENTES EMPRESA 1**

Nº	Cód. país/página	Saldo (€)	Provincia	Cód. Gest. fact.	Forma envío efacturas
BT002	ES	0	Asturias	0	Así mismo
BT003	ES	0	Asturias	0	Así mismo
BT004	ES	0	Asturias	0	Así mismo
BT005	ES	0	Asturias	0	Así mismo

**Configuración de la Consulta**

**PROPIEDADES**

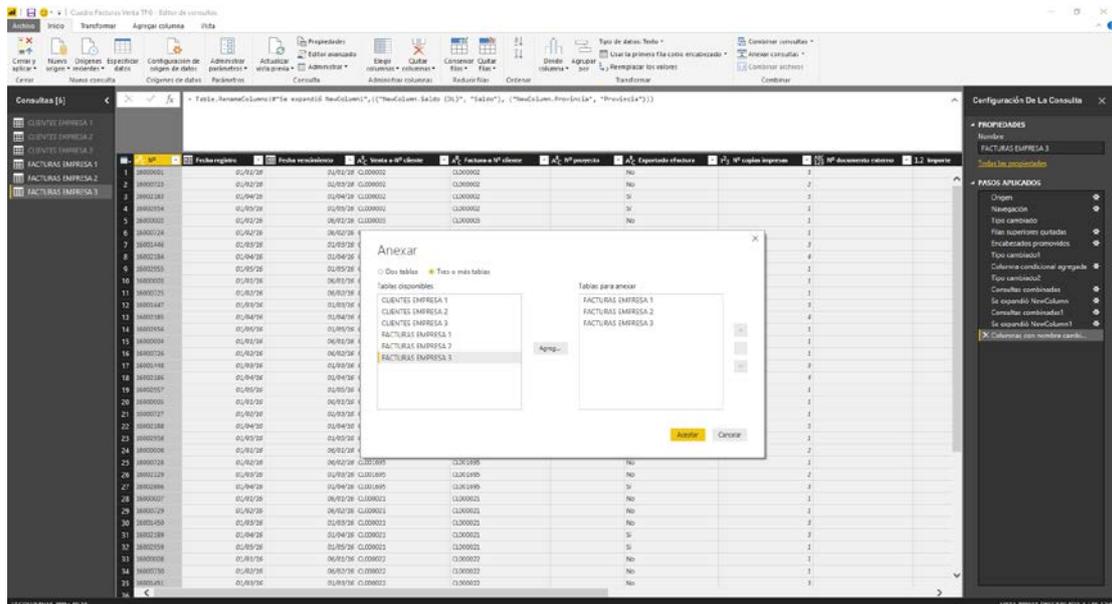
- Número: 1
- Nombre: FACTURAS EMPRESA 1
- Tabla de procedencia: Facturas de facturación

**PROCESADO**

- Origen: Facturas de facturación
- Tipo de combinación: Unión de tablas
- Fila superior: Quitada
- Excluidas: Quitadas
- Tipo de combinación: Unión de tablas
- Columnas calculadas: Saldo
- Columnas calculadas agregadas: Ninguna
- Procedencia: Facturas de facturación

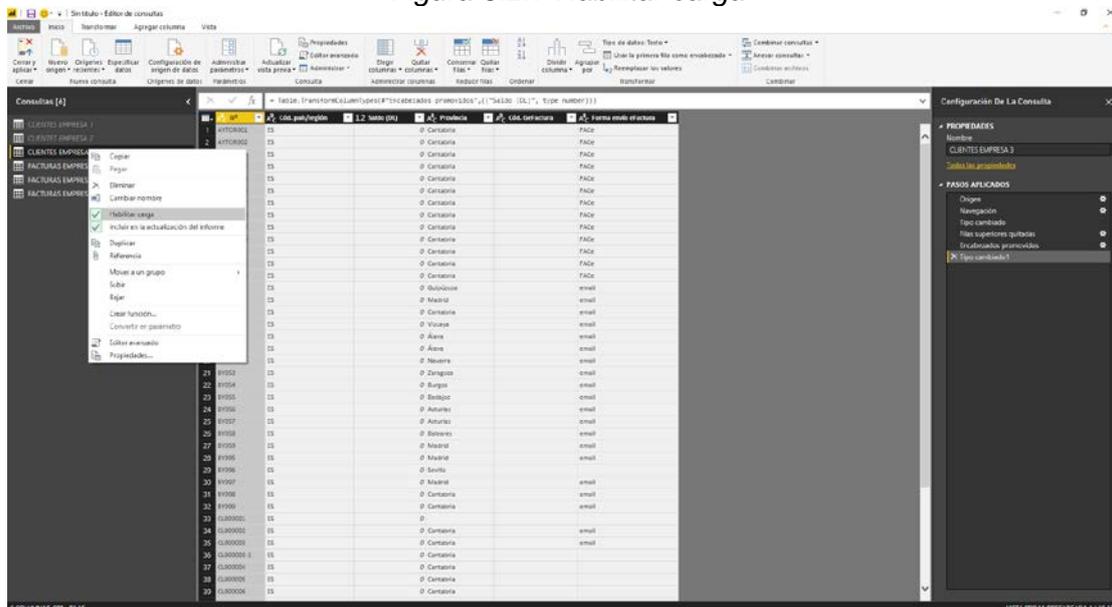
- Anexar consultas (Ver Figura 3.2.6): esta función se utiliza para unir las tres tablas de Facturas de Venta en una sola consulta.

Figura 3.2.6 Anexar consultas



- Habilitar carga: esta función se utiliza para permitir o no permitir la carga de las tablas en la aplicación de reporte (Ver Figura 3.2.7)

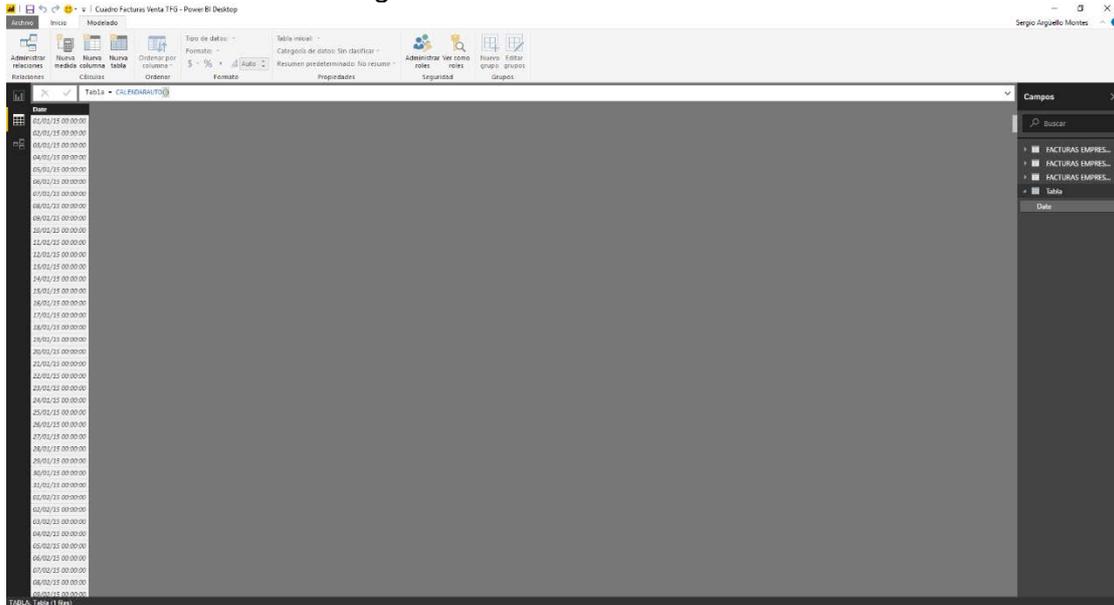
Figura 3.2.7 Habilitar carga



- Creación de tabla: con esta función se crea una tabla con un calendario de fechas mediante la función **CALENDARAUTO** (Ver Figura 3.2.8). Esta tabla se usa para poder hacer relaciones con fechas. Esta nueva tabla se denomina Calendario.

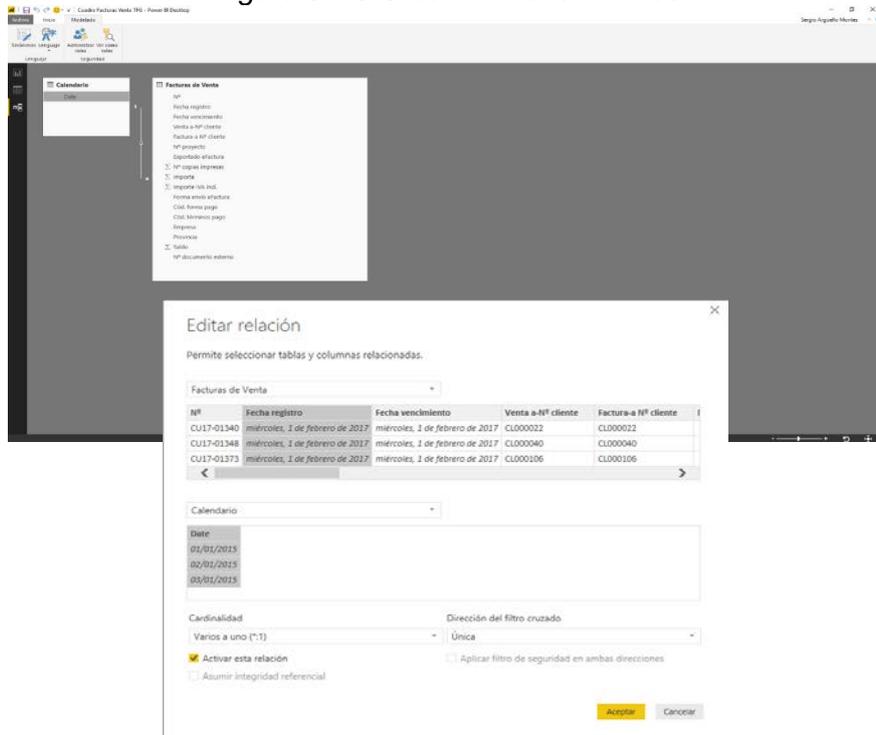
# LA TOMA DE DECISIONES A TRAVÉS DEL BUSINESS INTELLIGENCE: UN EJEMPLO PRÁCTICO EN UN GRUPO EMPRESARIAL DE CANTABRIA

Figura 3.2.8 Creación de la tabla



- Creación de relaciones: con esta función se crean las relaciones entre las tablas. Para este trabajo se relacionan los campos de Fecha, con una cardinalidad de varios elementos a uno y con una única dirección de filtrado. (Ver Figura 3.2.9)

Figura 3.2.9 Creación de relaciones



- c) Carga (L): una vez finalizados todos los trabajos de Extracción y Transformación, se usa la función de carga de los datos en el generador de informes de *reporting*. Estos datos serán cargados en la aplicación de generación de informes *PowerBI* herramienta perteneciente a la empresa *Microsoft*.

### 3.3 CREACIÓN DE INFORMES DE REPORTE

Una vez terminados los trabajos realizados en la ETL (Extracción, Transformación y Carga) se procede a la realización del informe de reporte. Este informe muestra datos relacionados con las ventas de tres empresas diferentes durante el año 2016.

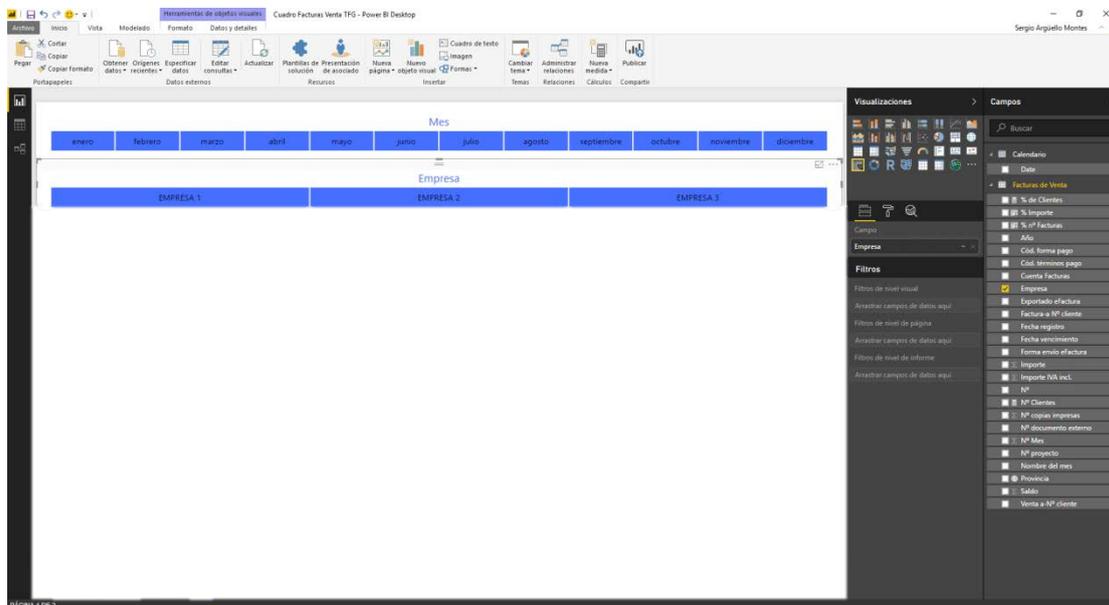
El primer paso es crear una primera página de reporte donde se muestran los siguientes datos:

- Empresas: muestra los nombres de las empresas.
- Meses: muestra los nombres de los meses.
- Importes de Ventas: muestra el importe total de las ventas por las distintas empresas.
- Número de Facturas emitidas: muestra el número total de facturas emitidas por las distintas empresas.
- Número de Clientes Facturados: muestra el número total de clientes facturados por las distintas empresas.
- Importe medio por factura: muestra el importe de venta medio por número de facturas emitidas.

Para que estos datos puedan ser analizados correctamente se implementan a la página de reporte a través de los siguientes pasos:

- a) Se implementan dos segmentaciones de datos al informe para poder filtrar los datos según dos criterios diferentes, estos son el “Mes” y la “Empresa”, se visualizan en la Figura 3.3.1, lo que permite de una forma sencilla elegir que datos se desean visualizar en el informe.

Figura 3.3.1 Implementación de Mes y Empresa

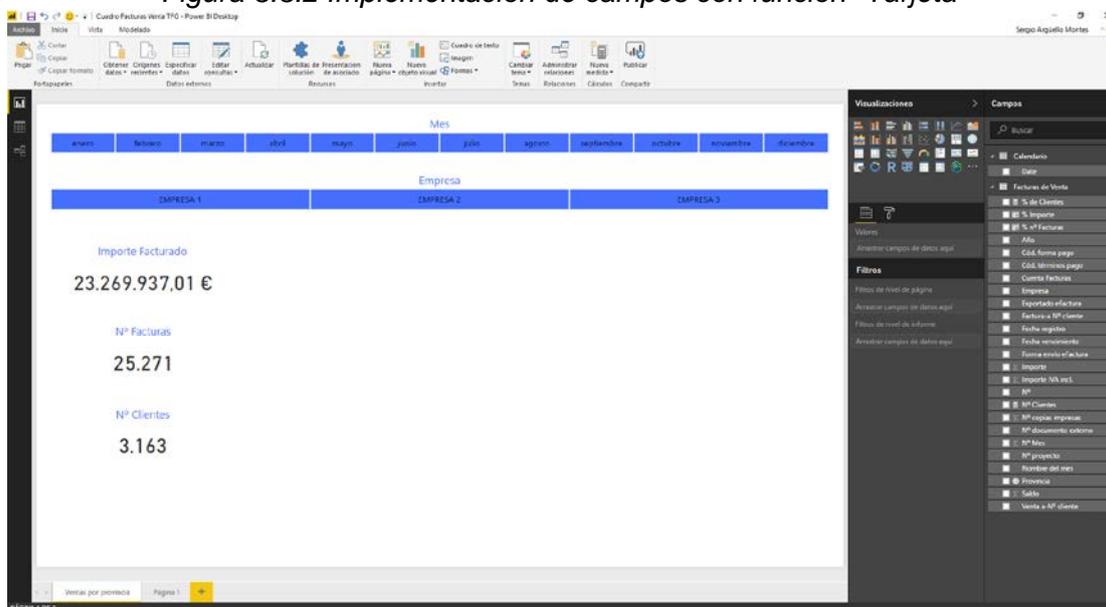


- b) Se implementan varios campos de datos absolutos con la función “Tarjeta”, se muestran en la Figura 3.3.2, que se puede encontrar en las diferentes visualizaciones disponibles en la aplicación de reporte. Se muestran los siguientes campos en el informe:

## LA TOMA DE DECISIONES A TRAVÉS DEL BUSINESS INTELLIGENCE: UN EJEMPLO PRÁCTICO EN UN GRUPO EMPRESARIAL DE CANTABRIA

- Importe Facturado: este campo muestra el importe total facturado que es el importe total de las ventas.
- Nº Facturas: este campo muestra el número total de facturas emitidas.
- Nº Clientes: este campo muestra el número total de clientes facturados.

Figura 3.3.2 Implementación de campos con función "Tarjeta"

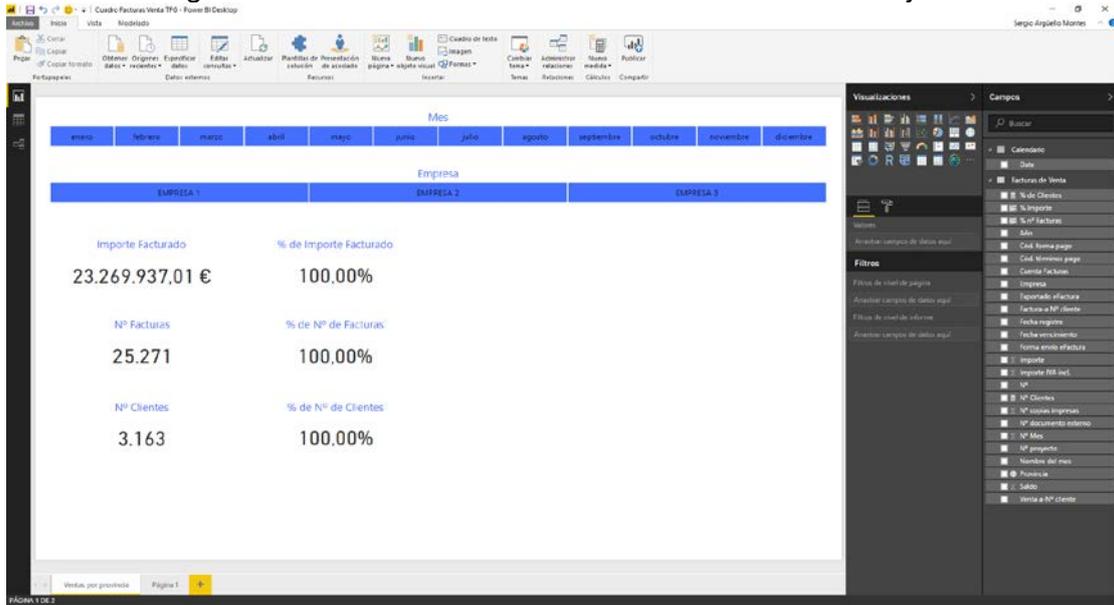


- c) Se implementan varios campos de datos relativos, como se muestra en la Figura 3.3.3, con la función "Tarjeta" que podemos encontrar en las diferentes visualizaciones disponibles en la aplicación de reporte. Se muestran en valores relativos los campos mostrados en la foto anterior. Para que estos valores puedan mostrar los valores relativos y que respondan a los filtros que se apliquen se crean nuevas columnas y medidas para poder representarlo.

Para representar el porcentaje del importe facturado según los filtros que se marquen, se crea una nueva columna llamada "% Importe" con la siguiente fórmula: 
$$\% \text{ Importe} = \frac{\text{Facturas de Venta}[\text{Importe}]}{\text{SUM}(\text{Facturas de Venta}[\text{Importe}])}$$
 Esta fórmula permite que el campo realice un cálculo matemático cada vez que se filtren los datos, en este caso es una división para poder sacar el porcentaje, en el numerador tenemos el valor de la columna Importe y en denominador tenemos el valor de la suma de todos los datos de la columna Importe.

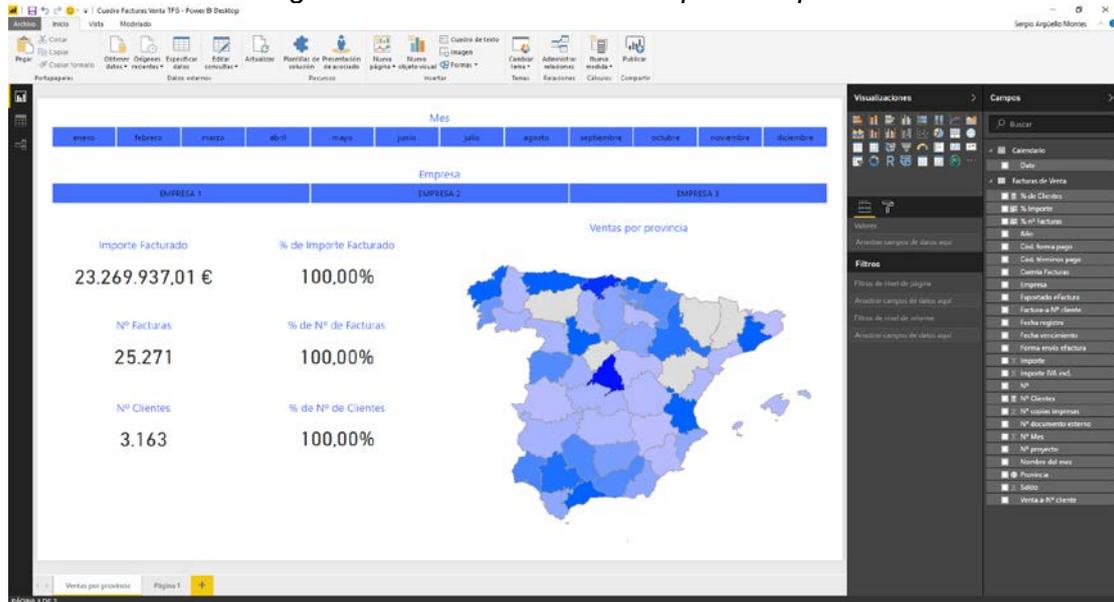
Esta misma función se usa para poder representar el "% de Nº de Facturas" y el "% de Nº de Clientes"

Figura 3.3.3 Inserción de datos relativos con función "Tarjeta"

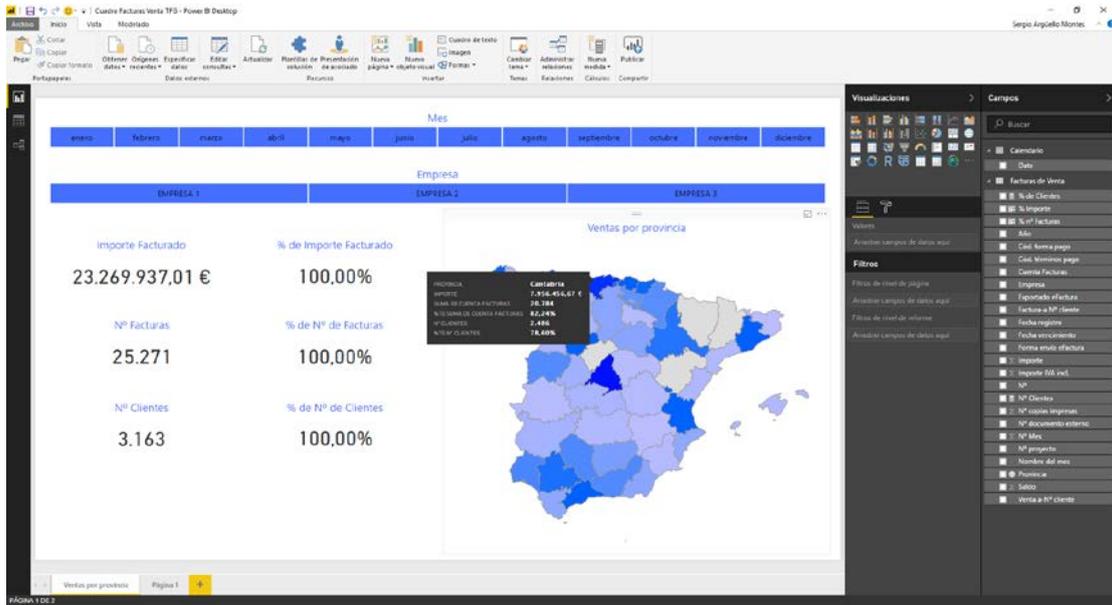


d) Se implementan un mapa de España, Figura 3.3.4, el cual muestra los datos anteriormente mostrados, pero diferenciando por Provincia de venta. Este mapa actúa también a nivel de Segmentación de Datos y se pueden realizar filtros de los datos por provincia pinchando en cada provincia.

Figura 3.3.4 Introducción de mapa de España

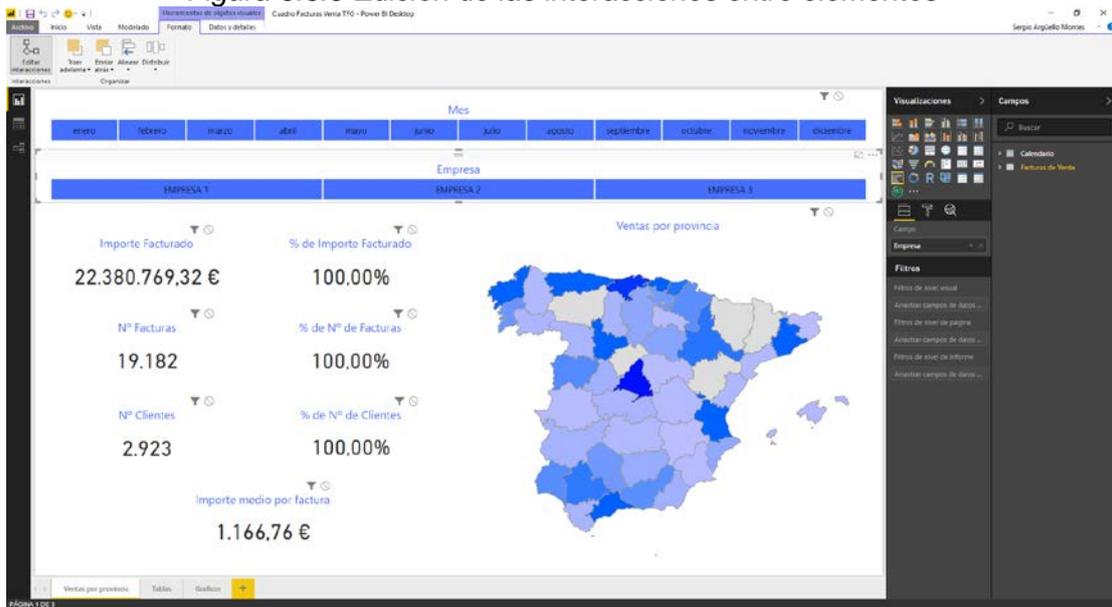


LA TOMA DE DECISIONES A TRAVÉS DEL BUSINESS INTELLIGENCE: UN EJEMPLO PRÁCTICO EN UN GRUPO EMPRESARIAL DE CANTABRIA



e) Se editan las interacciones entre los elementos mostrados en el informe, como se ve en la Figura 3.3.5. Esto permite que cada actuación que se realice en una Visualización de informe, esta actué o no sobre las demás.

Figura 3.3.5 Edición de las interacciones entre elementos

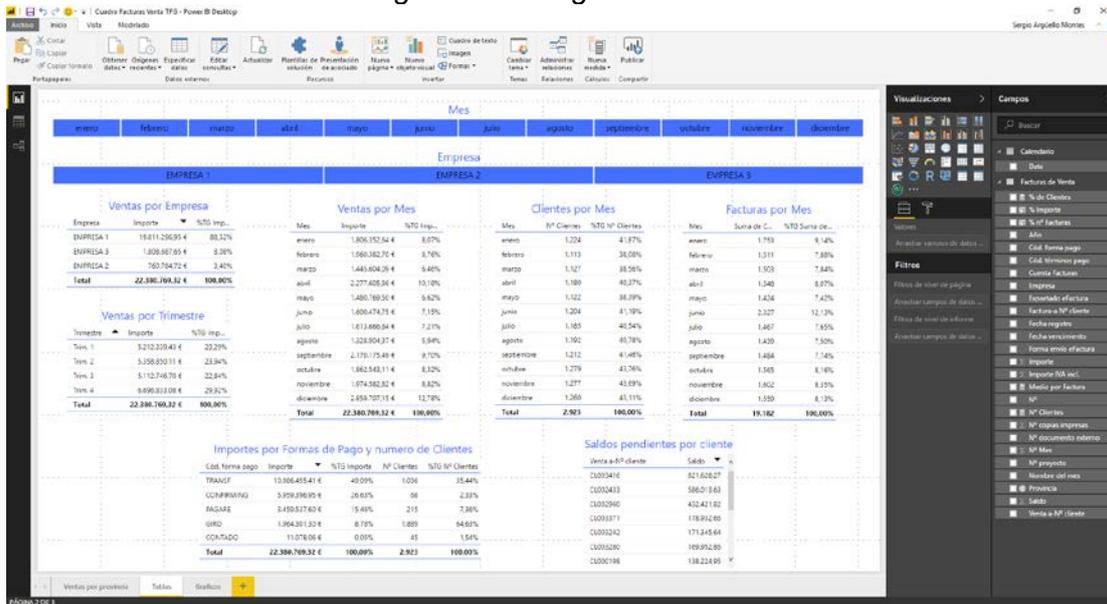


f) Se inserta una nueva página donde se muestran los datos anteriores en formato tabla, como se muestra en la Figura 3.3.6. Las tablas muestran los siguientes datos:

- Ventas por Empresa: en esta tabla se muestran las ventas por empresa en valor absoluto y el porcentaje que representan sobre el total de las ventas.
- Ventas por Trimestre: en esta tabla se muestran las ventas por trimestre en valor absoluto y el porcentaje que representan sobre el total de las ventas.
- Ventas por Mes: en esta tabla se muestran las ventas por meses en valor absoluto y el porcentaje que representan sobre el total de las ventas.

- Clientes por Mes: en esta tabla se muestran los clientes facturados por meses en valor absoluto y el porcentaje que representan sobre el total de clientes facturados.
- Facturas por Mes: en esta tabla se muestran las facturas emitidas por meses en valor absoluto y el porcentaje que representan sobre el total de facturas emitidas.
- Importes por Forma de Pago y Número de Clientes: en esta tabla se muestran los importes de ventas por cada forma de pago, el número de clientes por forma de pago y en ambos casos, el porcentaje que estos importes suponen sobre el total.
- Saldos por Clientes: en esta tabla se muestran los saldos pendientes que tienen cada cliente.

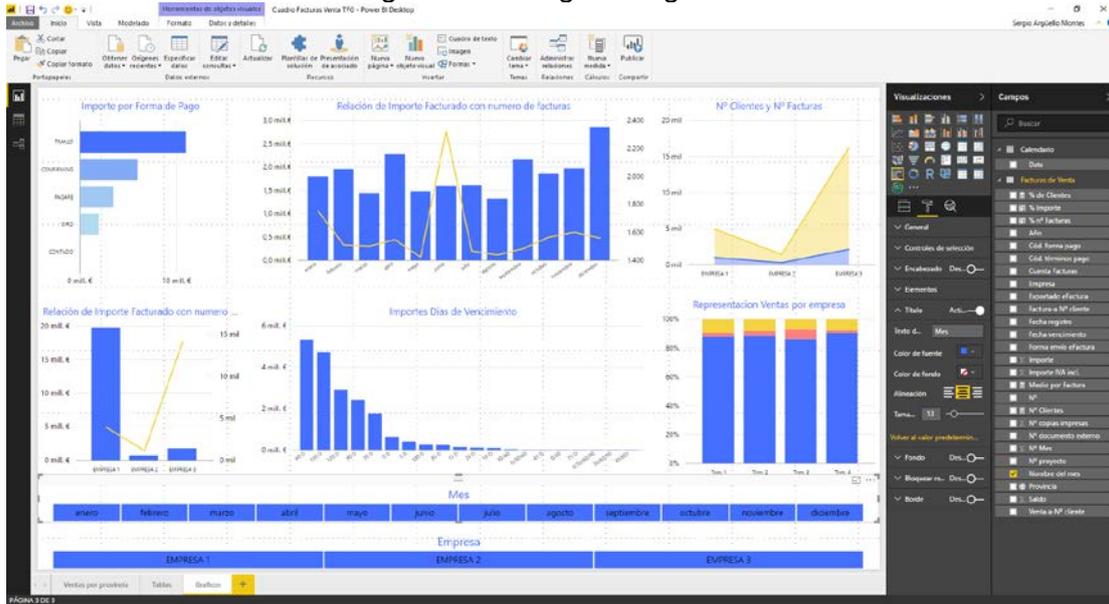
Figura 3.3.6 Página de tablas



g) Se inserta una nueva página al informe donde se muestran gráficos, como se observa en la Figura 3.3.7, para representar los siguientes datos:

- Grafico 1: Importes por forma de pago: en este grafico se muestran los importes de ventas por cada forma de pago de las facturas.
- Grafico 2: Relación de Importe Facturado con número de facturas: en este grafico se muestran la relación que tienen el número de facturas emitidas por meses (línea amarilla) con el importe de las ventas (gráfico de barras)
- Grafico 3: Nº Clientes y Nº Facturas: en este grafico se muestra la relación que tienen la cantidad de clientes facturados (azul) frente al número de facturas emitidas (amarillo)
- Grafico 4: Relación del importe de ventas con el número de facturas emitidas, donde el número de facturas emitidas corresponde con la línea amarilla y los importes de ventas con el grafico de barras. Con este grafico se puede ver de un vistazo rápido si estos campos llevan relación.
- Grafico 5: Importes por días de vencimiento: en este grafico se observan los importes facturados por los distintos días de vencimiento de las facturas emitidas.
- Grafico 6: Representación Ventas por empresa: este grafico muestra sobre el total de ventas que parte pertenece a cada empresa.

Figura 3.3.7 Página de gráficos



### 3.3.1 Informe de reporte

Una vez finalizado el modelo de reporte con la herramienta de diseño de reportes *PowerBI*, el informe de reporte muestra la siguiente apariencia en cada una de sus páginas:

Figura 3.3.8 Pagina 1: Ventas por Provincia, Mes y Empresa

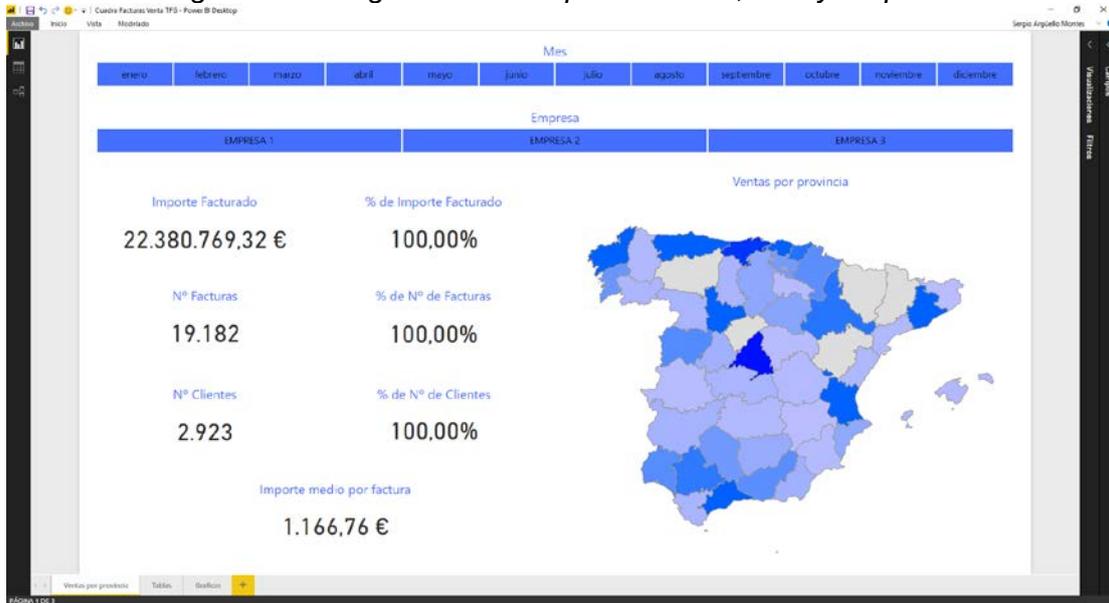


Figura 3.3.9 Pagina 2: Tablas



Figura 3.3.10 Pagina 3: Gráficos



### 3.4 ANÁLISIS SOBRE EL INFORME DE REPORTE

Para comenzar con este apartado es importante conocer cómo se va a realizar el análisis. En primer lugar, se estudia toda la información en conjunto, es decir, la información global de las tres empresas. A continuación, el estudio se centra de forma específica en los datos más relevantes de cada empresa.

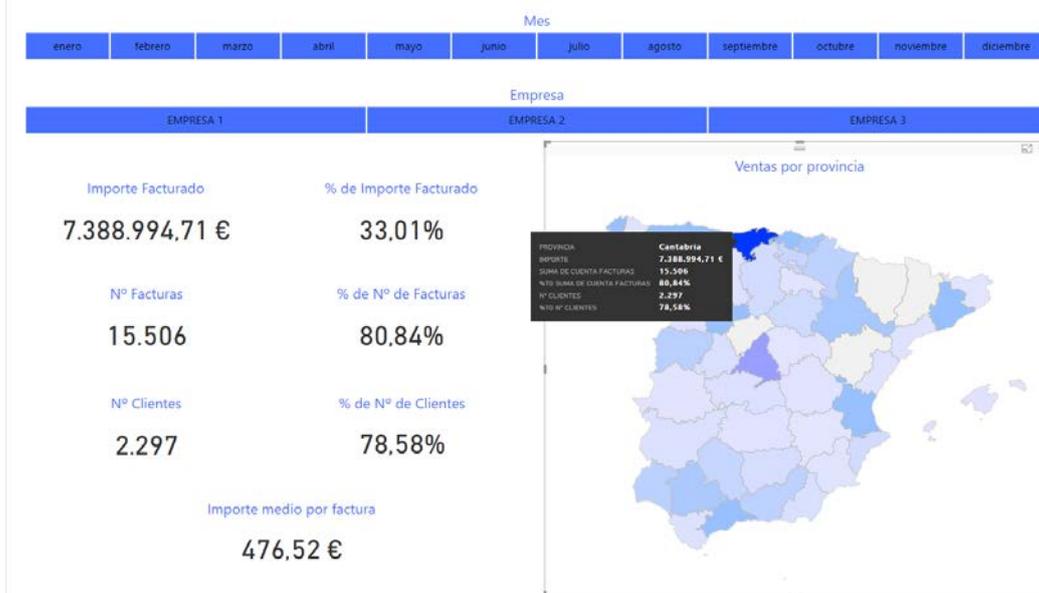
Como se observa en la Figura 3.4.1, la mayor parte de las ventas de las tres empresas se efectúan en la Comunidad de Madrid, estas ventas representan el 60,88% del importe total facturado. Este 60,88% del total de las ventas se distribuyen en tan solo 1.487 facturas y 217 clientes, lo que representan respectivamente el 7,75% y el 7,42%.

Figura 3.4.1 Provincia con mayor número de ventas en España



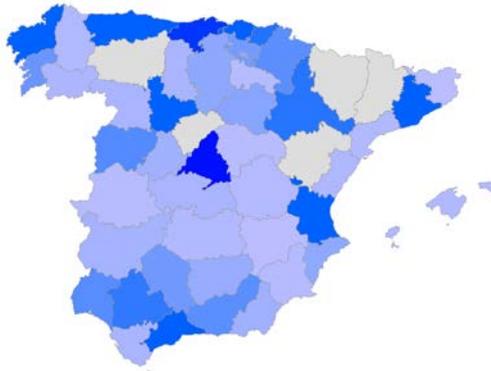
Como se observa en la Figura 3.4.2, la segunda comunidad con mayor volumen de ventas de las tres empresas se encuentra en la Comunidad Autónoma de Cantabria, estas ventas representan el 33,01% del importe total facturado. Este 33,01% del total de las ventas se distribuyen en 15.506 facturas y 2.297 clientes, lo que representan respectivamente el 80,84% y el 78,58%.

Figura 3.4.2 Segunda provincia con mayor número de ventas



Como se muestra en la Figura 3.4.3, el resto del total de las ventas de las tres empresas, que representan el 6,11%, se efectúan en las demás Provincias de España salvo en las Provincias de León, Huesca, Teruel, Segovia y Lérica, en las cuales no se producen ventas.

Figura 3.4.3 Mapa de las provincias de España por el número de ventas



Como se muestra en el gráfico 1 de la Figura 3.4.5, la forma de pago más común en todas las empresas es por Transferencia, que representa el 49,09%, siendo la menos común la forma de pago por Contado, que representa el 0,05%. Cabe destacar que la forma de pago Giro es casi similar a la de Transferencia en la empresa 3, siendo respectivamente 41,70% y 49,37%.

En cuanto al gráfico 2 de la misma figura, esta muestra la relación que tiene el número total de facturas emitidas con el importe total facturado. En el total de las empresas se observa que los meses menos productivos son los meses que transcurren entre mayo y agosto, que coincide con el periodo estival, coincidiendo el invierno con la época más productiva, en concreto el mes más productivo es diciembre. En relación con las facturas lo más destacado es el pico que se produce en el mes de junio, esto se debe a una facturación extra de la empresa 3. Sin embargo, esta subida no va en consonancia con una subida en la facturación, esto se debe a que el pico se compone de muchas facturas de poco importe.

En cuanto al gráfico 3, que representa la relación entre el número facturas emitidas y el número total de clientes facturados por empresa. Este gráfico muestra las siguientes ratios:

- Empresa 1 = 3,91 facturas emitidas por cliente
- Empresa 2 = 3,83 facturas emitidas por cliente
- Empresa 3 = 6,60 facturas emitidas por cliente

Como se muestra la empresa 3 emite el casi el doble de facturas por cliente.

En cuanto al gráfico 4, este gráfico muestra la relación del importe facturado con el número de facturas emitidas.

- Empresa 1 = 5.034,63 € de media por factura
- Empresa 2 = 661,55 € de media por factura
- Empresa 3 = 128,30 € de media por factura

Como se observa en el gráfico 4, la empresa 1 emite menos facturas, pero con un gran importe mientras que la empresa 3 emite más facturas, pero con importes más pequeños, siendo la empresa 2 la que tiene mayor relación.

En cuanto al gráfico 5, que muestra los días de vencimiento de las facturas, los vencimientos más comunes son los de 60 días y 150 días fecha factura. El vencimiento de 150 D. es el segundo más común en el global de las tres empresas, sin embargo, este termino de pago solo aparece en la empresa 1, en las otras dos empresas no existe. De este modo si se analizan estos datos empresa por empresa, se observa que en la empresa 1 el termino más común de pago es el de 60 D. siendo el segundo el de 150 D., en la empresa 2 el más común es el de 30 D. y el segundo es el de 0 D., en la empresa 3 el más común es el de 60 D. y el segundo es el de 5 D.

El gráfico 6 muestra las ventas de cada empresa en el total de ventas del conjunto de empresas por trimestres. En él se aprecia que la mayor parte de las ventas son producidas por la empresa 1 con un 88,52%, seguido de la empresa 2 con un 8,08% y la empresa 3 3,40%.

Figura 3.4.4 Ventas por empresa

Empresa	Importe	%TG Importe
EMPRESA 1	19.811.296,95 €	88,52%
EMPRESA 3	1.808.687,65 €	8,08%
EMPRESA 2	760.784,72 €	3,40%
<b>Total</b>	<b>22.380.769,32 €</b>	<b>100,00%</b>

Figura 3.4.5 Gráficos comparativos sobre el total de las tres empresas y desglosado por empresa, sobre ventas, facturas y clientes



## **CAPITULO 4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

### **4.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

El análisis sobre el informe de reporte pretende ser útil para la toma de decisiones en las tres empresas estudiadas pertenecientes al mismo Grupo Empresarial. De este modo, a partir de este análisis se va a llevar a cabo un ejemplo de las decisiones que se podrían tomar a partir de la información que este informe refleja.

Hay que tener en cuenta que las decisiones más importantes de estas tres empresas se toman desde la unidad central del Grupo Empresarial al que pertenecen.

Una primera decisión que se puede tomar concierne al departamento Comercial de la empresa y su estrategia comercial a seguir, pues el informe muestra que el mayor volumen de las ventas se realiza en la Comunidad Autónoma de Madrid. Sin embargo, estas ventas se producen con pocos clientes. Por lo tanto, se puede mejorar la presencia comercial en la comunidad para intentar captar más clientes de estas características. De esta manera, se podrían mejorar los ingresos de las empresas. Además, teniendo en cuenta que Madrid es la principal ciudad de España y es donde se lleva a cabo el mayor porcentaje de las ventas, cabe pensar que sería beneficioso para las empresas expandirse hacia otras grandes ciudades de España, tales como Barcelona, Valencia, Sevilla y Bilbao. En la actualidad estas provincias representan el 2,44% del total de las ventas y el 5,61% de los clientes. Esta podría ser una buena estrategia ya que por los datos que se obtienen de la Comunidad Autónoma de Cantabria, resulta complicado obtener más clientes en ella.

Una segunda decisión para estas empresas, podría ser en cuanto a las formas de pago de las facturas. Esta decisión afectaría al departamento Financiero de las empresas. Siendo la forma de pago más común por Transferencia, sería conveniente negociar con los clientes otras formas de pago más ventajosas para las tres empresas estudiadas. Sería conveniente que los pagos se realizasen por cualquier otro método que permita el descuento comercial de estas, permitiendo a las empresas financiarse en caso de déficits de tesorería.

Otra decisión que se puede tomar a partir del informe de reporte, tiene relación con el departamento Contable de las empresas, pues aporta información que permite modificar la distribución de recursos administrativos entre las distintas empresas. A partir de la información sobre la facturación y el número de facturas emitidas, tanto por empresa como por cliente, se puede establecer tanto la cantidad como la distribución de recursos administrativos necesarios en cada empresa y en cada periodo del año. Para la distribución de los recursos administrativos entre las distintas empresas, la empresa se apoya en el Ratio del número de facturas emitidas por cliente, de este modo, se necesitan más recursos en la empresa número 3, en la cual el ratio es mayor.

Otra decisión a llevar cabo tiene relación con el número de días de aplazamiento de las facturas, por lo tanto, pertenece al departamento Financiero de las empresas. A través del informe de reporte se observa que los días de vencimiento son muy elevados, estando los mayores importes de facturación entre los 60 y los 150 días. De esta manera, sería conveniente conseguir reducir estos valores entre los 30 y los 60 días. Esto permite que los créditos con los clientes tengan menor vencimiento.

A su vez esta última estrategia junto con la estrategia tomada sobre las formas de pago de las facturas, evitarían al departamento Financiero la búsqueda de financiación ajena, lo que supondría un ahorro considerable de costes financieros a las empresas puesto que este método de financiación es el más ventajoso para las empresas. Este informe de reporte también permite al departamento Contable de la unidad central establecer los porcentajes de reparto de los costes indirectos de los departamentos transversales de las empresas, estableciendo como criterio de reparto de estos costes el importe de facturación.

Estas son las decisiones que podría tomar la unidad central del Grupo Empresarial sobre las 3 empresas. Estas decisiones son más fáciles de tomar gracias al análisis arrojado por las diferentes técnicas de *Business Intelligence* llevadas a cabo anteriormente. Además, son decisiones importantes y que aportan beneficios a las empresas.

## 4.2 CONCLUSIONES

Una vez finalizado el proyecto se observa que realmente el *Business Intelligence* permite desarrollar decisiones eficaces a los diferentes departamentos de las empresas con cierta facilidad; permite transformar grandes cantidades de datos en información útil para la toma de las decisiones estratégicas de las empresas.

Uno de los puntos más complicados es el desarrollo de un *Data Warehouse* completo y bien relacionado. Para esto hay que tener en cuenta el ciclo de vida de un *Data Warehouse* (Kimball, 1975). Este ciclo de vida se compone de cuatro principios básicos.

- Centrarse en el negocio, se debe identificar los requerimientos de la empresa y su valor asociado, para así poder llevar a cabo un análisis exhaustivo y completo que nos ayude a la toma de decisiones correctas en la empresa.
- Construir una infraestructura de información adecuada, diseñar una base de información única, integrada, fácil de usar y de alto rendimiento.
- Crear el *Data Warehouse* que sea auto actualizable en el tiempo para que la información no se quede obsoleta y las decisiones no sean incorrectas.
- Tener las herramientas necesarias para poder explotar todos los datos contenidos en el *Data Warehouse*.

Una herramienta útil y sencilla de utilizar hace que sea accesible para la mayor parte de los componentes de una empresa y por lo tanto todo el mundo tiene acceso al *Data Warehouse* y puede llevar a cabo análisis e informes sobre su área de actuación en la empresa, lo que hace que el personal directivo este mejor informado y pueda ayudar en la toma de decisiones estratégicas.

Además, es importante tener actualizada la información en el momento de la toma de decisiones estratégicas, esto se consigue teniendo un *Data Warehouse* auto actualizable y una herramienta de reporte que sea dinámica e intuitiva conectada a dicho *Data Warehouse*.

La toma de decisiones en una empresa que no utiliza técnicas de *Business Intelligence* tiene el inconveniente de que, probablemente la información no esté actualizada en el momento que se realiza la toma de decisiones estratégicas. Además, otro inconveniente en estos casos es que esta información se encuentra en varios informes estáticos, no relacionados entre sí, lo que implica una mayor carga de análisis de los datos para los directivos y retrasa la toma de decisiones hasta tal punto de que cuando estas finalmente se toman la situación de la empresa puede ser diferente a la que los informes muestran.

Sin embargo, una empresa que utiliza el *Business Intelligence* dispone de la información totalmente actualizada y dinámica en el momento de toma de decisiones, pudiéndose relacionar toda la información necesaria para que la toma de decisiones sea en el momento oportuno y así, a su vez, sean las más ventajosas para la empresa.

En definitiva, el *Business Intelligence* es, por tanto, se debería tener en cuenta en cualquier organización, pues aporta beneficios y agiliza cualquier proceso decisivo en la empresa.

No obstante, en empresas que actúan a nivel nacional e internacional, es una herramienta indispensable hoy en día, en el que la información se encuentra en constante cambio y actualización, pues solo a través de herramientas de BI se pueden estudiar datos al mismo ritmo que estos se actualizan. Además, son herramientas muy completas que permiten relacionar los datos, estudiarlos y analizarlos para transformarlos en información útil a la hora de decidir estrategias y tomar decisiones en la empresa.

#### **4.3 LIMITACIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE TRABAJO**

Las limitaciones del BI son casi exclusivamente económicas, esto quiere decir que disponer en una organización de un buen *data warehouse* perfectamente relacionado con todos los datos de la organización, implica dedicar una gran cantidad de recursos, lo que hace que para varias organizaciones sea un coste excesivo, aunque su *ROI* no sea muy elevado y se rentabilice pronto.

En cuanto a las líneas futuras de trabajo pasa por llevar el uso y la explotación del BI a todos los departamentos de la empresa, creando una *data warehouse* con más datos interrelacionados y actualizables automáticamente para poder contrastar la información de cada área de la empresa, así como la información relacionada entre las distintas áreas. Por ejemplo, sobre este mismo BI cruzarle con las campañas de *Marketing* para saber si estas han obtenido los resultados esperados, de esta forma estamos cruzando datos de varias áreas de la empresa para obtener una información necesaria para la toma de decisiones dentro de la organización.

Mantener el BI perfectamente actualizado permite a la organización hacer la toma de decisiones estratégicas en base a información e indicadores de rendimiento totalmente actualizados en el momento justo que se produce la toma de decisiones.

## BIBLIOGRAFÍA

- Araníbar, S., & Carlos, J. (2003). Inteligencia de negocios. *Revista Ciencia y Cultura* (12), 95-101.
- Cantú, G. (2004). *Contabilidad financiera*. México: McGraw-Hill.
- Codd, E. F. (1969). A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks. *P. Baxendale*.
- Engels, F. (1859). *Karl Marx, contribución a la crítica de la economía política*.
- Escobar, T., & Cortijo, V. (2012). *Fundamentos de la Contabilidad de Gestión*.
- Gómez, D. (2005). Economía Sistémica. *Fundación ECSIM, Centro de Estudios en Economía Sistémica*.
- Inmon, W. H. (1992). *Building the Data Warehouse*. Wiley.
- Iverson, K. (1962). *Programming Language*.
- Kimball, J. (1975). Predictive analysis and over-the-top parsing. *Syntax and semantics*, 4, 155-179.
- Luhn, H. P. (1958). A Business Intelligence System.
- Mallo, C., & Pulido, A. (2008). *Contabilidad financiera. Un enfoque actual*. Paraninfo.
- Malthus, T. (1820). *Los principios de la economía política*.
- Marshall, A. (1948). *Principios de la economía*. Aguilar.
- Méndez del Río, L. (2006). Más allá del Business Intelligence. *Partida doble* (181), 49-55.
- Requena, J., & Vera, S. (2008). *Contabilidad interna (Contabilidad de costes y de gestión)*. Barcelona: Ariel.
- Robbins, L., & Villegas, D. (1944). Ensayo sobre la naturaleza y significación de la ciencia económica. *Fondo de cultura económica*.
- Salvador, M. (1998). La contabilidad de gestión como herramienta para la toma de decisiones. *Proyecto Social: Revista de relaciones laborales* (6), 85-96.
- Smith, A. (1794). *La riqueza de las naciones*.
- Vitt, E., Misner, M., & Gallardo, S. (2002). *Business Intelligence: técnicas de análisis para la toma de decisiones estratégicas*. McGraw-Hill.

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.2.1 Asignaturas en relación con el TFG</i> .....	5
<i>Figura 1.3.1 Pilares básicos del trabajo</i> .....	6
<i>Figura 2.1.1 Metodología general del TFG</i> .....	12
<i>Figura 3.2.1 Obtención de datos</i> .....	16
<i>Figura 3.2.2 Cambios de formato en las columnas</i> .....	17
<i>Figura 3.2.3 Implementación de nuevas columnas. Columna Condicional</i> .....	17
<i>Figura 3.2.4 Elaboración de columna calculada</i> .....	18
<i>Figura 3.2.5 Combinar consultas</i> .....	18
<i>Figura 3.2.6 Anexar consultas</i> .....	19
<i>Figura 3.2.7 Habilitar carga</i> .....	19
<i>Figura 3.2.8 Creación de la tabla</i> .....	20
<i>Figura 3.2.9 Creación de relaciones</i> .....	20
<i>Figura 3.3.1 Implementación de Mes y Empresa</i> .....	21
<i>Figura 3.3.2 Implementación de campos con función "Tarjeta"</i> .....	22
<i>Figura 3.3.3 Inserción de datos relativos con función "Tarjeta"</i> .....	23
<i>Figura 3.3.4 Introducción de mapa de España</i> .....	23
<i>Figura 3.3.5 Edición de las interacciones entre elementos</i> .....	24
<i>Figura 3.3.6 Página de tablas</i> .....	25
<i>Figura 3.3.7 Página de gráficos</i> .....	26
<i>Figura 3.3.8 Pagina 1: Ventas por Provincia, Mes y Empresa</i> .....	26
<i>Figura 3.3.9 Pagina 2: Tablas</i> .....	27
<i>Figura 3.3.10 Pagina 3: Gráficos</i> .....	27
<i>Figura 3.4.1 Provincia con mayor número de ventas en España</i> .....	28
<i>Figura 3.4.2 Segunda provincia con mayor número de ventas</i> .....	28
<i>Figura 3.4.3 Mapa de las provincias de España por el número de ventas</i> .....	29
<i>Figura 3.4.4 Ventas por empresa</i> .....	30
<i>Figura 3.4.5 Gráficos comparativos sobre el total de las tres empresas y desglosado por empresa, sobre ventas, facturas y clientes</i> .....	30

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 3.1.1 Campos de la Tabla de Datos de Facturas</i> .....	15
<i>Tabla 3.1.2 Campos de la Tabla de Datos Clientes</i> .....	16