

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTUDIOS AVANZADOS
EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**VISUALIZACIONES DE DATOS: UNA PROPUESTA PARA
FACILITAR EL ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EMPRESARIAL**

**[DATA VISUALIZATIONS: A PROPOSAL TO FACILITATE THE
ANALYSIS OF BUSINESS INFORMATION]**

TRABAJO FIN DE MÁSTER



Jefferson Fernando Naranjo Solis. Noviembre de 2020



Departamento de Economía Financiera y Dirección de Operaciones

**Visualizaciones de datos: una propuesta para facilitar el
análisis de información empresarial**

**[Data visualizations: a proposal to facilitate the analysis of business
information]**

Trabajo Fin de Máster presentado para optar al Título de Máster Universitario en Estudios Avanzados en Dirección de Empresas por Jefferson Fernando Naranjo Solis, siendo el tutor del mismo el Doctor José Carlos Ruiz del Castillo.

Vº. Bº. del Tutor/a:

Alumno/a:

D/Dª.

Dr. José Carlos Ruiz del Castillo

D/Dª.

Jefferson F. Naranjo Solis

Sevilla, noviembre de 2020



**MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTUDIOS AVANZADOS EN
DIRECCIÓN DE EMPRESAS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
CURSO ACADÉMICO [2019-2020]**

TÍTULO:

**VISUALIZACIONES DE DATOS: UNA PROPUESTA PARA FACILITAR EL ANÁLISIS
DE INFORMACIÓN EMPRESARIAL**

**[DATA VISUALIZATIONS: A PROPOSAL TO FACILITATE THE ANALYSIS OF
BUSINESS INFORMATION]**

AUTOR/A:

JEFFERSON FERNANDO NARANJO SOLIS

TUTOR/A:

DR. D. JOSÉ CARLOS RUIZ DEL CASTILLO

LÍNEA DE TRABAJO:

SISTEMAS DE INFORMACIÓN

RESUMEN:

La visualización de datos es una valiosa forma de analizar la información, permitiendo tener un acceso a los resultados de manera sencilla y eficiente, ayudándonos a generar conocimiento y tomar decisiones. En este trabajo se propone una guía sobre el uso y elección apropiada de objetos visuales que faciliten el análisis de la información empresarial y ayuden a tomar mejores decisiones. La metodología que se propone es explicada mediante ejemplos y sugiere que pasos se debería seguir para la elección de visualizaciones efectivas. El elegir un objeto visual apropiado depende de comprender lo que deseamos comunicar y las características de los datos que poseemos.

PALABRAS CLAVE:

Percepción visual; visualizaciones de datos; elección de un objeto visual efectivo; inteligencia de negocio (business intelligence o BI); propuesta de visualizaciones para la información empresarial.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. CONSIDERACIONES INICIALES	9
1.1. INTRODUCCIÓN	9
1.2. JUSTIFICACIÓN	9
1.3. OBJETIVOS	10
1.3.1. Objetivo principal.....	10
1.3.2. Objetivos específicos	10
1.4. METODOLOGÍA	10
1.4.1. Marco teórico	10
1.4.2. Metodología propuesta.....	11
1.5. ESTRUCTURA	11
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	13
2.1. HISTORIA DE LA REPRESENTACIÓN DE DATOS	13
2.1.1. Concepto de visualización de datos	13
2.1.2. Breve historia	13
2.2. PERCEPCIÓN DE LAS CONSULTAS VISUALES	14
2.3. PERCEPCIÓN DE COLORES	15
2.3.1. Semántica de los colores	19
2.3.2. Uso especializado de colores.....	20
2.4. PERCEPCIÓN DEL MOVIMIENTO	20
2.5. TIPOS DE DATOS A REPRESENTAR	20
2.6. ELECCIÓN DE UN OBJETO VISUAL EFECTIVO	22
2.6.1. Texto simple.....	23
2.6.2. Tablas	23
2.6.3. Mapas de calor	24
2.6.4. Gráficos	24
2.6.4.1 Puntos (diagramas de dispersión)	25
2.6.4.2 Líneas	25
2.6.4.2.1 Gráfico de líneas	26
2.6.4.2.2 Gráfico de pendiente	26
2.6.4.3 Barras.....	27
2.6.4.3.1 Barras verticales apiladas.....	29
2.6.4.3.2 Barras horizontales.....	30
2.6.4.3.3 Barras horizontales apiladas	31
2.6.4.3.4 Gráfico de cascada.....	32
2.6.4.4 Gráfico de áreas	33
2.6.4.5 Otros tipos de gráficos.....	33

2.7. REPRESENTACIONES GEOGRÁFICAS DE DATOS	33
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA PROPUESTA	37
3.1. IMPORTANCIA DEL USO DE LAS VISUALIZACIONES DE DATOS EN UNA EMPRESA Y SUS PRINCIPALES BENEFICIOS	37
3.2. USO DE LA SEMÁNTICA DE COLORES PARA LOS PRINCIPALES RUBROS QUE COMPONEN LOS ESTADOS FINANCIEROS DE UNA EMPRESA.....	38
3.3. PROPUESTA DE VISUALIZACIONES PARA LAS PRINCIPALES BASES DE DATOS DE LA EMPRESA.	41
3.3.1. Clientes (deudores o cuentas por cobrar).....	41
3.3.2. Inmovilizado material (propiedades, planta y equipo).....	45
3.3.3. Proveedores (acreedores o cuentas por pagar)	50
3.3.4. Ingresos (ventas)	52
3.3.5. Gastos operativos	56
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES.....	61
4.1. Conclusiones específicas	61
BIBLIOGRAFÍA.....	63

Relación de Figuras

Figura 2.1. Ejemplo del acto de la percepción.....	15
Figura 2.2. Canales de colores-oponentes.....	16
Figura 2.3. Saturación de colores para representar mayor cantidad o valor.....	20
Figura 2.4. Clasificación de los tipos de datos.	21
Figura 2.5. Ejemplo de representación en un gráfico alternativo al gráfico de barras verticales apilado.	29
Figura 2.6. Ejemplo de representación sugerida mediante un gráfico de barras verticales apilado.....	30
Figura 2.7. Ejemplo de representación alternativa al gráfico de barras horizontales apiladas.	31
Figura 2.8. Ejemplo de representación sugerida mediante un gráfico de barras horizontales apiladas.	32
Figura 2.9. Ejemplo de representación con gráfico de cascada.	32
Figura 2.10. Ejemplo de representación con gráfico de áreas.....	33
Figura 3.1. Balance de situación y cuenta de pérdidas y ganancias de la empresa JN	39
Figura 3.2. Representación sugerida con semántica de colores del resumen del balance y cuenta de pérdidas y ganancias.....	40
Figura 3.3. Representación sugerida con semántica de colores incluyendo un objeto visual a las cifras del balance de situación y cuenta de pérdidas y ganancias de la empresa JN.	40
Figura 3.4. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de clientes - identificación de clientes con mayor saldo adeudado y composición por agrupación de antigüedad de cuentas por cobrar.....	43
Figura 3.5. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de clientes - importe de cuentas por cobrar por factura y días de antigüedad.....	43
Figura 3.6. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de clientes - representación del saldo de provisión de cuentas de dudoso cobro frente al total de cuentas por cobrar y porcentaje de cuentas por cobrar con relación a las ventas totales.	44
Figura 3.7. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de clientes - representación geográfica de las cuentas por cobrar a clientes.....	44
Figura 3.8. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de inmovilizado material - resumen por tipo de inmovilizado material, amortización acumulada y comportamiento de estos componentes a lo largo de los períodos de estudio.....	47
Figura 3.9. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de inmovilizado material - composición por tipo de inmovilizado material según su valor neto en libros en distintos períodos.....	47
Figura 3.10. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de inmovilizado material - gráfico de línea de tendencia del valor neto en libros del inmovilizado material.	48
Figura 3.11. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de inmovilizado material - composición del costo de adiciones y bajas por tipo de inmovilizado material en distintos períodos.....	48

Figura 3.12. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de inmovilizado material - gráfico de líneas de tendencias del costo de adiciones y bajas de inmovilizado material y top 5 de estas transacciones.	48
Figura 3.13. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de inmovilizado material - identificación de la relación entre la vida útil asignada y el tipo de inmovilizado material y su tendencia durante distintos períodos.	49
Figura 3.14. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de inmovilizado material - identificación de diferencias entre la vida útil asignada a los distintos tipos de inmovilizado versus la política de vidas útiles de la empresa.	49
Figura 3.15. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de proveedores - identificación de proveedores con mayor saldo y composición por agrupación de antigüedad de cuentas por pagar.....	51
Figura 3.16. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de proveedores - importe de cuentas por pagar por factura y días de antigüedad.	52
Figura 3.17. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de proveedores - representación geográfica de las cuentas por pagar a proveedores.	52
Figura 3.18. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de facturación - gráficos de líneas de tendencia mensual de ventas y costo de ventas.....	54
Figura 3.19. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de facturación - determinación del margen bruto, porcentaje de rentabilidad frente a las ventas y tendencia mensual.....	55
Figura 3.20. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de facturación - composición de las ventas por tipo de producto, comparación período sobre período.	55
Figura 3.21. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de facturación - composición de las ventas por cliente y tipo; gráfico de dispersión de magnitud de ventas del período actual y variación respecto al período anterior.	56
Figura 3.22. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de asientos de diario de gastos operativos - total de gastos operativos y composición por categoría durante distintos períodos.....	58
Figura 3.23. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de asientos de diario de gastos operativos - tendencia mensual y agrupación por estratificación de importes de gastos operativos en distintos períodos.	58
Figura 3.24. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de asientos de diario de gastos operativos - ratio de gastos sobre ventas.	59

Relación de Tablas

Tabla 2.1. Eventos históricos importantes para la visualización de datos.	14
Tabla 2.2. Propiedades de los canales de colores	19
Tabla 2.3. Datos utilizados para las representaciones según el objeto visual.	22
Tabla 2.4. Ejemplo de representaciones con texto simple.	23
Tabla 2.5. Ejemplo de representaciones con tablas.	24
Tabla 2.6. Ejemplo de representaciones con mapas de calor.	24
Tabla 2.7. Ejemplo de representación con gráfico de puntos (diagrama de dispersión).	25
Tabla 2.8. Ejemplo de representaciones con gráficos de líneas.....	26
Tabla 2.9. Ejemplo de representación con gráfico de pendiente.	27
Tabla 2.10. Ejemplo de mala representación con gráficos de barras.	28
Tabla 2.11. Ejemplo de representaciones con gráficos de barras.	28
Tabla 2.12. Ejemplo de representaciones con gráficos de barras horizontales.	31
Tabla 2.13. Tipos de mapas que se pueden crear con softwares de inteligencia de negocio.....	35
Tabla 3.1. Definición de los principales rubros que componen los estados financieros.	38
Tabla 3.2. Principales campos, características y objetos visuales sugeridos para representar la base de datos de clientes.....	42
Tabla 3.3. Principales campos, características y objetos visuales sugeridos para representar la base de datos de inmovilizado	46
Tabla 3.4. Principales campos, características y objetos visuales sugeridos para representar los datos de proveedores.....	51
Tabla 3.5. Principales campos, características y objetos visuales sugeridos para representar la base de datos de facturación.	54
Tabla 3.6. Principales campos, características y objetos visuales sugeridos para representar la base de datos de asientos de diario de gastos operativos.	57

CAPÍTULO 1. CONSIDERACIONES INICIALES

1.1. INTRODUCCIÓN

Biológicamente, el ser humano es muy perceptible a las consultas visuales que realiza, podríamos decir que la vista es el sentido que más utilizamos para generar conocimiento. La percepción visual es un mecanismo que ha ido desarrollándose a lo largo de nuestra evolución, y nos permite recopilar información que ayuda a entender nuestro entorno y tomar decisiones.

El análisis de datos ha permitido a los investigadores resolver las hipótesis que se han planteado en casi cualquier campo de estudio, sustentando su trabajo con los resultados obtenidos. El uso de objetos visuales para representar la información es una excelente herramienta de análisis y comunicación, ya que permite que nuestro sistema visual interactúe con la información de manera rápida y eficiente, ayudando a obtener conclusiones sobre lo que estemos observando.

Hoy en día existen diversos sistemas de información que nos permiten transformar bases de datos en visualizaciones. Las organizaciones han encontrado en estas herramientas una metodología muy válida y efectiva para la toma de decisiones en distintos niveles. Al utilizar el término base(s) de datos en este trabajo, nos referimos a un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y que son almacenados de forma estructurada; por ejemplo: en el ámbito empresarial encontramos diversas bases de datos que registran las transacciones del negocio dependiendo de la naturaleza de estas operaciones.

La inteligencia de negocio (business intelligence o BI) es un conjunto de metodologías, estrategias y herramientas informáticas que nos permiten transformar los datos en visualizaciones, que posteriormente nos ayudará a tomar decisiones. Existen diversos proveedores que ofrecen soluciones informáticas de este tipo, cada software tiene sus propias características, pero podríamos decir que todos tienen como objetivo principal, mostrar la información en forma de visualizaciones interactivas.

Cada vez más organizaciones están optando por un modelo de inteligencia de negocios moderno, caracterizado por una metodología de autoservicio para abordar los datos (Tableau Software, Llc., 2020); es decir, se busca que los usuarios interesados en analizar los datos tengan acceso a la plataforma de BI y puedan crear sus propios análisis a través de visualizaciones sin requerir de la participación de un especialista; entonces, el usuario utiliza su experiencia y criterio para la selección de los objetos visuales que considera que representan de mejor manera la información de las organizaciones.

1.2. JUSTIFICACIÓN

La mayor parte de autores e investigadores de temas relacionados a la visualización de datos han centrado sus estudios en explicar como funciona nuestro sistema de percepción visual, describen con ejemplos como nos ayuda la visualización a entender nuestro entorno y tomar decisiones; existen pocos estudios que explican sobre la elección de objetos visuales efectivos. De igual manera, los investigadores de inteligencia de negocio centran sus estudios en las aplicaciones, infraestructura, herramientas, acceso a la información, beneficios, implantaciones de proyectos, casos de éxito y otros temas varios, pero no encontramos estudios que profundicen sobre

cuáles son los objetos visuales más apropiados para representar los resultados en función del tipo de información estándar que se dispone en casi todas las empresas.

Acordamos que no es una tarea fácil estandarizar el uso de objetos visuales en función de los datos obtenidos, debido a que las empresas o negocios son heterogéneos por naturaleza, pero al analizar las características de estas variables se pretende asociar cuales de estas particularidades representan de mejor manera la información.

Por lo tanto, este trabajo ofrece ser una guía básica de buenas prácticas para definir qué tipo de visualizaciones son las más apropiadas de usar con relación a la información que genera una empresa en ciertas áreas o grupo de cuentas estándar como, por ejemplo: clientes, inmovilizado material, proveedores, entre otros.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo principal

Proponer una guía para el diseño y uso apropiado de visualizaciones de datos para mejorar el análisis de la información y la toma de decisiones. Se busca realizar un análisis de la información que genera una empresa en ciertas áreas o grupo de cuentas y, con los resultados que se obtenga, plantear qué objetos visuales son los más apropiados para representar esta información y que permitan a los usuarios tomar mejores decisiones.

1.3.2. Objetivos específicos

- Estudiar la visualización de datos desde distintas perspectivas (históricas, humanas y tecnológicas)
- Entender y describir los principales objetos visuales y su uso efectivo.
- Identificar la importancia de las visualizaciones de datos para una empresa y los principales beneficios que generan para la toma de decisiones.
- Proponer recomendaciones para el uso de los objetos visuales que mejor representan las características y objetivos de la información, con el fin de ayudar a los usuarios a entender la información y mejorar el proceso de toma de decisiones.

1.4. METODOLOGÍA

1.4.1. Marco teórico

Para la elaboración del marco teórico del presente trabajo se han seguido los siguientes puntos:

- Delimitar el campo de estudio: el presente trabajo trata sobre la percepción visual y la visualización de datos en la empresa.
- Definir las fuentes de información: se ha usado libros, la base de datos de ABI/INFO, Google Academic, Fama y páginas web de Microsoft, Tableau y Qlik. Las palabras clave de búsqueda han sido: visualización de datos, percepción visual, color, movimiento, objetos visuales, representaciones geográficas, entre otras. La información ha sido recopilada principalmente de libros, revistas online y de páginas web de los principales proveedores de plataformas de inteligencia de negocio. Es importante indicar que los resultados de búsquedas bibliográficas han sido escasos, debido a que la mayor parte de estudios de visualización de datos se centran en aspectos distintos a los objetivos que persigue este trabajo.
- Seleccionar la información: se ha elegido principalmente libros sobre visualización de datos escritos por grandes investigadores de este campo como: Ware Colin, Nussbaumer Cole, Steele Julie e Illinsky Noah, en los cuales se analiza la ciencia y psicología que hay detrás del diseño y cómo aplicarlas a la

visualización de datos para comunicar el mensaje de un modo más efectivo, en estos trabajos también se describen técnicas para aprovechar el proceso de percepción y pensamiento del cerebro, la elección del tipo correcto de representaciones visuales o gráficos intentando captar la atención de la audiencia. Se ha descartado investigaciones que se centran en la práctica esencial del uso de gráficos, al considerarlas que no ayudan a cumplir con el objetivo de este trabajo.

- Describir la información utilizada: una vez analizada la información que ha sido seleccionada, se expone las principales ideas del campo de estudio respecto a las percepciones visuales, la elección adecuada de objetos visuales de acuerdo a los datos o información recopilados y el mensaje que se desea transmitir a la audiencia, lo que posteriormente permite aplicar la metodología que se propone.

1.4.2. Metodología propuesta

La metodología propuesta sigue los siguientes puntos:

- Se propone utilizar la semántica de colores para dotarle de características a los principales rubros que componen los estados financieros de una empresa, con el objetivo de realizar un análisis muy general, sencillo y eficiente de esta información.
- Se describe los objetivos que generalmente se buscan al analizar las bases de datos estándar de una empresa.
- Se resume en tablas las características que presentan por naturaleza las bases de datos estándar de una empresa; se las asocia al punto anterior y se determina qué objeto visual es apropiado para representar la información. Para asociar y determinar las visualizaciones apropiadas, se ha usado el criterio de los investigadores, mi experiencia como auditor externo de cuentas y el sentido común.
- Se representa mediante ejemplos los objetos visuales sugeridos, a la vez que se pretende comprobar que estos permitan determinar, identificar y responder de manera eficiente a las preguntas que generalmente puede tener una empresa sobre sus bases de datos estándar.
- Se identifica, describe las observaciones y conclusiones que ha producido el presente estudio.

1.5. ESTRUCTURA

El trabajo consta de cuatro capítulos estructurados de la siguiente forma:

En el capítulo uno se establece la introducción, la justificación de su elaboración, los objetivos marcados, la metodología utilizada y la estructura de trabajo.

En el capítulo segundo se establece el marco teórico del trabajo. En primer lugar, se define el concepto de visualización de datos y una breve historia de la representación de estos, se revisa estudios de autores que han investigado la percepción de las consultas visuales, colores y movimiento. Luego, se describe las características de los objetos visuales que se usan de manera común para representar los datos o información de manera efectiva, dependiendo del mensaje que se desea analizar y transmitir a la audiencia. Al final, se describe el uso de distintas representaciones geográficas de datos de acuerdo con el propósito que estas persigan.

En el capítulo tercero se propone una guía que busca recomendar a los usuarios que tipo de objetos visuales por su particularidad son más apropiados de usar al asociarlos con las características y objetivos de la información generada en una empresa, y que tiene como propósito final ayudar a los usuarios en la toma de decisiones.

Por último, se establece una serie de conclusiones de este trabajo.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se empieza definiendo a la visualización de datos y una breve historia de la representación de estos. A continuación, se revisa estudios de autores que han investigado la percepción de las consultas visuales, colores y movimiento. Luego, se describe las características de los objetos visuales que se usan de manera común para representar los datos o información de manera efectiva, dependiendo del mensaje que se desea analizar y transmitir a la audiencia. Al final, se describe el uso de distintas representaciones geográficas de datos de acuerdo con el propósito que estas persigan.

2.1. HISTORIA DE LA REPRESENTACIÓN DE DATOS

2.1.1. Concepto de visualización de datos

Se ha buscado referencias en publicaciones de distintos autores que definan la visualización de datos, y he considerado como una de las más apropiada la que define (Valero Sancho, et al., 2014) de la siguiente manera: “la visualización a partir de los datos pretende construir un conjunto gráfico, sintético o complementario, que destaque lo más significativo o los asuntos clave, que permitan entender, establecer agrupaciones, relaciones o tendencias estadísticas, que reduzcan al mínimo la entropía y facilite el obtener conclusiones o pruebas para su interpretación”.

En otras palabras, podemos definir que la visualización de datos es la representación gráfica que le damos a la información para entender una problemática, encontrar patrones, analizarlos y obtener conclusiones que nos ayuden a comunicar estos resultados y tomar decisiones.

2.1.2. Breve historia

El ser humano a lo largo de su evolución ha encontrado en la visualización una herramienta muy poderosa para generar conocimiento, de esta manera ha logrado almacenar información en su cerebro, lo que posteriormente le ha permitido analizarla, compartir ideas, entender de mejor manera su entorno, tomar decisiones y para muchos otros propósitos que hoy en día son inherentes en nuestras actividades diarias.

Existen un sinnúmero de eventos relacionados a la visualización que han marcado nuestra historia, a continuación, podemos detallar algunos de estos.

Año	Autor	Campo de estudio
1637	René Descartes	Presentó en su libro “Geometrie” las conocidas coordenadas cartesianas que tanto han representado en la ciencia y la técnica.
1644	Michael F. Van Langren	Destapó imprecisiones en las mediciones longitudinales terrestres por medio de la observación y mapeo de la luna.
1765	Joseph Priestley	Utilizó la línea de tiempo.
1759-1823	William Playfair	Ideó gráficos circulares, barras y series temporales.
1858	Florence Nightingale	Elaboró gráficos de comparaciones entre las causas de mortalidad en los hospitales de campaña durante la segunda guerra de Crimea y los de Inglaterra.

Año	Autor	Campo de estudio
1869	C.J. Minard	Elaboró un conocido gráfico de pérdida de soldados en la invasión y retirada del ejército de Napoleón en Rusia 1812-1813.
1911	Henry L. Gantt	Planificó los tiempos industriales de forma sistemática por medio del denominado diagrama de Gantt.
1913	Herzprung Rusell	Creó el diagrama para el estudio de la luminosidad y temperatura de color de las estrellas.
1924	Otto Neurath	Creó "Isotype", que es un sistema de representaciones icónicas para complemento de los textos

Tabla 2.1. Eventos históricos importantes para la visualización de datos.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Valero Sancho, et al., 2014)

Podemos decir que el uso de visualizaciones para representar datos está presente en casi cualquier ámbito que podamos pensar, esto ha permitido simplificar la información, medirla, compararla, explicarla, transformando los datos en conocimiento.

2.2. PERCEPCIÓN DE LAS CONSULTAS VISUALES

Si llegamos a un consenso podemos asegurar que el sentido que más utilizamos para entender nuestro entorno es la vista (aunque sin duda existirán criterios y estudios que objeten esta idea), desde que despertamos e iniciamos nuestras actividades recopilamos información visual por medio de nuestros ojos, la cual es transmitida a nuestro cerebro y en fracciones de segundo ejecutamos nuestras tareas.

Los estudios científicos han establecido que nuestro cerebro almacena de su entorno visual únicamente una pequeña parte de la información que percibe, y frecuentemente sirve para ejecutar las tareas que estamos realizando en ese momento.

El cerebro, como todo sistema biológico, ha llegado a optimizarse por miles de años de evolución. Mantener una copia del mundo en nuestro cerebro sería un enorme desperdicio de recursos cognitivos y completamente innecesario. Es mucho más eficiente tener acceso rápido al mundo actual, mirando solo lo que nosotros necesitamos atender y solo atendiendo lo que nosotros necesitamos, para la tarea que tenemos a mano (Ware, 2010).

Cuando nosotros queremos extraer información visual de nuestro entorno movemos nuestros ojos dirigiéndolos hacia el objetivo de análisis, esto se debe a que podemos percibir la información únicamente con la parte central de nuestros ojos (área fóvea) y el resto de las áreas nos permite tener un panorama general del entorno, pero se consideran como puntos ciegos para la recolección de información de las tareas cognitivas que necesitemos realizar.

A continuación, podemos explicar con un ejemplo lo que se describe anteriormente (Ware, 2010).

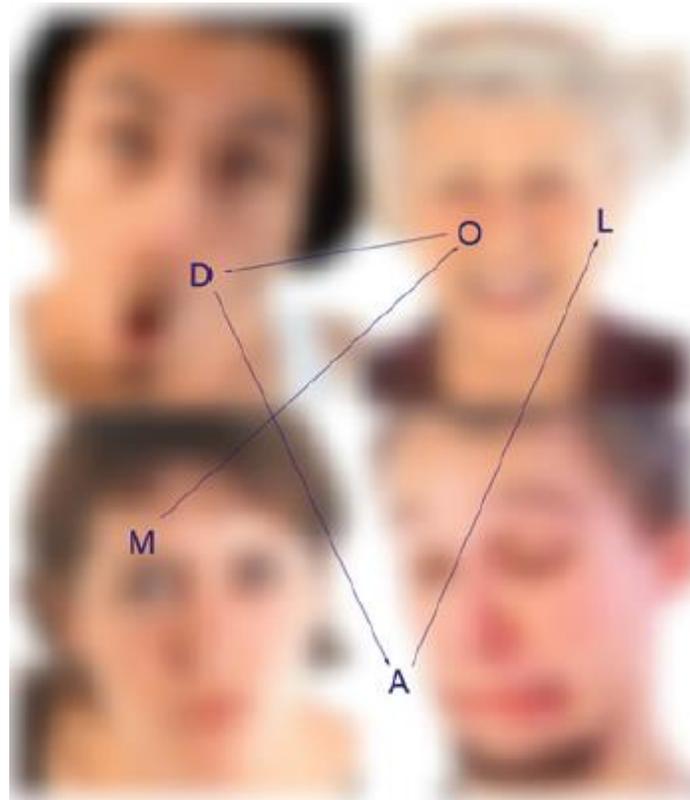


Figura 2.1. Ejemplo del acto de la percepción

Fuente: Ware, C., 2010. *Visual thinking for design*.

Primero debemos mirar las letras y líneas. Se empieza con la M y siguiendo la secuencia de líneas y letras observamos que palabra está deletreada. Te encontrarás a ti mismo haciendo una serie de movimientos de ojos enfocando tu atención visual en una pequeña área de cada letra sucesivamente. De hecho, notarás los rostros en el fondo, pero como tú realizas esta tarea, ellos se alejarán de tu conciencia.

Siguiente, mira los rostros y trata de interpretar sus expresiones. Te encontrarás a ti mismo enfocando sucesivamente a cada uno de estos rostros y sus características específicas, tal como la boca u ojos, pero también como tú haces esto, las letras y líneas se alejarán de tu conciencia (Ware, 2010).

En consecuencia, podemos establecer que para usar nuestro sistema visual en tareas cognitivas es necesario enfocar nuestra atención a patrones o características específicas que después son recopiladas y procesadas por nuestro cerebro.

Para lograr que el objetivo visual sea fácil de ser captado por el ojo humano, los estudios muestran que hay que hacerlo resaltar de su entorno; es decir, dotarlo de características particulares en su forma, color, tamaño y/o movimiento. Existen otras consideraciones que se deberán tomar en cuenta para representar un objeto visual, como: cual es el objetivo de su presentación, qué mensaje se desea transmitir, quiénes serán los usuarios de esto, entre otras.

2.3. PERCEPCIÓN DE COLORES

Tener la capacidad de identificar los colores es un mecanismo generado por la evolución de nuestra especie, nos ha servido desde tiempos inmemoriales para señalar y obtener información de nuestro entorno. ¿Se imaginan un mundo visto desde la perspectiva visual de los animales que comen pasto (de color gris)?, sería mucho más complicado identificar las condiciones en las que se encuentran nuestros alimentos, las señales perderían importancia para llamar nuestra atención (aunque posiblemente

hubiéramos desarrollado otras habilidades en nuestros sentidos), lo que es cierto, es que actualmente nuestra perspectiva del mundo es muy colorida y hemos utilizado esas características para asociar atributos a ciertas cosas dotándolos de un significado.

El color es una de las herramientas más abusadas y descuidadas en la visualización de datos: abusamos de él cuando hacemos malas elecciones de color y lo descuidamos cuando confiamos en valores predeterminados de software deficientes. Sin embargo, a pesar de su tratamiento históricamente deficiente por parte de ingenieros y usuarios finales, si se usa con prudencia, el color no tiene rival como herramienta de visualización (Steele & Iliinsky, 2010).

La teoría del proceso oponente de la visión de (Ware, 2010) nos menciona que hay 3 canales de colores que percibimos: el rojo-verde; amarillo-azul y blanco-negro; la combinación de estos nos permite identificar los distintos colores, sus tonos o matices. A continuación, se muestra una figura que interpreta esta teoría.

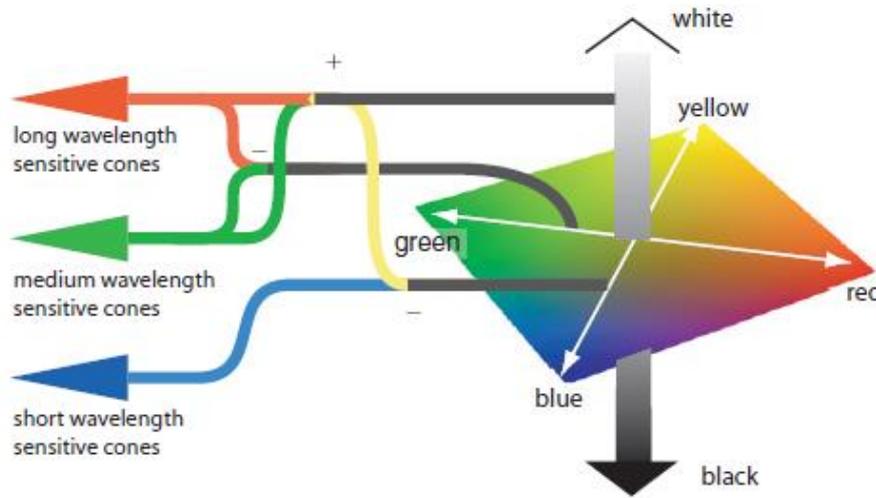
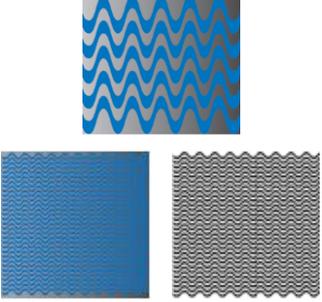
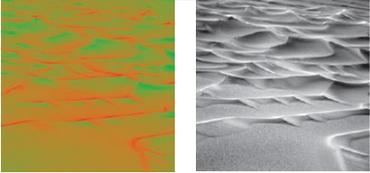
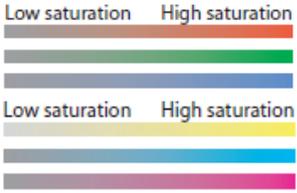


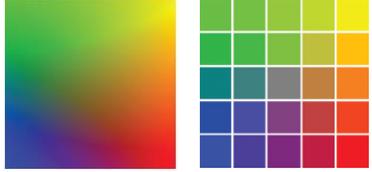
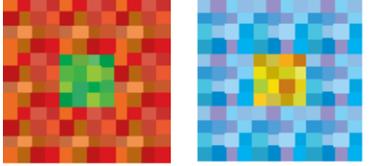
Figura 2.2. Canales de colores-oponentes

Fuente: Ware, C., 2010. *Visual thinking for design*.

El uso adecuado de los colores para un diseño se debería basar en estos canales y las propiedades de estos, según el estudio realizado por (Ware, 2010) los podríamos resumir en la siguiente tabla.

Propiedad del canal	Descripción	Ejemplo
Contraste	El efecto del contraste simultaneo consiste en que distorsiona la apariencia de una parte del color en la manera en que incrementa la diferencia entre el color y su entorno. Aunque el contraste a menudo se piensa como una ilusión, una clase de error visual, el mecanismo de contraste nos ayuda a ver el color de la superficie en el mundo real.	 Ambas barras son del mismo tono.
Tonos únicos	La teoría de proceso-oponente sugiere que los colores negro, blanco, rojo, verde, amarillo y azul son especiales. Cada uno representa cuándo hay una señal fuerte (positiva o negativa) en uno de los canales y una señal neuronal en los otros dos canales.	 La mayoría de los humanos acuerdan que estos son los colores básicos que usan.

Propiedad del canal	Descripción	Ejemplo
Sensibilidad al detalle espacial	Los patrones muestran que nosotros podemos percibir formas largas representadas a través de un fondo de color, pero si las formas son muy finas es mucho más difícil percibir las, a menos que los expresamos a través de contrastes negro-blancos.	
Luminancia, claridad y brillo	La luminancia se refiere a la cantidad física de luz que puede ser medida por un instrumento como un fotómetro. El termino claridad es usado cuando discutimos sobre superficies de colores, y brillo es generalmente usado cuando se habla de la cantidad de luz emitida.	
Movimiento	El canal de luminancia de nuestro sistema visual puede transmitir información de movimiento de una forma mucho más efectiva que los canales cromáticos. Cuando las figuras en movimiento se muestran solo en rojo y verde, su movimiento parece ralentizarse.	
Profundidad estereoscópica	Esta es una clase de información de profundidad que nosotros conseguimos por tener dos ojos. El procesamiento cerebral de la información de profundidad estereoscópica se realiza a través del canal de luminancia.	
Formas a partir de la sombra	El canal de luminancia puede procesar las formas a partir de las sombras, mientras los canales cromáticos no pueden. En el ejemplo, una fotografía de una superficie sombreada ha sido manipulada para que la secuencia de negro-blanco sea rojo-verde. De este modo, la fotografía ha perdido virtualmente su significado.	
Saturación	Los colores más saturados son aquellos que representan señales fuertes en uno o en ambos de los canales cromáticos.	
Luminancia no lineal	El canal de luminancia es no lineal. Nosotros somos más sensibles a diferenciar grises oscuros que a diferentes luces, aunque este efecto también depende del fondo. Con un fondo gris oscuro, nuestra sensibilidad incrementa a diferencias en el rango medio de grises. Con un fondo claro, nuestra sensibilidad incrementa a diferencias cerca al blanco. Este efecto es en ocasiones llamado agudizamiento (o sharpening)	

Propiedad del canal	Descripción	Ejemplo
Segmentación de color	Los sistemas visuales tienen una fuerte tendencia a segmentar los colores que cambian suavemente en regiones que consisten en tonos únicos.	 <p data-bbox="981 461 1353 645">Nota como el ojo tiende a dividir la variación de colores en los cuadrados en la imagen derecha y en regiones de rojo, verde, amarillo y azul en la imagen izquierda.</p>
Daltonismo	Las personas que son daltónicas (alrededor del 8% de los hombres y solo el 0,5% de las mujeres), no distinguen claramente el canal rojo-verde. Ellos pueden distinguir colores que difieren en la dirección amarillo-azul, y su habilidad para mirar la escala de grises es inafectada. El daltonismo del canal amarillo-azul es mucho menos común.	 <p data-bbox="981 853 1353 1061">Las personas daltónicas no podrán distinguir el recuadro verde dentro de su contorno de colores rojos a diferencia que la mayoría podrán identificar el recuadro amarillo dentro de su contorno de colores azules.</p>
Colores cromáticos como propiedades de superficie	Una mayor función del proceso visual es permitirnos percibir las propiedades de las superficies en el entorno, en lugar de, la cantidad de luz que proviene de esas superficies. La adaptación en los receptores significa que somos relativamente insensibles a los cambios generales en los niveles de luz. Los mecanismos de contraste nos hacen más sensibles a los cambios locales en los colores de la superficie, en lugar de a las diferencias de luz y sombra en una escena.	
Color y atención	Los mecanismos cerebrales de búsqueda de patrones pueden ajustarse al color. Esto permite búsquedas visuales rápidas de cosas que son de colores particulares. Pero la búsqueda de color también depende de cuántos otros colores haya en el entorno. Si todo el mundo es gris, una mancha de colores vivos resaltarán. Si el mundo es un derroche de color, la búsqueda visual de un tono particular se vuelve difícil.	

Propiedad del canal	Descripción	Ejemplo
Apariencia de los colores	Solo se necesita una combinación de tres luces (roja, verde, y azul) para crear una gama completa de colores (por ejemplo, una imagen fotográfica reproducida en un monitor de computadora), y es por eso por lo que se dice que la visión del color es tridimensional. Sin embargo, la apariencia del color tiene más de tres dimensiones. La razón es espacial. Una mancha de color nunca se ve aisladamente y su apariencia se ve afectada por los colores que la rodean, su orientación con respecto a la fuente de luz ya sea que se perciba dentro o fuera de la sombra, la textura de la superficie en la que se encuentra, y así sucesivamente. Los colores como el marrón y el verde oliva solo se producen a través del contraste con los colores circundantes. Una mancha de color que parece marrón cuando se ve sobre un fondo blanco se percibirá como naranja cuando se vea aisladamente en una habitación oscura.	 <p data-bbox="981 616 1348 918">Esta demostración de R. Beau Lotto de la Universidad de Londres muestra como la luz y sombra puede afectar nuestra percepción. El (aparente) cuadro marrón en el centro de arriba es exactamente del mismo color que el (aparente) cuadro amarillo del centro de la cara frontal del cubo.</p>

Tabla 2.2. Propiedades de los canales de colores

Fuente: *Elaboración propia a partir de (Ware, 2010)*

Cuando se usa con moderación, el color es una de las herramientas más poderosas que se tiene para llamar la atención de la audiencia. Hay que resistir a la tentación de usar el color por el simple hecho de ser colorido; en su lugar, hay que aprovechar el color de forma selectiva, como una herramienta estratégica para resaltar las partes importantes de la imagen. El uso del color siempre debe ser una decisión intencionada. ¡Nunca permita que su herramienta tome esta importante decisión por usted! (Nussbaumer Knaflic, 2015)

Lo más importante que podríamos destacar del uso de colores es que nos permite otorgar características a la información que deseamos representar.

Los colores primarios nos permitirán generar un mensaje hacia el usuario de la información de manera más contundente. Hay que mencionar que cualquier teoría para el uso de colores tiene su parte subjetiva y no debería limitar a quien pretende diseñar sus objetos visuales, ya que la imaginación y creatividad juegan un rol fundamental dentro del diseño.

2.3.1. Semántica de los colores

Existen colores que nuestra cultura los ha interiorizado y les ha dado un significado propio, por ejemplo: el color verde lo asociamos a naturaleza, seguridad, ir hacia adelante; rojo a peligro, prohibición, detenerse, calor; azul a estabilidad, agua, frío; blanco a paz, pureza; y negro a oscuridad, noche, incertidumbre. Estos significados son otorgados por la propia cultura y pueden variar mucho dependiendo de esta; por ejemplo: en China el color rojo es utilizado para simbolizar buena fortuna. Por lo tanto, es indispensable conocer a qué tipo de usuarios se dirige el mensaje que busquemos representar a través de los objetos visuales.

Un significado adicional que podemos apreciar de los colores es que a medida que más contrastan del color de su superficie y tienen una mayor saturación dentro de una secuencia, representan que poseen un mayor valor o cantidad.

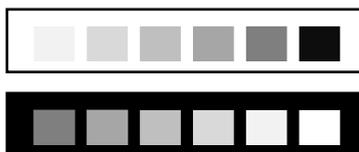


Figura 2.3. Saturación de colores para representar mayor cantidad o valor.

Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Uso especializado de colores

Existen visualizaciones y objetos que a lo largo del tiempo les hemos asignado colores específicos para representar sus atributos; del conjunto de estas visualizaciones podemos mencionar como ejemplo a los mapas, que pueden ser de tipo geográfico, de radiación, transporte, stock de inventarios, u otros varios. Los mapas geográficos tienen una secuencia de colores establecida, donde podemos identificar que las áreas de color verde representan bosques, parques; las áreas de color gris claro representan las zonas urbanas de la ciudad; el color azul representa los ríos, lagos, estanques; las carreteras son representadas de color amarillo; entre otros. Si quisiéramos usar únicamente una escala de grises para representar las distintas áreas de un mapa geográfico, se generaría muchas confusiones y el proceso de percepción sería más complejo y frustrante. Por lo tanto, el uso especializado de secuencia de colores permite percibir el análisis espacial (especialmente basado en mapas) de una manera más efectiva.

2.4. PERCEPCIÓN DEL MOVIMIENTO

A lo largo de nuestra evolución, el movimiento ha sido percibido por nuestro cerebro como un método de alerta para llamar nuestra atención, y ha sido muy útil para nuestra supervivencia. El uso del movimiento en objetos visuales ha sido mal utilizado en diversas ocasiones; como ejemplo podemos mencionar a aquellos anuncios publicitarios que aparecían de manera común en las páginas web y que a pesar de que llamaban nuestra atención, eran bastante molestos, conocíamos el fin que perseguían y pasaban a ser ignorados; hoy en día, la mayor parte de diseñadores de páginas web consideran que utilizar este tipo movimiento en los objetos visuales es una mala idea para captar la atención de los usuarios. Sin embargo, existen parámetros y ocasiones en las que resulta muy ventajoso utilizar visualizaciones con movimiento o animadas ya que biológicamente nuestro campo visual es muy sensible al movimiento.

En una visualización, la animación puede ayudar al trabajo de un espectador a través de la lógica detrás de una idea, mostrando los pasos intermedios y su transición, o mostrando cómo los datos recopilados cambian a lo largo del tiempo. Una imagen en movimiento puede ofrecer una perspectiva nueva o invitar a los usuarios a profundizar en los datos presentados. Una animación también puede suavizar el cambio entre dos vistas, incluso si no hay un componente temporal en los datos (Steele & Iliinsky, 2010).

2.5. TIPOS DE DATOS A REPRESENTAR

Los datos simbolizan hechos, elementos, sucesos, etc., de nuestro entorno y los utilizamos para representar variables cuantitativas o cualitativas. Habitualmente cualquier campo de estudio o investigación se basa en el análisis de un conjunto de datos a través del cual se fundamenta sus teorías y conclusiones. Los datos pueden ser representados de forma numérica, alfabética, en símbolos y una combinación de estos; los podríamos clasificar y agrupar de la siguiente manera:

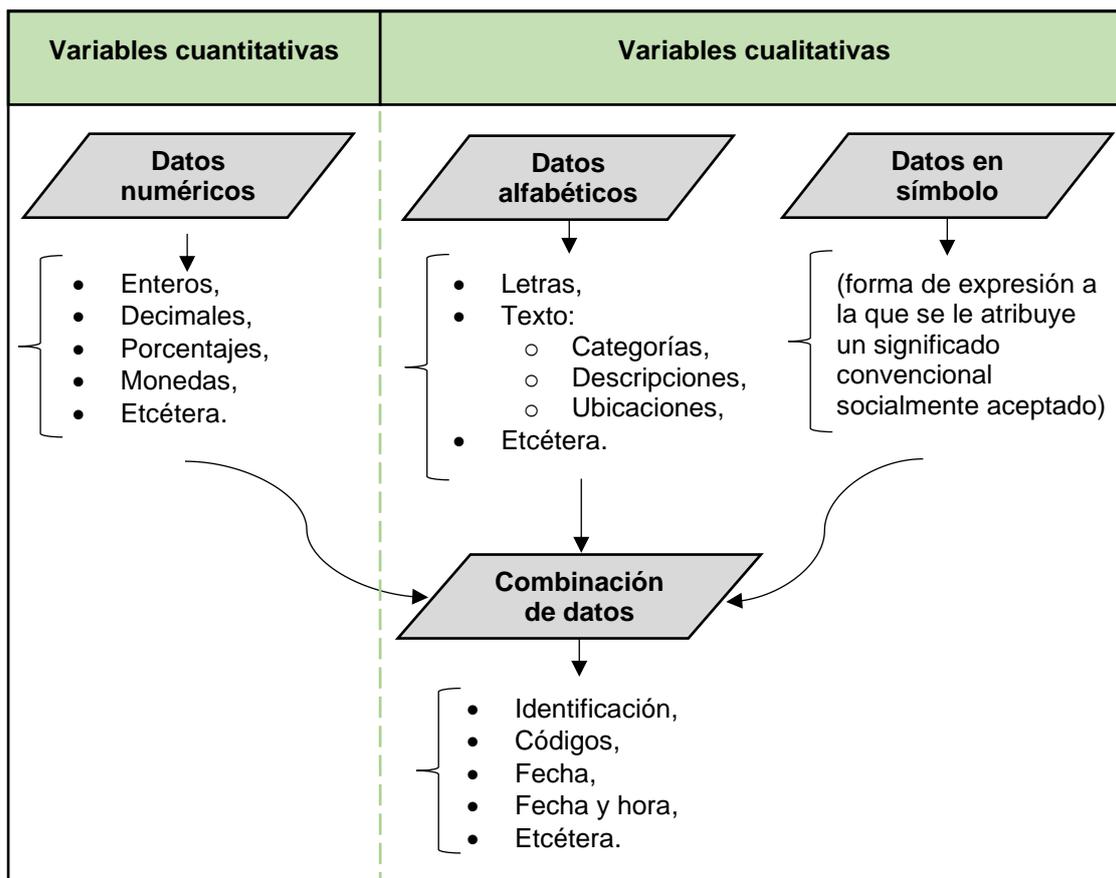


Figura 2.4. Clasificación de los tipos de datos.

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo el contexto de las visualizaciones, los datos pueden ser representados de manera más efectiva por sus características a través de ciertos objetos visuales. Resulta muy importante mencionar que prácticamente todas las visualizaciones de datos se crean a partir de variables cuantitativas y cualitativas; de otro modo, si las intentáramos analizar por separado, representarían únicamente datos y no información, con la cual podamos trabajar. A continuación, en la Tabla 2.3 se resume que tipos de datos se usa frecuentemente para ciertos objetos visuales y cuál es el uso común que se les da.

Objeto visual (gráficos)	Tipo de datos	Uso común que se les da
Texto simple 	Una o muy pocas variables cuantitativas y/o cualitativas.	Ayudan a representar una idea a través de un valor acompañado por un texto (una descripción o frase).
Tablas 	Admite prácticamente cualquier dato cuantitativo y cualitativo.	Funcionan bien en las comparaciones cuantitativas entre elementos cuando hay muchas categorías.
Mapas de calor 	Utiliza principalmente datos cuantitativos en tablas bidimensionales.	Permiten identificar valores que representan puntos de interés para los usuarios.
Puntos o diagramas de dispersión 	Utiliza principalmente datos cuantitativos de dos variables distintas.	Permiten relacionar variables cuantitativas distintas, para determinar si existe algún tipo de dependencia o no.

Objeto visual (gráficos)	Tipo de datos	Uso común que se les da
Líneas 	Utiliza datos cuantitativos, y cualitativos que expresen un período de tiempo.	Son utilizadas principalmente para observar tendencias dentro de un período de tiempo determinado.
Barras 	Utiliza datos cuantitativos, y cualitativos que representen principalmente categorías y casi cualquier otro atributo.	Permiten comparar rápidamente datos por atributos cualitativos, visualizar tendencias, valores mínimos, máximos o atípicos
Cascada 	Utiliza principalmente datos cuantitativos que expresan valores de inicio, entrada (números positivos) y salida (números negativos).	Permite identificar un flujo de valores desde un inicio hasta llegar a su monto total acumulado.
Circulares 	Utiliza datos cuantitativos, y cualitativos que representen principalmente categorías y casi cualquier otro atributo. La mayor parte de estos gráficos solo acepta una variable cuantitativa.	Ayudan a mostrar la relación de las partes con un todo
Diagrama de árbol 	Utiliza datos cuantitativos, y cualitativos que representen principalmente categorías, y casi cualquier otro atributo. La mayor parte de estos gráficos solo acepta una variable cuantitativa.	Ayudan a relacionar diferentes segmentos de los datos con la totalidad del conjunto
Mapas 	Requieren datos cuantitativos, y datos cualitativos que expresen una ubicación (códigos postales, abreviaturas de países, geocodificación, etc.)	Permiten asociar información cuantitativa y otros atributos con ubicaciones espaciales.

Tabla 2.3. Datos utilizados para las representaciones según el objeto visual.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 2.3 describe únicamente los datos más comunes que son utilizados en estos tipos de objetos visuales y no representan una regla, ya que el campo de la visualización es subjetivo y está abierto a interpretar datos de diversos sectores, los mismos que son heterogéneos por naturaleza. A continuación, se describe de manera más detallada a estos objetos visuales y su uso.

2.6. ELECCIÓN DE UN OBJETO VISUAL EFECTIVO

Existen un sinnúmero de tipos de objetos visuales que nos permiten representar los datos, la tarea importante radica en elegir cuáles de estos representan de forma efectiva y clara los resultados de nuestro análisis, que posteriormente servirán como base para fundamentar una idea o decisión. Es indudable que solo unos pocos objetos visuales son los que frecuentemente utilizamos, debido a que cumplen su objetivo y han sido apropiados por nuestra sociedad.

Esto puede parecer contradictorio, pero el éxito en la visualización de datos no comienza con la visualización de datos. Más bien, antes de comenzar el camino de la creación de una visualización o comunicación de datos, se debe prestar atención y tiempo a comprender el contexto de la necesidad a comunicar (Nussbaumer Knaflic, 2015).

A continuación, describiremos los principales objetos visuales que utilizamos y sirven para expresar los datos o información de manera efectiva y clara. Las descripciones y ejemplos han sido elaborados a partir de (Nussbaumer Knaflic, 2015).

2.6.1. Texto simple

Cuando tenemos uno o dos números para comunicar, usar el texto simple puede ser una excelente herramienta para representar la información. Es probable que usar algún gráfico sea más atractivo visualmente, pero en condiciones donde los datos son muy limitados resulta poco eficiente y algo innecesario; una mejor idea es transmitir un mensaje directo a través de un texto que pueda expresar los resultados de manera clara.

Para el ejemplo; en la primera figura, el gráfico no ayuda mucho en la interpretación de los números; en cambio, en la segunda figura, una oración simple es más efectiva. En este caso, encontrar la magnitud actual de los números (20% y 41%) ayuda a interpretar y entender el cambio.

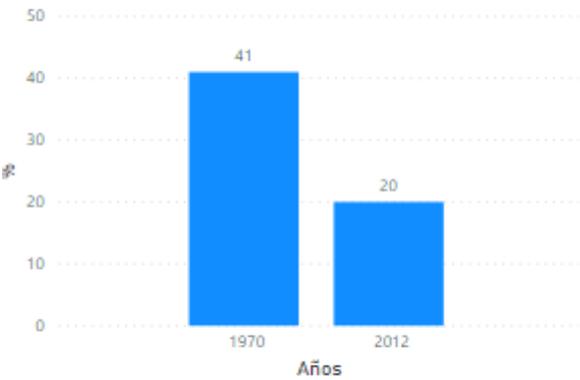
Mala representación	Representación sugerida
<p data-bbox="277 763 820 824">% de niños con una "madre tradicional" que se queda en casa.</p>  <p data-bbox="277 1261 820 1361"><i>Fuente: Elaborado a partir de Pew Research Center analysis of March Current Population Surveys Integrated Public Use Microdata Series (IPUMS-CPS), 1971 and 2013</i></p>	<p data-bbox="879 763 1118 869">20%</p> <p data-bbox="879 887 1334 976">de niños tienen una "madre tradicional" que se queda en casa en 2012, comparado al 41% en 1970.</p>

Tabla 2.4. Ejemplo de representaciones con texto simple.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Nussbaumer Knaflic, 2015)

2.6.2. Tablas

Las tablas interactúan con nuestro sistema verbal, lo que significa que las leemos. Cuando tenemos una tabla en frente normalmente ubicamos la información que queremos analizar y la leemos entre filas y columnas, o comparamos sus valores. Por lo tanto, las tablas son excelentes precisamente para eso: permiten comunicarse con una audiencia mixta cuyos miembros buscarán cada uno su fila particular de interés. Su uso resulta muy válido cuando se quiere comunicar varias unidades de medida diferentes.

Es importante mencionar que en las tablas se debe destacar los datos y no sus bordes. Incluso, si el tipo de información lo permite; resulta muy apropiado ordenar los datos e incorporar algún elemento visual, como se muestra en el siguiente ejemplo.

Mala representación					Representaciones sugeridas				
Bordes gruesos					Bordes ligeros				
Producto	Descrip.	Cantidad	Valor Total	%	Producto	Descrip.	Cantidad	Valor Total	%
Producto 1	A	X	€X,XX	Y%	Producto 1	A	X	€X,XX	Y%
Producto 2	B	X	€X,XX	Y%	Producto 2	B	X	€X,XX	Y%
Producto 3	C	X	€X,XX	Y%	Producto 3	C	X	€X,XX	Y%
Producto 4	D	X	€X,XX	Y%	Producto 4	D	X	€X,XX	Y%
Producto 5	E	X	€X,XX	Y%	Producto 5	E	X	€X,XX	Y%
Producto 6	F	X	€X,XX	Y%	Producto 6	F	X	€X,XX	Y%
					Borde minimalista				
Producto	Descrip.	Cantidad	Valor Total	%	Producto	Descrip.	Cantidad	Valor Total	%
Producto 1	A	X	€X,XX	Y%	Producto 1	A	X	€X,XX	Y%
Producto 2	B	X	€X,XX	Y%	Producto 2	B	X	€X,XX	Y%
Producto 3	C	X	€X,XX	Y%	Producto 3	C	X	€X,XX	Y%
Producto 4	D	X	€X,XX	Y%	Producto 4	D	X	€X,XX	Y%
Producto 5	E	X	€X,XX	Y%	Producto 5	E	X	€X,XX	Y%
Producto 6	F	X	€X,XX	Y%	Producto 6	F	X	€X,XX	Y%
					Bordes minimalistas, datos ordenados e incorporación de algún elemento visual.				
Categoría	Cantidad	Precio	Total		Categoría	Cantidad	Precio	Total	
Categoría 6	55	3,50 €	192,50 €		Categoría 6	55	3,50 €	192,50 €	
Categoría 3	35	2,50 €	87,50 €		Categoría 3	35	2,50 €	87,50 €	
Categoría 4	42	1,55 €	65,10 €		Categoría 4	42	1,55 €	65,10 €	
Categoría 2	50	1,16 €	58,00 €		Categoría 2	50	1,16 €	58,00 €	
Categoría 5	12	2,90 €	34,80 €		Categoría 5	12	2,90 €	34,80 €	
Categoría 1	15	1,20 €	18,00 €		Categoría 1	15	1,20 €	18,00 €	

Tabla 2.5. Ejemplo de representaciones con tablas.

Fuente: Elaboración propia

2.6.3. Mapas de calor

Este tipo de objeto visual permite combinar las características verbales de una tabla y al mismo tiempo las señales visuales a través del color. Un mapa de calor es una forma de visualizar datos en formato tabular, donde además de los números, se aprovechan las celdas de colores que transmiten la magnitud relativa de estos.

Para el ejemplo, observamos que es mejor utilizar la saturación de color para proporcionar señales visuales, lo que ayuda a nuestros ojos y cerebros a identificar más rápidamente los posibles puntos de interés. Cuanto mayor es la saturación de azul, mayor es la cantidad.

Representación en tabla				Representación en mapa de calor			
	A	B	C		A	B	C
Categoría 1	15%	22%	42%	Categoría 1	15%	22%	42%
Categoría 2	40%	36%	20%	Categoría 2	40%	36%	20%
Categoría 3	35%	17%	34%	Categoría 3	35%	17%	34%
Categoría 4	30%	29%	26%	Categoría 4	30%	29%	26%
Categoría 5	55%	30%	58%	Categoría 5	55%	30%	58%
Categoría 6	11%	25%	49%	Categoría 6	11%	25%	49%

Tabla 2.6. Ejemplo de representaciones con mapas de calor.

Fuente: Elaboración propia

2.6.4. Gráficos

Mientras que las tablas interactúan con nuestro sistema verbal, los gráficos interactúan con nuestro sistema visual, que es más rápido en el procesamiento de información. Esto

significa que un gráfico bien diseñado generalmente transmitirá la información más rápidamente que una tabla bien diseñada. Existe una gran variedad de tipos de gráficos. La buena noticia es que algunos de ellos satisfacen la mayoría de las necesidades.

Los tipos de gráficos que se usan con frecuencia se dividen en cuatro categorías: puntos, líneas, barras y área; los cuales se explican de forma más detallada a continuación.

2.6.4.1 Puntos (diagramas de dispersión)

Los diagramas de dispersión son muy útiles para mostrar la relación entre dos variables, porque permiten codificar datos simultáneamente en un eje “x” horizontal y un eje “y” vertical para identificar las relaciones existentes. Este tipo de gráficos se utiliza con frecuencia en los campos científicos (y quizás, debido a esto, a veces se los considera complicados de interpretar por quienes están menos familiarizados con ellos). Aunque es poco frecuente, también existen casos de uso de diagramas de dispersión en el mundo empresarial.

A este tipo de gráficos se recomienda incluir algún elemento visual como una línea de valor medio, o la asignación de colores específicos para atributos comunes (por ejemplo, que superen el valor medio determinado).

Para el ejemplo, se quiere comprender la relación entre las millas recorridas y el costo por milla para una flota de autobuses. En primer lugar, hay que aclarar que estas dos variables tienen diferentes unidades de medida; por lo cual, usar otro tipo de gráficos como barras, líneas o una combinación de estos dos, resulta bastante ineficiente y poco comprensible, además que no nos permite analizar ningún tipo de relación entre los datos. En el ejemplo que se muestra a continuación, en la representación sugerida, el gráfico de dispersión nos permite identificar que el costo por milla es más alto que el promedio cuando se condujeron menos de aproximadamente 1,700 millas o más de aproximadamente 3,300 millas para la muestra observada.

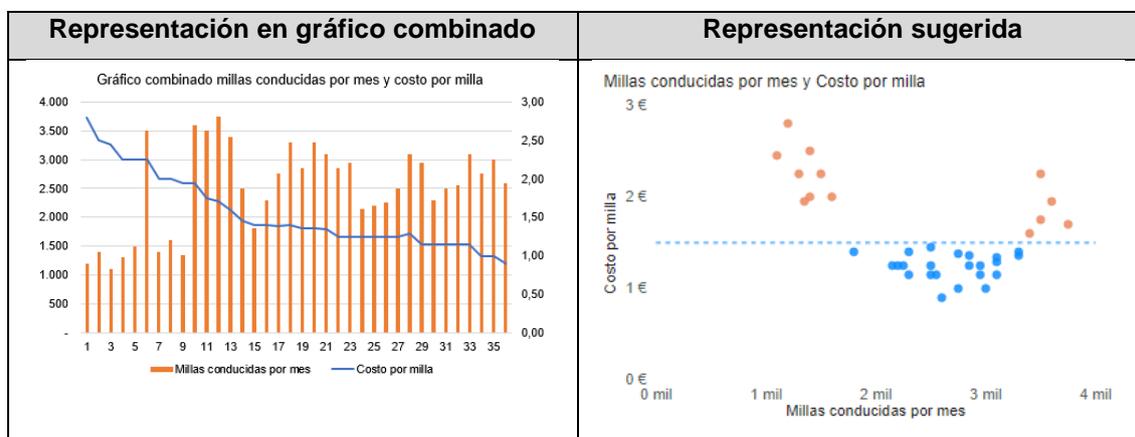


Tabla 2.7. Ejemplo de representación con gráfico de puntos (diagrama de dispersión).

Fuente: Elaboración propia y a partir de (Nussbaumer Knaflic, 2015)

2.6.4.2 Líneas

Los gráficos de líneas se utilizan con mayor frecuencia para presentar datos continuos. Debido a que los puntos están conectados a través de la línea, implica una conexión entre los puntos que puede no tener sentido para los datos categóricos. Es casi una norma, que para este tipo de gráficos los datos continuos estén descritos en alguna unidad de tiempo: días, meses, años, etcétera.

Dentro de la categoría de gráfico de líneas, hay dos tipos de gráficos que se utilizan con frecuencia: el gráfico de líneas estándar y el gráfico de pendiente.

2.6.4.2.1 Gráfico de líneas

El gráfico de líneas puede mostrar una sola, dos o varias series de datos, como se muestra en los ejemplos.

Al representar una evolución continua en este tipo de gráficos, es importante que el tiempo en el eje “x” horizontal, se grafique en intervalos consistentes; es decir, por ejemplo, si utilizamos meses, que estos inicien y finalicen en una determina fecha, que se representen de forma continua y no aleatoria, o que se omita algún mes entre estos intervalos.

Para el ejemplo, se requiere graficar la evolución del precio de un producto a lo largo de un año. Como representación alternativa podríamos usar otro tipo de gráfico que se adapte a nuestros datos (algunas representaciones son descartadas inmediatamente al no ayudarnos a cumplir con el objetivo buscado); notaremos que no son lo suficientemente adecuados y más cuando queremos representar múltiples series sobre el mismo eje de tiempo.

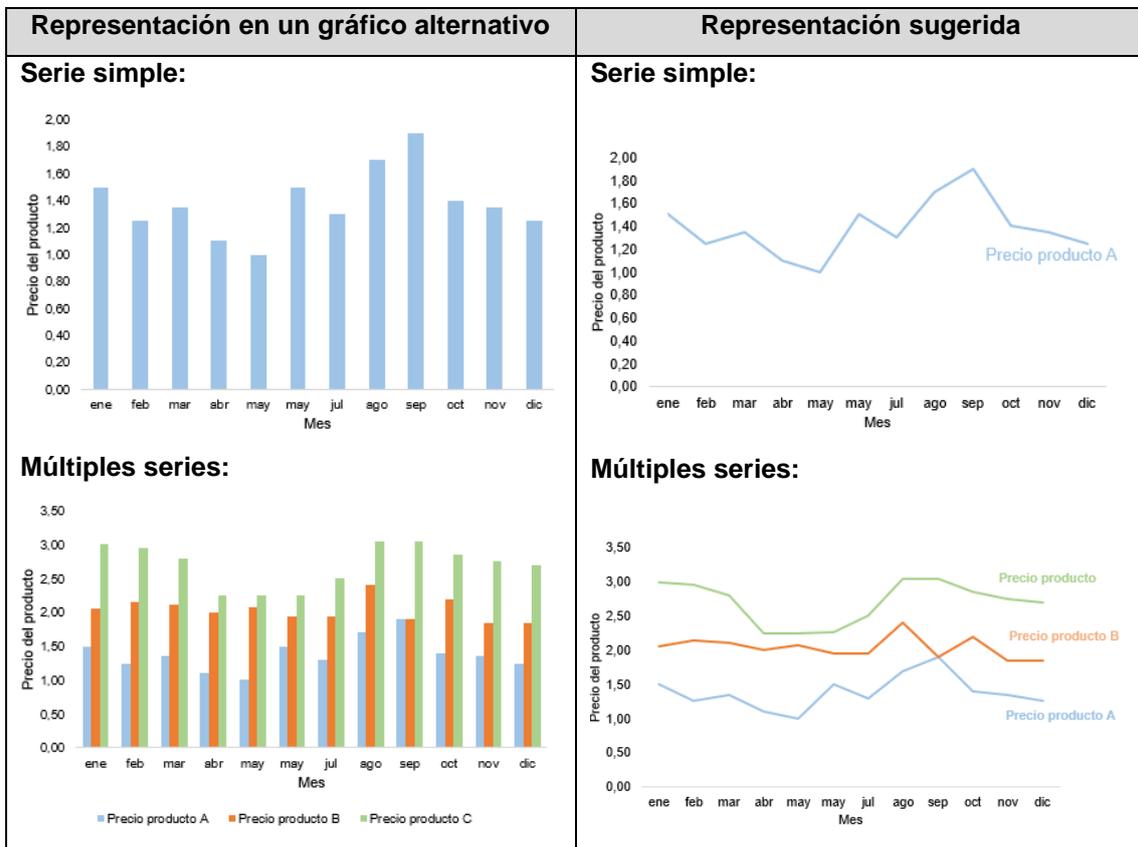


Tabla 2.8. Ejemplo de representaciones con gráficos de líneas.

Fuente: Elaboración propia

2.6.4.2.2 Gráfico de pendiente

Los gráficos de pendiente pueden ser útiles cuando se tiene dos períodos de tiempo o puntos de comparación y se desea mostrar rápidamente aumentos, disminuciones o diferencias relativas en varias categorías entre los dos puntos de datos.

La mejor manera de explicar este tipo de gráficos es con un ejemplo, imaginemos que necesitamos analizar y comunicar los datos de una encuesta de comentarios de percepción favorable de empleados para dos períodos. En primer lugar, planteamos el uso de ciertos gráficos alternativos que podrían adaptarse al tipo de datos que tenemos; pero, podemos notar a través del ejemplo que el gráfico de pendiente es más efectivo ya que permite identificar fácilmente el cambio relativo en las categorías de encuestas.

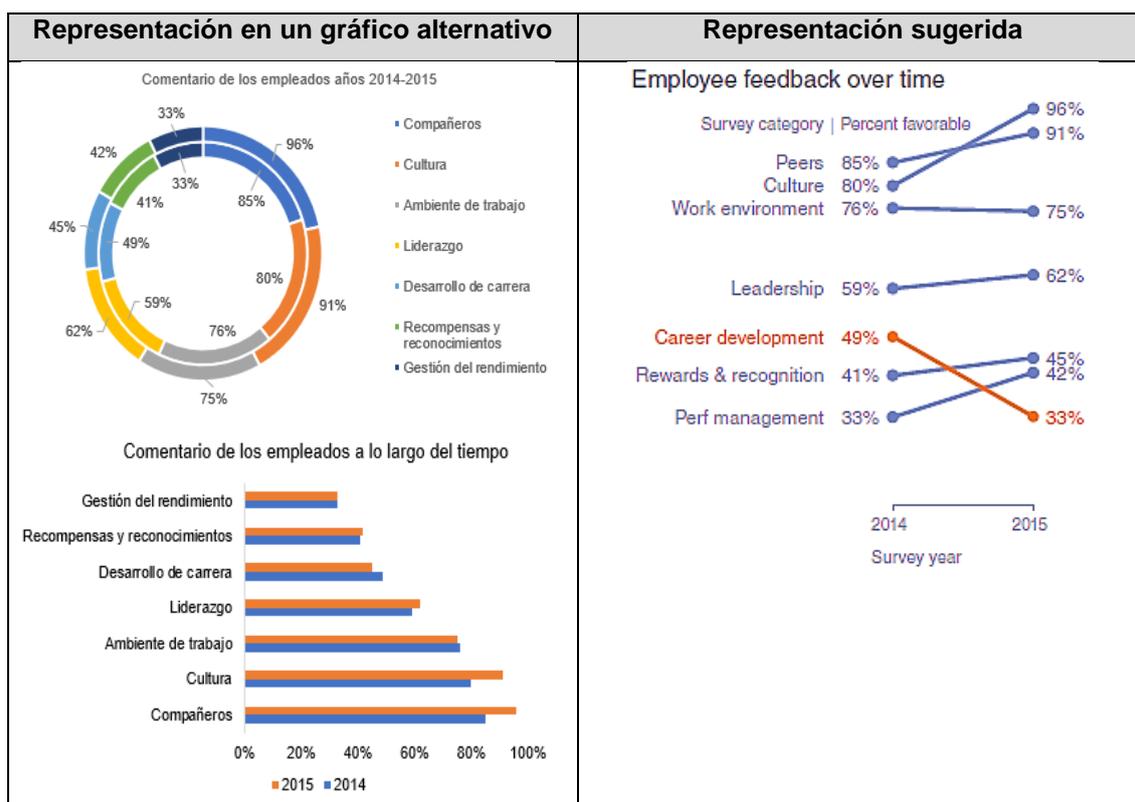


Tabla 2.9. Ejemplo de representación con gráfico de pendiente.

Fuente: *Elaboración propia y partir de (Nussbaumer Knaflic, 2015)*

Como se observa en el ejemplo, los gráficos de pendiente contienen mucha información. Además de los valores, las líneas que los conectan le dan el aumento o la disminución visual a través de la pendiente, sin tener que explicar que eso es lo que están haciendo, podemos decir que es bastante intuitivo.

2.6.4.3 Barras

Los gráficos de barras son fáciles de leer para nuestros ojos, son utilizados comúnmente para buscar un valor concreto en diferentes categorías, además nos ayudan a identificar valores máximos y mínimos, resaltan diferencias, muestran tendencias y valores atípicos. Hay que tener en cuenta que, debido a la forma en que nuestros ojos comparan los puntos finales relativos de las barras, es importante que los gráficos de barras siempre tengan una línea de base cero (donde el eje “x” cruza el eje y en cero); de lo contrario, se obtendrá una comparación visual falsa.

A veces, los gráficos de barras se evitan porque son comunes. Esto es un error. Por el contrario, los gráficos de barras deben aprovecharse porque son comunes, ya que esto significa menos curva de aprendizaje para la audiencia. En lugar de usar su poder cerebral para tratar de entender cómo leer el gráfico, su audiencia se lo gasta averiguando qué información extraer de lo visual.

Al igual que los gráficos de líneas, los gráficos de barras verticales pueden ser de una, dos o múltiples series. Se debe tener en cuenta que a medida que se agreguen series el gráfico puede perder su efectividad; por lo tanto, hay que ser muy cuidadoso con esto, además que los espacios que se crea entre barras agrupadas pueden alterar nuestra percepción visual, por lo cual sería conveniente ordenar las categorías por su valor relativo. Es importante también revisar que el amplio de las barras no sea tan delgado o ancho, ya que puede confundir la percepción de nuestra audiencia.

En el siguiente ejemplo, parecía que un gran incremento mostrado en la figura de la izquierda se reduce considerablemente cuando se traza correctamente desde la base

cero. Quizás el aumento de impuestos no sea tan preocupante, o al menos no tan severo como se describió originalmente.

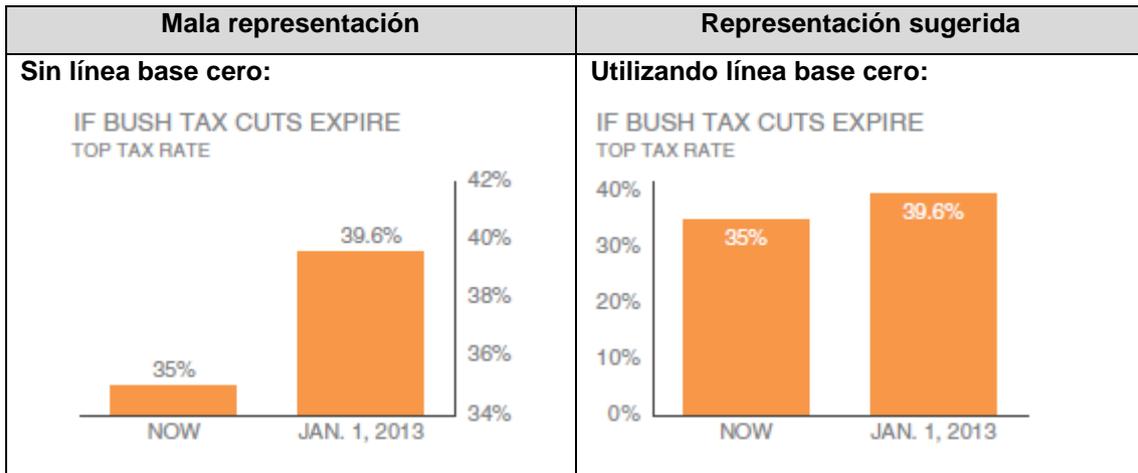


Tabla 2.10. Ejemplo de mala representación con gráficos de barras.

Fuente: Elaborado a partir de (Nussbaumer Knaflic, 2015)

A continuación, vamos a intentar demostrar que los gráficos de barras son una excelente herramienta para identificar valores concretos de ciertas categorías. Para el ejemplo, vamos a suponer que tenemos el listado de inventarios de productos de una empresa y queremos determinar cuales tienen el mayor y menor costo acumulado. Vamos a utilizar otro tipo de gráficos alternativos para comparar nuestra percepción visual y el esfuerzo cognitivo que requerimos para analizarlos.

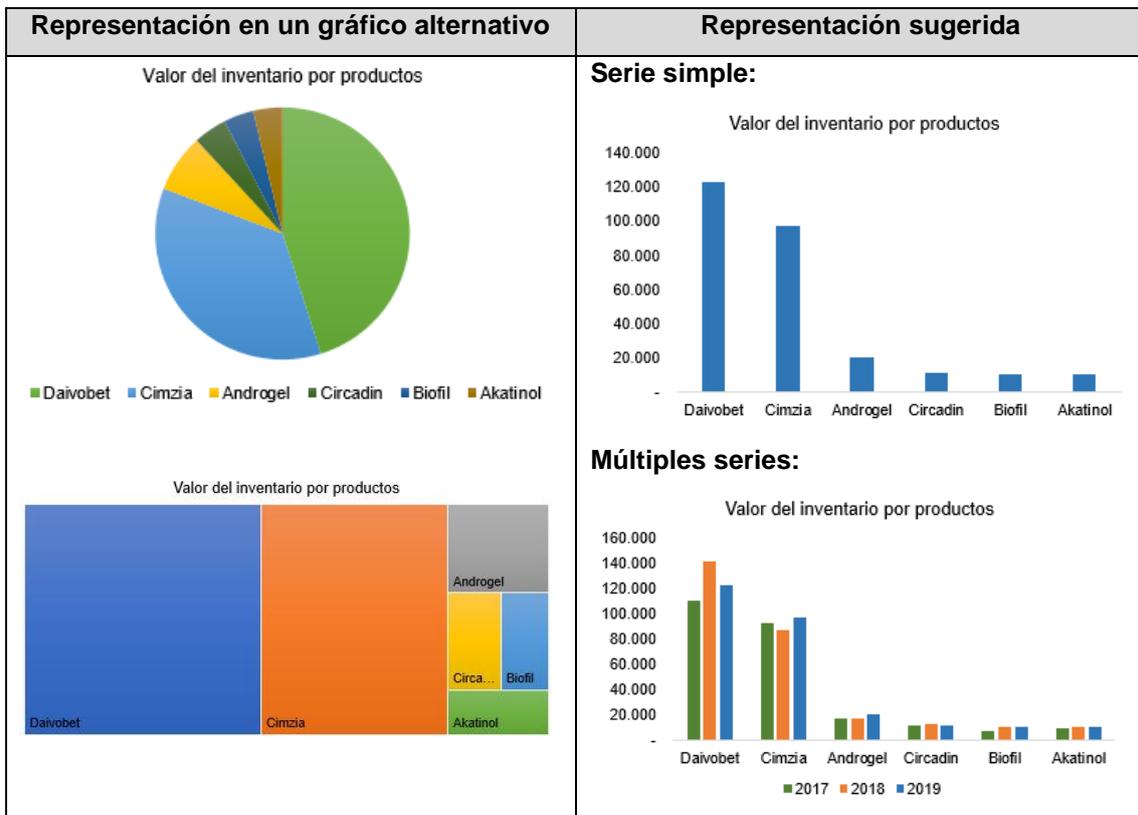


Tabla 2.11. Ejemplo de representaciones con gráficos de barras.

Fuente: Elaboración propia

De los ejemplos ilustrados en la Tabla 2.11 podemos observar que las representaciones alternativas no cumplen de manera efectiva con el mensaje que se desea transmitir, ya que a simple vista no se puede determinar que medicinas son las que poseen el menor

costo acumulado, esto se debe a que los valores del “circadin”, “biofil” y “akatinol” son muy similares; por lo cual, la percepción visual que nos dan estos gráficos es limitada. Es cierto que podríamos incluir etiquetas o jugar con la saturación de los colores, pero provocaríamos que nuestra audiencia se vea en la necesidad de comparar y analizar esta información. Además, si quisiéramos incluir series múltiples, estos objetos no nos lo permitirían por sus características. Los ejemplos del lado derecho de la Tabla 2.11 muestran como el gráfico de barras es un objeto visual simple pero muy efectivo, únicamente al ordenarlo de forma descendente obtenemos una visualización más fácil de interpretar y que cumple con el objetivo que estábamos persiguiendo.

2.6.4.3.1 Barras verticales apiladas

El uso de gráficos de barras verticales apilados es más limitado. Están diseñados para permitirle comparar totales entre categorías y también ver los subcomponentes dentro de una categoría determinada. Sin embargo, esto puede volverse visualmente abrumador, especialmente dados los variados esquemas de color predeterminados en la mayoría de las aplicaciones gráficas. Es difícil comparar los subcomponentes en las diversas categorías una vez que se pasa de la serie inferior (la que está directamente al lado del eje “x”) porque ya no se tiene una línea de base consistente para comparar.

Para el ejemplo, vamos a utilizar nuevamente el listado de inventario de medicamentos y esta vez queremos identificar sus respectivas presentaciones; en este caso aplicar una representación alternativa como un gráfico circular resulta adecuada, aunque nuevamente si quisiéramos identificar cual es el producto que tiene el costo mínimo acumulado sería menos eficiente.

Total por Marca Producto y Presentacion Producto

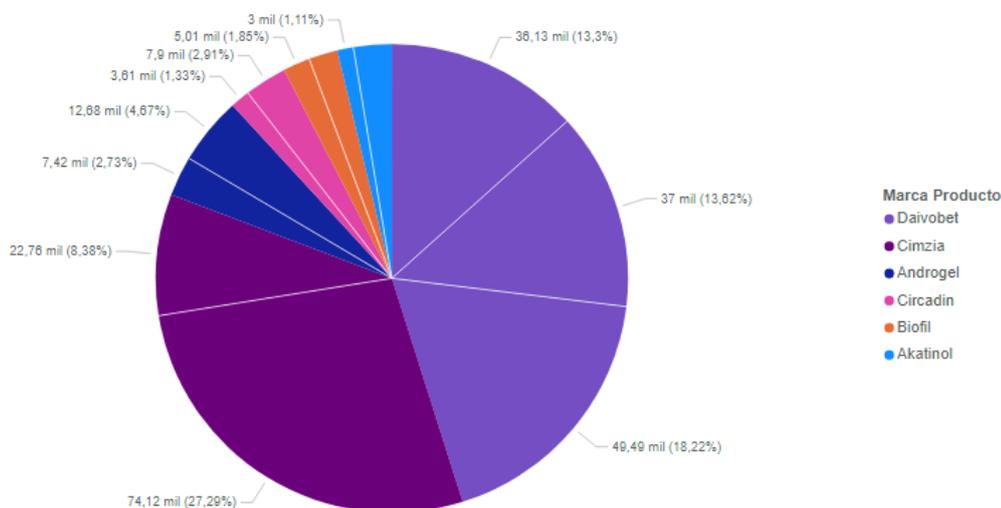


Figura 2.5. Ejemplo de representación en un gráfico alternativo al gráfico de barras verticales apilado.

Fuente: Elaboración propia

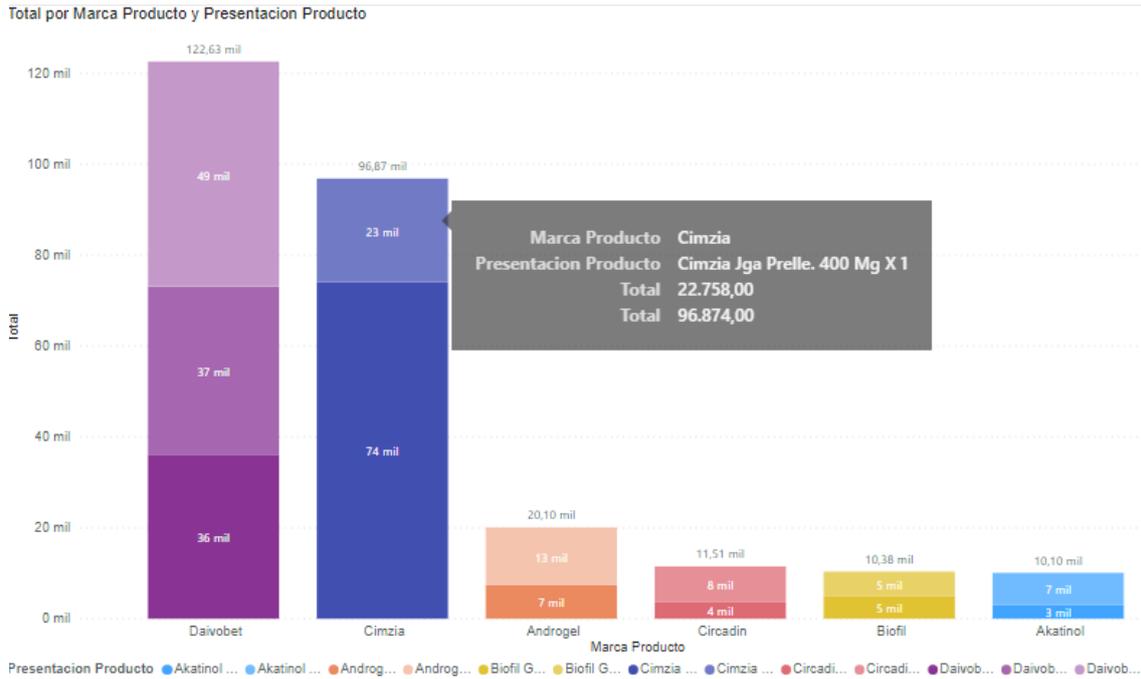


Figura 2.6. Ejemplo de representación sugerida mediante un gráfico de barras verticales apilado.

Fuente: Elaboración propia

2.6.4.3.2 Barras horizontales

Se considera uno de los mejores gráficos para representar diferentes categorías, porque es extremadamente fácil de leer. Podemos decir que es bastante útil si los nombres de las categorías son largos, ya que el texto se escribe de izquierda a derecha, como lee la mayoría de las audiencias. Además, la estructura del gráfico de barras horizontales es tal que nuestros ojos llegan a los nombres de las categorías antes de los datos reales. Esto significa que en el momento en que llegamos a los datos, ya sabemos lo que representan (en lugar de ir y venir, lo que hacen nuestros ojos entre los datos y los nombres de categorías con gráficos de barras verticales). Al igual que en los gráficos de barras verticales, se recomienda ordenar la información para que el proceso de percepción visual de nuestra audiencia sea más efectivo.

Como los gráficos de barras verticales, los horizontales pueden ser de una, dos y múltiples series.

Para el ejemplo, supongamos que tenemos una base de cuentas por cobrar, queremos determinar el top 6 de los clientes que mayor valor adeudan e identificar los importes máximos y mínimos dentro de este intervalo. Como se muestra a continuación, las conclusiones que podemos obtener son básicamente las mismas que hemos descrito para la Tabla 2.11, ya que las gráficas alternativas utilizadas (en función al tipo de datos) nos muestran una percepción visual limitada, ya que no podríamos identificar con facilidad qué valor es mayor entre el cliente “C” o “F”, y tampoco es fácil identificar qué valor es menor entre el cliente “A” y “E”. Con la representación sugerida mediante un gráfico de barras horizontales podemos observar los resultados de una manera mucho más efectiva, además que a diferencia de los otros gráficos este nos permite incluir múltiples series para representar diferentes periodos.

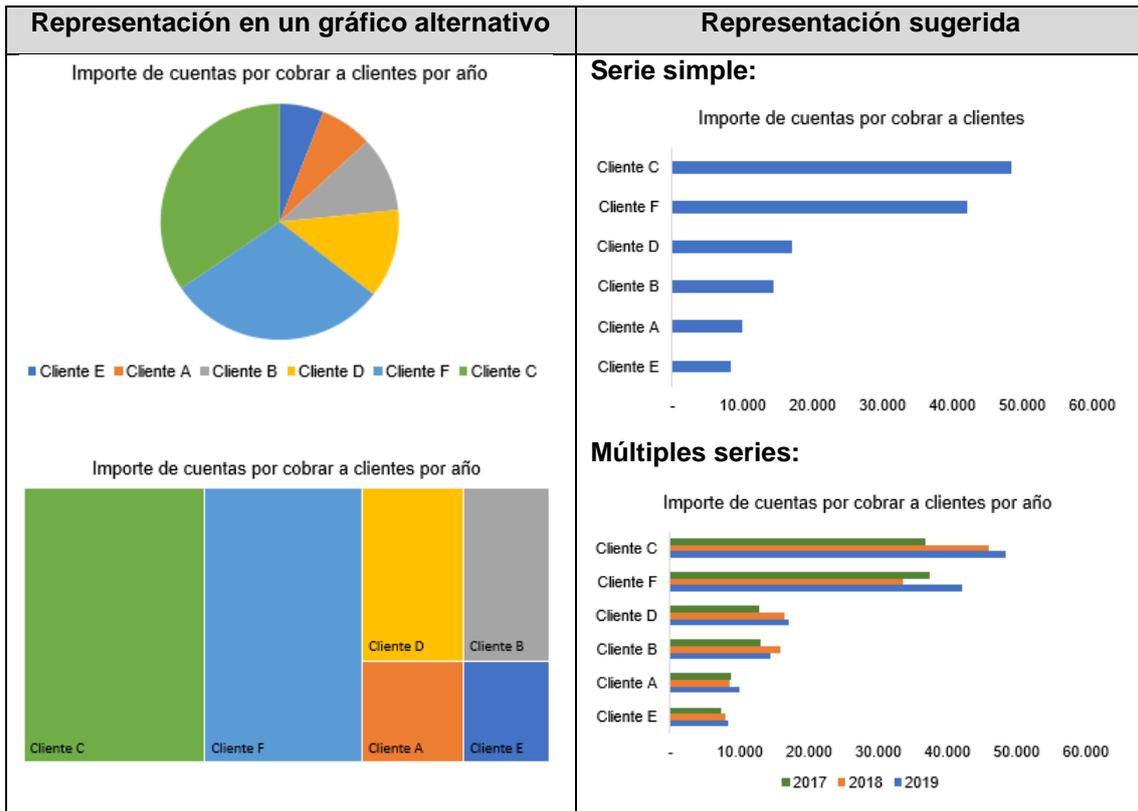


Tabla 2.12. Ejemplo de representaciones con gráficos de barras horizontales.

Fuente: Elaboración propia

2.6.4.3.3 Barras horizontales apiladas

De manera similar al gráfico de barras verticales apiladas, los gráficos de barras horizontales apiladas se pueden usar para mostrar los totales en diferentes categorías y visualizar subcomponentes dentro de estas. También pueden ser utilizados para comparar el porcentaje con el que cada variable contribuye al total (especialmente en una escala de 0% a 100%).

Por ejemplo, este enfoque puede funcionar bien para visualizar los datos recopilados de una encuesta a lo largo de una escala “Likert” (una escala que se usa comúnmente en las encuestas que varían de totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo), como se muestra en la Figura 2.8. Cabe mencionar que el objetivo de esta escala es determinar el nivel de satisfacción de los encuestados. A continuación, se muestran los mismos datos de la encuesta “Likert” en un gráfico de barras tradicional.

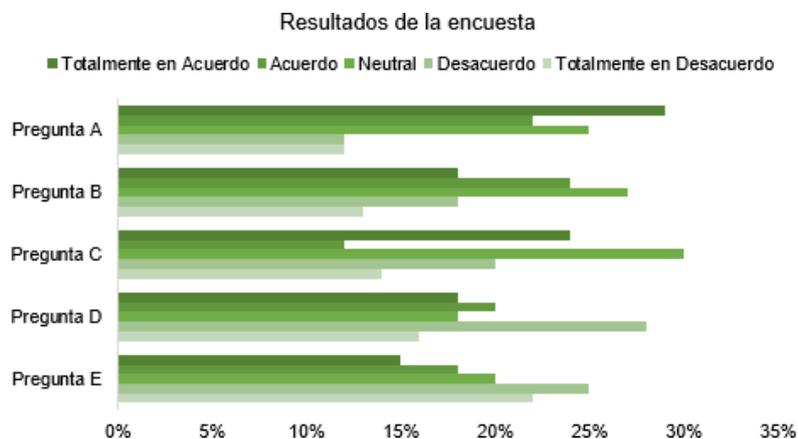


Figura 2.7. Ejemplo de representación alternativa al gráfico de barras horizontales apiladas.

Fuente: Elaboración propia

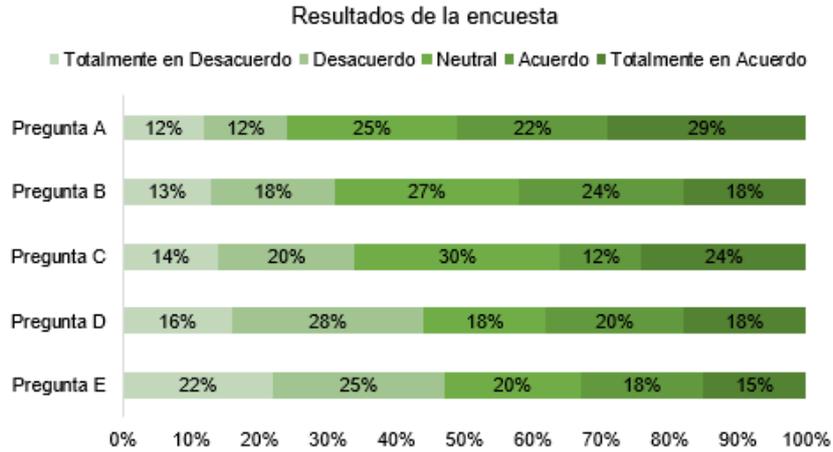


Figura 2.8. Ejemplo de representación sugerida mediante un gráfico de barras horizontales apiladas.

Fuente: Elaboración propia y a partir de (Nussbaumer Knaflic, 2015)

En el ejemplo presentado en la Figura 2.7 podemos concluir que la representación de los resultados de una encuesta “Likert” a través de un gráfico de barras horizontales tradicional no es muy efectivo para comunicar el mensaje que se desea transmitir, y la percepción visual que tenemos de esto es bastante confusa, ya que no podemos identificar de forma general el nivel de satisfacción de los encuestados; en cambio, la representación de los resultados de esta encuesta mediante un gráfico de barras horizontales apiladas como se muestra en la Figura 2.8, nos permite visualizar fácilmente de forma general los grados de satisfacción de los encuestados al identificarlos agrupados de manera vertical.

2.6.4.3.4 Gráfico de cascada

El gráfico de cascada se puede utilizar para separar los subcomponentes de un gráfico de barras apiladas y enfocarlas de una en una, o para mostrar un punto de partida, aumentos, disminuciones, y el punto final resultante.

La mejor manera de ilustrar el uso de un gráfico de cascada es mediante un ejemplo específico. Imaginemos que deseamos comprender y comunicar cómo ha cambiado la plantilla de empleados durante el último año en su empresa.

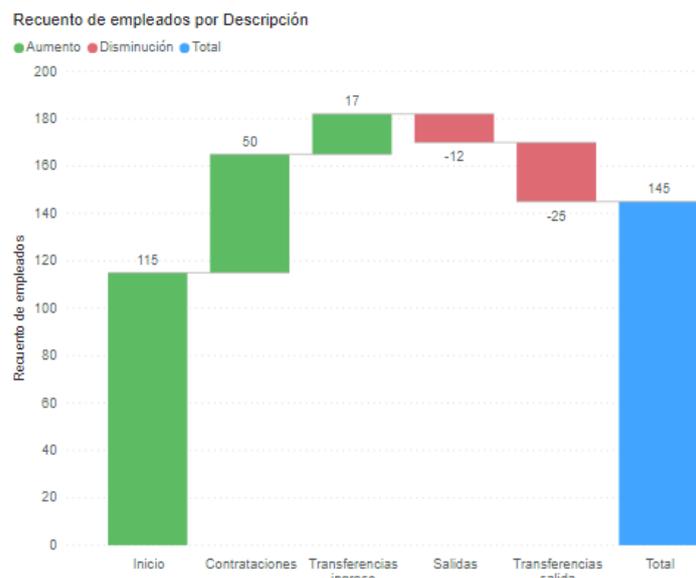


Figura 2.9. Ejemplo de representación con gráfico de cascada.

Fuente: Elaboración propia

En esta figura podemos ver el número de empleados al inicio del período de estudio, las adiciones y bajas que se han dado durante el año y la barra final representa el número de empleados al cierre del período de estudio. Existe un incremento neto de empleados de un 26% al cierre del período.

2.6.4.4 Gráfico de áreas

Es recomendable evitar la mayoría de los gráficos de áreas. Los ojos de los humanos no hacen un gran trabajo atribuyendo valor cuantitativo al espacio bidimensional, lo que puede hacer que los gráficos de área sean más difíciles de leer que algunos de los otros tipos de objetos visuales que hemos discutido. Por esta razón, es recomendable evitarlos, con una excepción: cuando se necesita visualizar números de magnitudes muy diferentes. La segunda dimensión que se obtiene usando un cuadrado para esto (que tiene tanto alto como ancho, en comparación con una barra que solo tiene alto o ancho) permite que esto se haga de una manera más compacta que con una sola dimensión.

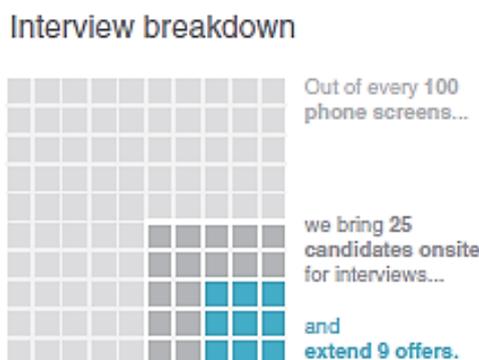


Figura 2.10. Ejemplo de representación con gráfico de áreas.

Fuente: Nussbaumer Knaflic, C., 2015. *Storytelling with data: a data visualization guide for business professionals*

2.6.4.5 Otros tipos de gráficos

Existen muchos otros tipos de gráficos disponibles; inclusive, en la actualidad hay comunidades virtuales que comparten sus creaciones continuamente; por ejemplo, se puede mencionar entre las más importantes a la comunidad de Power BI, Tableau, Qlik y muchas más. Lo importante es elegir un gráfico que permita transmitir claramente el mensaje a su audiencia, que la percepción visual del objeto sea efectiva y no necesariamente solo atractiva. Los gráficos con los que estamos menos familiarizados probablemente no son comprensibles para la mayoría de las audiencias.

La lista de objetos visuales descritos en este apartado no debe considerarse como definitiva, la elección del gráfico depende directamente de los datos que se tenga y el mensaje que se desee interpretar o transmitir para un posterior análisis.

2.7. REPRESENTACIONES GEOGRÁFICAS DE DATOS

Las representaciones geográficas de datos son herramientas de visualización muy efectivas, han sido utilizadas desde hace cientos de años y las podemos encontrar en diversos campos de estudio. Hoy en día, este tipo de visualizaciones son muy populares, debido a que estamos más inmersos en un mundo globalizado, si entramos en el contexto de una empresa multinacional, le resulta muy importante representar los datos de sus distintas sucursales, permitiéndole tener una visión del rendimiento de su negocio en sus distintos puntos de venta, enfocarse en aquellos más rentables, impulsar estrategias de marketing en aquellos menos rentables o decidir cerrarlos si no generan las expectativas deseadas; estos son ejemplos breves de cuán beneficioso puede ser utilizar este tipo de representaciones.

Es importante tener en cuenta que los mapas, igual que cualquier otro tipo de vista, tienen un propósito concreto: responden a preguntas espaciales (Tableau Software, Llc., 2020)

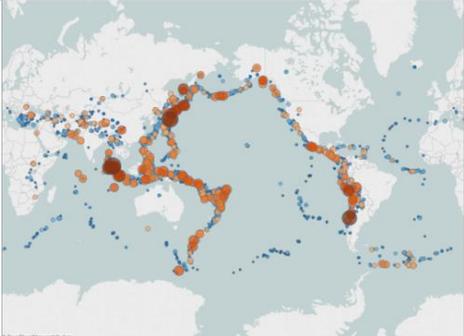
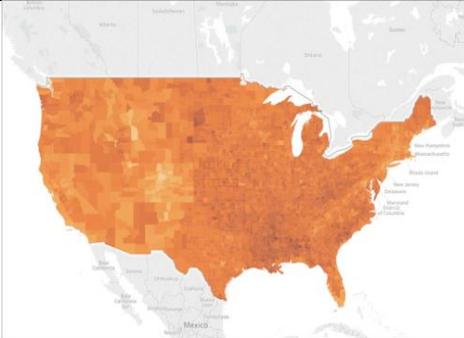
A continuación, se detallan algunos ejemplos de preguntas espaciales:

- ¿Qué ciudad de España tiene el mayor número de supermercados?,
- ¿En cuáles países se concentra la mayor parte de ventas de mi empresa?,
- ¿Cuáles ciudades son las que consumen la mayor cantidad de (un determinado producto)?,
- ¿Cuáles son las estaciones de metro más concurridas en Madrid?

Es importante tener en cuenta que no todas las preguntas espaciales se representan de mejor manera a través de mapas, en ocasiones resulta más útil representarlas mediante una visualización tradicional, como un gráfico de barras, los cuales pueden permitir captar la información de manera más simple, ya que podremos ordenar los resultados e identificar claramente cuáles son por ejemplo las ciudades de España que tienen mayor número de supermercados.

Una regla general es preguntarse si otra vista le ayudaría a responder a la pregunta más rápidamente o más fácilmente. Aunque el diseño sea bueno, si los datos son confusos o no son muy representativos, corre el riesgo de que los usuarios los malinterpreten (Tableau Software, Llc., 2020).

En la siguiente tabla podemos detallar distintos tipos de mapas que pueden ser creados con softwares de inteligencia de negocio.

Tipo de mapa	Descripción	Visualización
Mapas de símbolos proporcionales	Los mapas de símbolos proporcionales son perfectos para mostrar valores cuantitativos de ubicaciones individuales. Pueden mostrar uno o dos valores cuantitativos por ubicación (un valor codificado con tamaño y, en caso necesario, otro codificado con color). Por ejemplo, puede trazar los terremotos en el mundo y asignarles un tamaño en función de su magnitud.	
Mapas de coropletas (mapas rellenos)	Son perfectos para mostrar datos de proporción. Por ejemplo, si quiere ver índices de obesidad para cada condado de los Estados Unidos, puede crear un mapa de coropletas para intentar detectar tendencias espaciales. Cuanto más intenso sea el color, mayor será el valor	

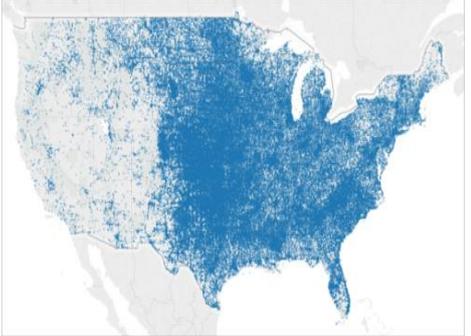
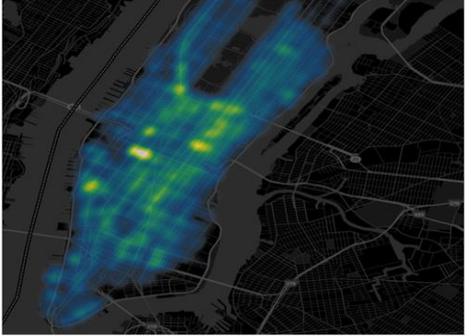
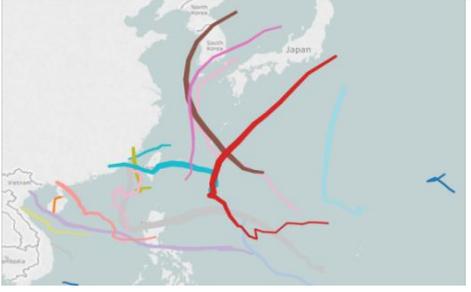
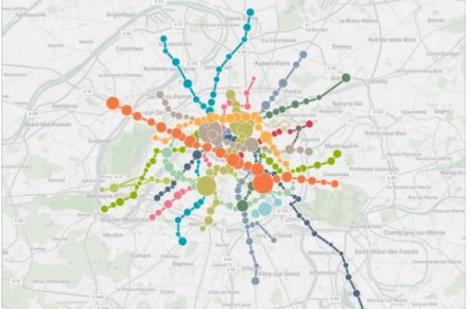
Tipo de mapa	Descripción	Visualización
Mapas de distribución de puntos	<p>Se pueden usar para mostrar ubicaciones aproximadas y buscar clústeres (concentraciones, agrupaciones) de datos visuales. Por ejemplo, si desea ver en qué partes de Estados Unidos cayeron granizadas el año pasado, puede crear un mapa de distribución de puntos para intentar detectar clústeres.</p> <p>La característica que lo diferencia de los mapas de coropletas es que los puntos no representan magnitudes, sino que se expresan como un recuento.</p>	 <p>Un mapa de los Estados Unidos donde cada punto azul representa una ubicación de un evento, como una granizada. Los puntos están más densos en ciertas áreas, especialmente en el centro y el este del país, lo que indica clústeres de eventos.</p>
Mapas de calor (mapas de densidad)	<p>Sirven para desvelar los patrones o concentraciones relativas que quedarían ocultos de otro modo debido a la superposición de marcas en un mapa. Estos tipos de mapas se denominan mapas de calor o de densidad. ayudan a identificar ubicaciones con el mayor y menor número de puntos de datos. Los mapas de densidad son más eficaces cuando se trabaja con un conjunto de datos que contiene numerosos puntos de datos en una zona geográfica pequeña. Por ejemplo, si quiere saber en qué zonas de su ciudad recogen más pasajeros los taxis, puede crear un mapa de densidad para ver qué zonas son las más populares.</p>	 <p>Un mapa de una zona urbana con una superposición de calor. Las áreas con mayor densidad de puntos (como taxis) se muestran en colores cálidos como amarillo y rojo, mientras que las áreas con menor densidad se muestran en colores fríos como azul y verde.</p>
Mapas de flujo (mapas de ruta)	<p>Permiten conectar las rutas de un mapa y ver por dónde se desplazó el objeto de interés en el tiempo. Por ejemplo, puede hacer un seguimiento de las rutas de las grandes tormentas habidas en todo el mundo durante un periodo de tiempo.</p>	 <p>Un mapa mundial con líneas de colores que representan rutas de movimiento. Las líneas conectan diferentes partes del mundo, mostrando trayectorias complejas que representan el desplazamiento de un objeto o fenómeno a lo largo del tiempo.</p>
Mapas de araña (mapas de origen a destino)	<p>Sirven para mostrar cómo interactúan una ubicación de origen y una o varias ubicaciones de destino. Por ejemplo, puede conectar las rutas entre estaciones de metro para trazarlas en un mapa o bien hacer el seguimiento de rutas en bicicletas compartidas desde el origen hasta uno o varios destinos.</p>	 <p>Un mapa de una ciudad con líneas de colores que representan rutas de origen a destino. Las líneas conectan un punto central (origen) con múltiples puntos periféricos (destinos), formando una estructura similar a una araña.</p>

Tabla 2.13. Tipos de mapas que se pueden crear con softwares de inteligencia de negocio

Fuente: *Elaboración propia a partir de (Tableau Software, Llc., 2020)*

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA PROPUESTA

Luego de analizar el marco teórico sobre la percepción visual y las visualizaciones de datos, en este capítulo se busca proponer una metodología sobre el uso apropiado de visualizaciones para los datos estándar de una empresa, considerando los objetivos que se buscan generalmente al analizar esta información.

El presente capítulo describe en un inicio la importancia del uso de las visualizaciones de datos en una empresa y sus principales beneficios; luego, se propone usar la semántica de colores para dotarle de características a los principales rubros que componen los estados financieros; finalmente, se propone el uso adecuado de visualizaciones en función a las características y objetivos de análisis que generalmente se buscan en las bases de datos estándar de una empresa (clientes, inmovilizado material, proveedores, costos y gastos e ingresos).

3.1. IMPORTANCIA DEL USO DE LAS VISUALIZACIONES DE DATOS EN UNA EMPRESA Y SUS PRINCIPALES BENEFICIOS

Es muy importante para las empresas, y cualquier otro tipo de organización, contar con un sistema informático que le permita realizar visualizaciones de sus datos, debido a que en la actualidad sería casi imposible analizar datos sin procesar. Es complicado pensar en una empresa que no se vea beneficiada en trabajar y comprender sus datos de una manera más práctica, ágil e intuitiva; es decir, transformándolos a representaciones visuales.

El análisis de datos permite a los usuarios comprender la situación histórica y actual de una empresa o cualquier otro tipo de organización, posibilitando de este modo, encontrar respuestas y tomar decisiones para cumplir los objetivos trazados.

Para centrarnos un poco más en nuestro estudio, es importante mencionar a la inteligencia de negocio (business intelligence o BI); la cual es: un conjunto de estrategias que permite combinar la infraestructura de datos con herramienta de visualización para ayudar a la gestión, dirección y toma de decisiones de la empresa.

Los principales beneficios que trae la visualización de datos a través de la inteligencia de negocio son:

- Analizar el comportamiento de los recursos, obligaciones, ingresos, gastos, etc.,
- Medir el alcance de los objetivos,
- Tener respuestas a consultas específicas y poder sustentarlas,
- Descubrir patrones actuales y futuros,
- Permite a usuarios con diferentes niveles de conocimiento personalizar las visualizaciones y crear informes,
- Crear visualizaciones interactivas que ayuden a entender de forma más precisa cómo se compone la información o una consulta más específica,
- Impulsar el cambio de los procesos,
- Controlar el cumplimiento de normas,
- Permite contar una historia con la información de manera sencilla,
- Ayudar a la toma de decisiones o planificación,
- Entre otros.

3.2. USO DE LA SEMÁNTICA DE COLORES PARA LOS PRINCIPALES RUBROS QUE COMPONEN LOS ESTADOS FINANCIEROS DE UNA EMPRESA

Como se había explicado en el capítulo 2, la semántica de colores permite dotar de un significado propio a los colores dependiendo de la cultura a quien se pretenda dirigir el mensaje.

En primer lugar, para este apartado es importante mencionar una definición de los principales rubros que componen los estados financieros de una empresa. Según el (Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, 2016), a través del plan general de contabilidad introducido por el Real Decreto 602/2016 en vigor, los define de la siguiente manera:

Rubro	Descripción
Activos	Bienes derechos y otros recursos controlados económicamente por la empresa, resultantes de sucesos pasados, de los que se espera que la empresa obtenga beneficios o rendimientos económicos en el futuro.
Pasivos	Obligaciones actuales surgidas como consecuencia de sucesos pasados, para cuya extinción la empresa espera desprenderse de recursos que puedan producir beneficios o rendimientos económicos en el futuro. A estos efectos, se entienden incluidas las provisiones.
Patrimonio	Constituye la parte residual de los activos de la empresa, una vez deducidos todos sus pasivos. Incluye las aportaciones realizadas, ya sea en el momento de su constitución o en otros posteriores, por sus socios o propietarios, que no tengan la consideración de pasivos, así como los resultados acumulados u otras variaciones que lo afecten.
Ingresos	Incrementos en el patrimonio neto de la empresa durante el ejercicio, ya sea en forma de entradas o aumentos en el valor de los activos, o de disminución de los pasivos, siempre que no tengan su origen en aportaciones monetarias o no, de los socios o propietarios
Costos y Gastos	Decrementos en el patrimonio neto de la empresa durante el ejercicio, ya sea en forma de salida o disminución en el valor de los activos, o de reconocimiento o aumento del valor de los pasivos, siempre que no tengan su origen en distribuciones monetarias o no, a los socios o propietarios, en condiciones tales.

Tabla 3.1. Definición de los principales rubros que componen los estados financieros.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, 2016)

Desde un aspecto financiero se puede evaluar a una empresa por el nivel de sus activos e ingresos y la relación que mantienen con sus pasivos, patrimonio, costos y gastos. Podemos decir de manera muy general que una empresa tiene una administración eficiente cuando sus activos permiten cubrir sus pasivos, y sus ingresos son superiores a sus costos y gastos.

A continuación, se incluye los estados financieros de una empresa ficticia que la denominaremos "JN" y sobre los cuales pretendemos explicar y sugerir el uso de la semántica de colores.

Balance de situación	31-Dec-19	31-Dec-18	31-Dec-17	31-Dec-16
Inmovilizado	35.495.741	34.183.917	31.608.879	28.619.532
Inmovilizado inmaterial	-	240.000	697.555	1.155.109
Inmovilizado material	31.716.581	29.624.643	26.039.760	25.708.472
Otros activos fijos	3.779.160	4.319.274	4.871.564	1.755.951
Activo circulante	52.134.347	53.147.970	51.581.998	56.216.749
Existencias	20.898.362	22.522.707	22.619.656	25.534.583
Deudores	16.910.744	20.169.335	17.899.889	18.112.869
Otros activos líquidos	4.972.862	7.639.319	8.067.864	9.845.778
Tesorería	9.352.379	2.816.609	2.994.589	2.723.519
Total activos	87.630.088	87.331.887	83.190.877	84.836.281
Fondos propios	33.201.958	33.225.436	31.414.526	34.030.176
Capital suscrito	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
Otros fondos propios	27.201.958	27.225.436	25.414.526	28.030.176
Pasivo fijo	24.726.560	19.738.875	19.669.603	15.399.223
Otros pasivos fijos	2.050.656	2.199.143	2.182.994	1.411.731
Provisiones	22.675.904	17.539.732	17.486.609	13.987.492
Pasivo líquido	29.701.570	34.367.576	32.106.748	35.406.882
Deudas financieras	-	10.572.738	12.279.397	16.770.066
Acreedores comerciales	21.266.135	18.145.616	14.481.936	12.568.178
Otros pasivos líquidos	8.435.435	5.649.222	5.345.415	6.068.638
Total pasivos y capital propio	87.630.088	87.331.887	83.190.877	84.836.281
Cuentas de pérdidas y ganancias	31-Dec-19	31-Dec-18	31-Dec-17	31-Dec-16
Ingresos de explotación	110.681.593	121.665.976	122.330.605	129.781.727
Consumo de mercadería y de materiales	60.152.054	76.372.174	80.204.769	85.547.047
Resultado bruto	50.529.539	45.293.802	42.125.836	44.234.680
Gastos de explotación	36.539.572	34.978.341	33.489.353	37.374.453
Resultado de explotación	13.989.967	10.315.461	8.636.483	6.860.227
Ingresos financieros	227.988	213.331	135.403	104.198
Gastos financieros	1.652.137	2.586.739	2.290.186	3.318.924
Resultado ordinario antes de impuestos	12.565.818	7.942.053	6.481.700	3.645.501
Impuesto sobre sociedades	3.122.995	2.597.436	3.216.003	1.510.517
Resultado actividades ordinarias	9.442.823	5.344.617	3.265.697	2.134.984
Ingresos extraordinarios	35.365	-	-	89.914
Gastos extraordinarios	-	115.932	202.383	-
Resultado del ejercicio	9.478.188	5.228.685	3.063.314	2.224.898

Figura 3.1. Balance de situación y cuenta de pérdidas y ganancias de la empresa JN

Fuente: Elaboración propia

Los estados financieros de una empresa española tradicionalmente se presentan como se muestra en la Figura 3.1. Este formato está estructurado como una tabla y lo leemos entre filas y columnas. Entonces, podríamos sugerir usar un gráfico (que por su naturaleza interactúa con nuestro sistema visual que es más rápido en el procesamiento de información) y lo acompañamos con la semántica de colores para darle un significado propio a cada rubro general, aprovechando al mismo tiempo los colores que tienen ciertos significados para la cultura occidental; por ejemplo: representar a los ingresos de color verde (simboliza un mensaje de seguridad, continuar); los costos y gastos de color rojo (alerta, cuidado, detenerse); los activos de color azul (estabilidad); los pasivos de color amarillo (alerta); y el patrimonio de color marrón haciendo referencia a la combinación de los colores rojo y verde (debido a que este rubro se compone generalmente de los resultados del ejercicio, en menor parte de la aportación de los socios y otros mínimos). A continuación, se muestra en un gráfico de barras horizontales como sería la representación que sugerimos con la semántica de colores, cabe aclarar que el uso de este objeto visual permite representar las categorías de los estados

financieros e interpretar sus magnitudes de manera sencilla gracias a sus particularidades.



Figura 3.2. Representación sugerida con semántica de colores del resumen del balance y cuenta de pérdidas y ganancias.

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en el gráfico anterior, la longitud de las barras muestra el valor de los principales rubros de los estados financieros y una vez que logremos que nuestra audiencia asocie los colores de cada uno de estos, podemos realizar un análisis rápido, sencillo y muy básico de la situación financiera de la empresa. Se podría resumir lo siguiente de este ejemplo: que el nivel de ingresos con relación a los costos y gastos muestra que la empresa está operando de manera adecuada y que su nivel de activos permite cubrir sus obligaciones (pasivos); por lo tanto, una vez que nos familiaricemos con la idea podríamos obtener un análisis de nuestra empresa de manera muy rápida y visualmente más eficiente sin entrar en tanto detalle.

A continuación, en el siguiente ejemplo se asigna los mismos colores a los rubros de los estados financieros con un elemento visual dentro de las categorías y vemos como esto nos puede facilitar detectar posibles puntos de puntos de interés.

Balance de situación	31-Dec-19	Cuentas de pérdidas y ganancias	31-Dec-19
Inmovilizado	35.495.741	Ingresos de explotación	110.681.593
Inmovilizado inmaterial	-	Consumo de mercadería y de materiales	60.152.054
Inmovilizado material	31.716.581	Resultado bruto	50.529.539
Otros activos fijos	3.779.160	Gastos de explotación	36.539.572
Activo circulante	52.134.347	Resultado de explotación	13.989.967
Existencias	20.898.362	Ingresos financieros	227.988
Deudores	16.910.744	Gastos financieros	1.652.137
Otros activos líquidos	4.972.862	Resultado ordinario antes de impuestos	12.565.818
Tesorería	9.352.379	Impuesto sobre sociedades	3.122.995
Total activos	87.630.088	Resultado actividades ordinarias	9.442.823
Fondos propios	33.201.958	Ingresos extraordinarios	35.365
Capital suscrito	6.000.000	Gastos extraordinarios	-
Otros fondos propios	27.201.958	Resultado del ejercicio	9.478.188
Pasivo fijo	24.726.560		
Otros pasivos fijos	2.050.656		
Provisiones	22.675.904		
Pasivo líquido	29.701.570		
Deudas financieras	-		
Acreedores comerciales	21.266.135		
Otros pasivos líquidos	8.435.435		
Total pasivos y capital propio	87.630.088		

Figura 3.3. Representación sugerida con semántica de colores incluyendo un objeto visual a las cifras del balance de situación y cuenta de pérdidas y ganancias de la empresa JN.

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en los ejemplos sugeridos que la asignación de colores y el uso de objetos visuales ayudan de manera efectiva a transmitir un mensaje a la audiencia de forma más sencilla y eficiente.

3.3. PROPUESTA DE VISUALIZACIONES PARA LAS PRINCIPALES BASES DE DATOS DE LA EMPRESA.

Este apartado se lo subdivide por el análisis de cada una de las bases de datos objeto de estudio, con las sugerencias planteadas para el uso apropiado de visualizaciones; además, se exponen ciertos ejemplos que permitan sustentar nuestra propuesta.

3.3.1. Clientes (deudores o cuentas por cobrar)

Según el (Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, 2016), a través del plan general de contabilidad introducido por el Real Decreto 602/2016 en vigor, define a la cuenta de clientes como: créditos con compradores de mercaderías y demás bienes, así como con los usuarios de los servicios prestados por la empresa, siempre que constituyan una actividad principal. Figurarán en el activo corriente del balance.

Su movimiento es el siguiente:

- a) Se cargará:
 - Por las ventas realizadas.
 - Por los envases y embalajes cargados en factura a los clientes con facultad de su devolución por éstos.
 - En su caso, para reflejar el ingreso financiero devengado.

- b) Se abonará:
 - Por la formalización del crédito en efectos de giro aceptados por el cliente.
 - Por la cancelación total o parcial de las deudas de los clientes o la cesión en firme de los derechos de cobro a terceros.
 - Por su clasificación como clientes de dudoso cobro.
 - Por la parte que resultara definitivamente incobrable.
 - Por los "rappels" que correspondan a clientes.
 - Por los descuentos, no incluidos en factura, que se concedan a los clientes por pronto pago.
 - Por las devoluciones de ventas.
 - Por los envases devueltos por clientes que fueron cargados a éstos en factura y enviados con facultad de devolución.
 - Por la cesión, de los derechos de cobro en operaciones de "factoring" en las que la empresa continúa reteniendo sustancialmente los riesgos y beneficios.

Para poder sugerir que objetos visuales son los más apropiados de usar; en primer lugar, se describe a continuación los principales objetivos y preguntas que se plantean con frecuencia para realizar un análisis de la base de datos de clientes;

- Determinar la composición de la base de datos por clientes, ¿cuáles son los que mayor valor adeudan a la empresa?,
- Identificar por segmentos la antigüedad de las cuentas por cobrar y sus variaciones respecto a los años anteriores. ¿Existen cambios inusuales en esta composición entre períodos?,
- Identificar el % de composición por segmento de antigüedad de cuentas por cobrar y compararlo con los años anteriores,
- Identificar cambios en los períodos de recuperación de cuentas por cobrar, lo que puede traducirse en un riesgo de incobrabilidad,
- ¿Tiene alguno de los clientes más significativos términos de pago único y esto afecta directamente a la antigüedad de las cuentas por cobrar?,

- Identificar y entender la relación del saldo de provisión de cuentas de dudoso cobro frente al total de cuentas por cobrar. ¿La política contable de provisión de cuentas de dudoso cobro se está aplicando adecuadamente para la empresa?,
- Identificar el porcentaje que representa las cuentas por cobrar frente al total de ventas del período,
- ¿Existen clientes del extranjero y cuánto representan con relación al total de la base de datos?,
- Etcétera.

Posteriormente, se resume en la siguiente tabla los principales campos de la base de datos de clientes (cuentas por cobrar) con el propósito de identificar las características de estos y sugerir que objetos visuales pueden ser los más apropiados para representar de manera efectiva la información o respuestas que deseamos obtener.

Campos que contiene regularmente la base de datos clientes	N/C (*)	Tipo variable	Objeto visual recomendado
ID cliente	C	Cualitativa	Por los objetivos, respuestas que se busca generalmente del análisis de esta base de datos y las presentes características que nos muestran atributos cualitativos de tipo categórico en su mayor parte; los objetos visuales que mejor pueden representar la información son: los gráficos de barras (verticales, verticales apilados y horizontales); además, al tener distintas variables cuantitativas podemos hacer uso de gráficos de dispersión que nos ayuden a identificar posibles relaciones.
Nombre cliente	N	Cualitativa	
Nº factura	N	Cualitativa	
Descripción	C	Cualitativa	
Tipo de documento	N	Cualitativa	
Nº registro contable	C	Cualitativa	
Fecha de facturación	N	Cualitativa	
Fecha vencimiento	N	Cualitativa	
Importe	N	Cuantitativa	
Antigüedad	N	Cuantitativa	
Ubicación	C	Cualitativa	Con los datos de la ubicación de los clientes podemos utilizar mapas para responder a las preguntas espaciales.
Otros	C	Cualitativa	
Datos adicionales requeridos de otras bases y que sirven para crear los objetos visuales.			
Importe de ventas	C	Cuantitativa	Se podría utilizar gráficos de líneas al contar con distintos periodos de la base de datos, pero resultan menos efectivos al tener pocos periodos para nuestro análisis.
Importe de provisión de cuentas de dudoso cobro	C	Cuantitativa	

Tabla 3.2. Principales campos, características y objetos visuales sugeridos para representar la base de datos de clientes

Fuente: Elaboración propia

Nota: (*) N/C: datos necesarios en la base (N); datos complementarios en la base (C)

Para explicar de mejor manera los objetos visuales sugeridos, a continuación, se muestra con ejemplos cómo estos gráficos nos pueden ayudar a determinar, identificar y responder a las preguntas que generalmente puede tener una empresa sobre sus clientes. Los ejemplos son desarrollados con las bases de datos de clientes de la empresa "JN" y corresponden a los períodos 2019, 2018 y 2017.

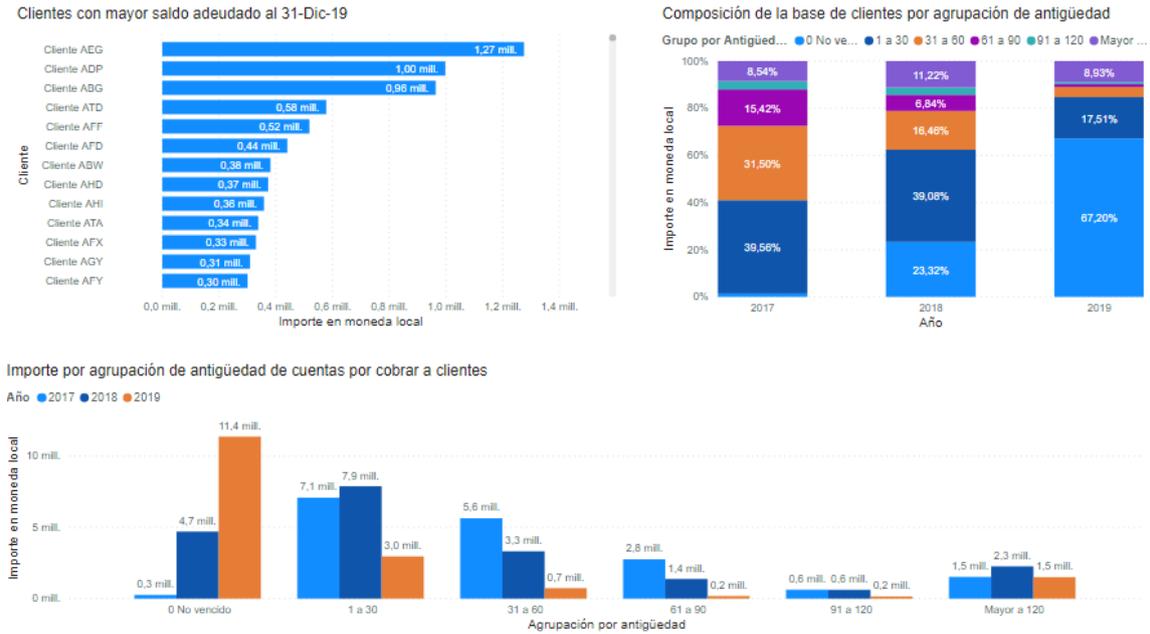


Figura 3.4. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de clientes - identificación de clientes con mayor saldo adeudado y composición por agrupación de antigüedad de cuentas por cobrar.

Fuente: Elaboración propia

Gráfico de dispersión de importe de cuentas por cobrar por factura y su antigüedad

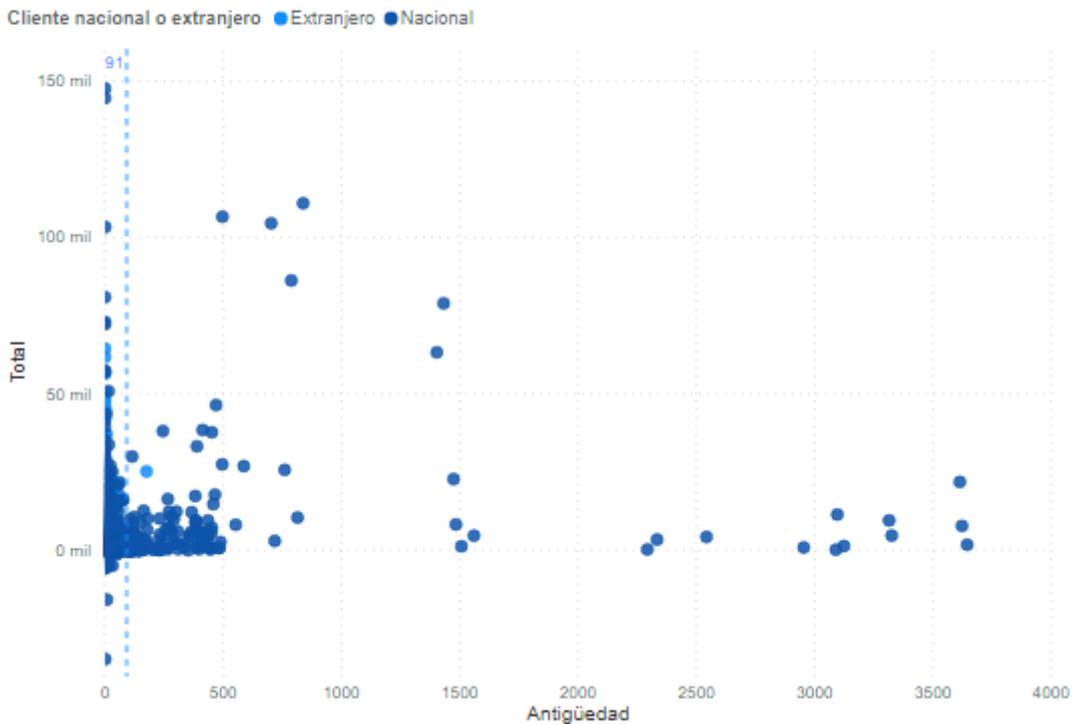


Figura 3.5. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de clientes - importe de cuentas por cobrar por factura y días de antigüedad.

Fuente: Elaboración Propia

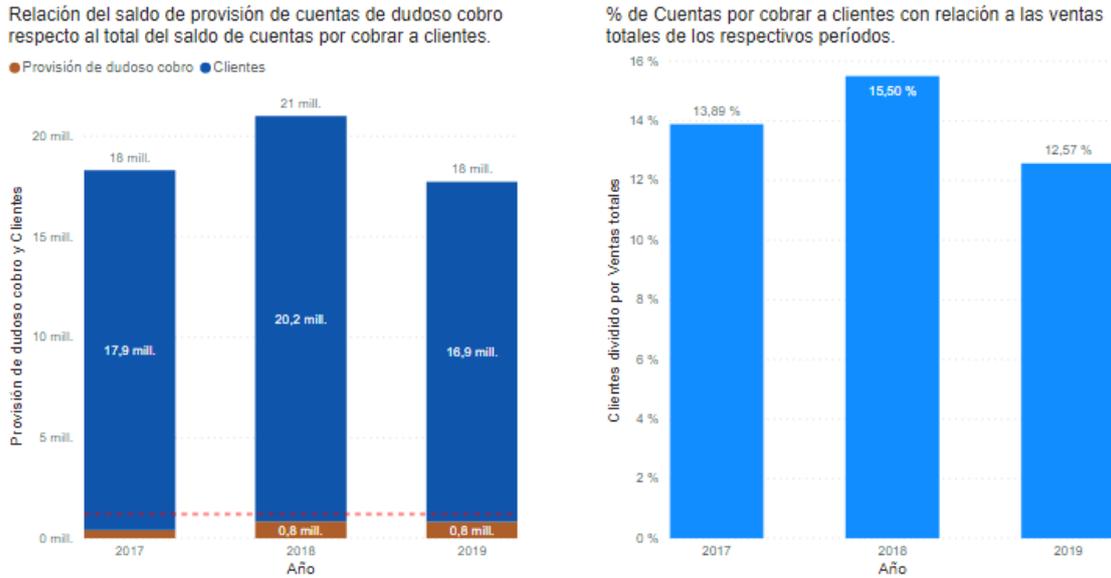


Figura 3.6. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de clientes - representación del saldo de provisión de cuentas de dudoso cobro frente al total de cuentas por cobrar y porcentaje de cuentas por cobrar con relación a las ventas totales.

Fuente: Elaboración propia

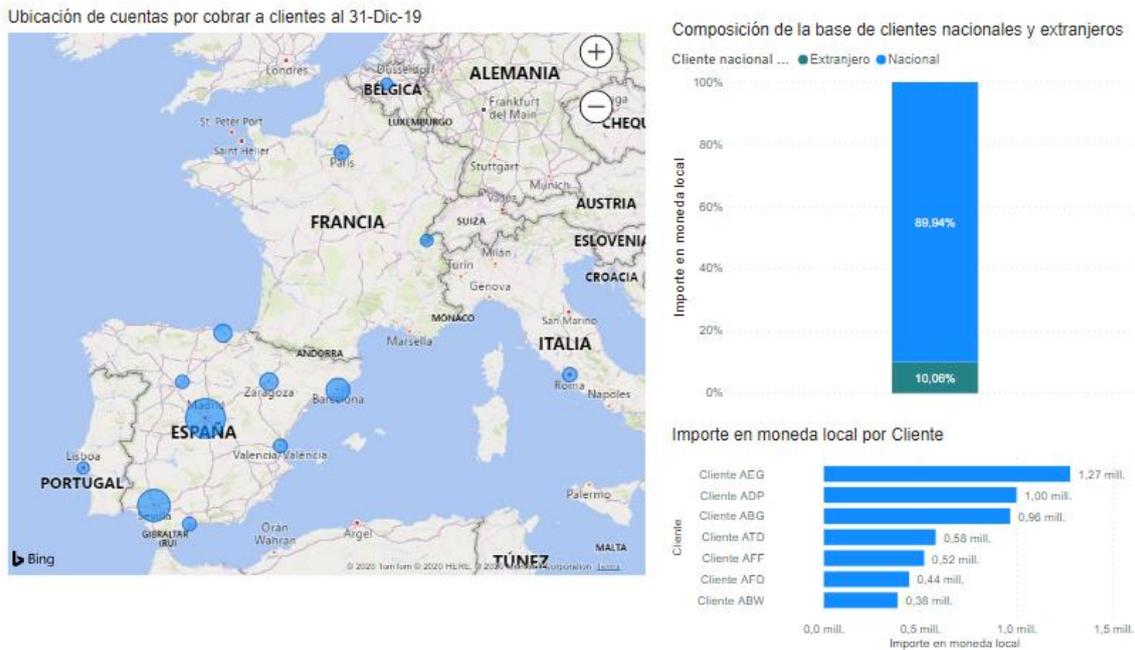


Figura 3.7. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de clientes - representación geográfica de las cuentas por cobrar a clientes.

Fuente: Elaboración propia

Podemos concluir con el análisis de las figuras de este apartado que los objetos visuales sugeridos en función de las características de las bases de datos permiten responder casi a todas las preguntas y objetivos principales que se buscan en este rubro que compone los estados financieros de la empresa. Además, es importante aclarar que los softwares actuales de inteligencia de negocio nos permiten crear consultas dinámicas en un mismo informe permitiendo resolver dudas con un mayor detalle.

3.3.2. Inmovilizado material (propiedades, planta y equipo)

Según el (Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, 2016), a través del plan general de contabilidad introducido por el Real Decreto 602/2016 en vigor, define a la cuenta de inmovilizado material como: elementos del activo tangibles representados por bienes, muebles o inmuebles, excepto los que deban ser clasificados en otros subgrupos.

Las cuentas de este subgrupo figurarán en el activo no corriente del balance.

Su movimiento es el siguiente:

- a) Se cargarán por el precio de adquisición o coste de producción o por su cambio de uso, con abono, generalmente, a cuentas de los subgrupos de inversiones inmobiliarias o tesorería, a la cuenta trabajos realizados para el inmovilizado material o, en su caso, a cuentas del subgrupo de inmovilizaciones materiales en curso.
- b) Se abonarán por las enajenaciones, por su cambio de uso y en general por su baja del activo, con cargo, generalmente, a cuentas de los subgrupos de inversiones inmobiliarias o tesorería y en caso de pérdidas a la cuenta de pérdidas procedentes del inmovilizado.

La cuenta de amortización acumulada del inmovilizado material se la define como: la corrección del valor por la depreciación del inmovilizado material realizada de acuerdo con un plan sistémico.

Su movimiento es el siguiente:

- a) Se abonará por la dotación anual, con cargo a la cuenta amortización del inmovilizado material.
- b) Se cargará cuando se enajene el inmovilizado material o se dé de baja del activo por cualquier otro motivo, con abono a cuentas del subgrupo de inmovilizaciones materiales.

A continuación, se describe los principales objetivos y preguntas que se plantean con frecuencia para realizar un análisis de la base de datos de inmovilizado material.

- Determinar la composición de la base de datos por tipo de inmovilizado material, ¿cuáles de estos activos son los más significativos en valor para la empresa?,
- Identificar las fluctuaciones que han tenido los componentes del inmovilizado material y sus respectivas amortizaciones acumuladas a lo largo de determinados períodos. ¿Existen fluctuaciones inconsistentes?,
- ¿Tiene coherencia el costo de los componentes del inmovilizado material versus su respectivo valor de amortización acumulada?,
- Identificar las fluctuaciones del valor neto en libros (costo de adquisición menos la amortización acumulada) de los diferentes componentes del inmovilizado material,
- Identificar el % de composición por tipo de inmovilizado material y compararlo con el período anterior. ¿Los cambios en esta composición son los esperados?,
- Determinar la tendencia del valor neto en libros del inmovilizado material a lo largo de los períodos, e identificar posibles picos de interés,
- Determinar la composición de las adiciones (compras) y bajas (o ventas) del inmovilizado material que se han registrado durante ciertos períodos. ¿Existen fluctuaciones inusuales?, ¿estas transacciones son consistentes con la planificación de la empresa?,
- Identificar la tendencia que presentan las adiciones y bajas a lo largo de ciertos períodos y encontrar posibles puntos de interés. ¿Su comportamiento es el esperado?,
- Identificar el top de adiciones y bajas de inmovilizado material. ¿Su precio es razonable y se ha confirmado su existencia o baja?,

- Identificar si los activos que pertenecen a un mismo grupo de componente de inmovilizado material tienen la misma vida útil.
- Comprobar si la tendencia de la vida útil asignada a los componentes del inmovilizado material es consistente durante los años.
- ¿La vida útil asignada a los componentes del inmovilizado material es consistente con la política de la empresa?, ¿los activos de las mismas categorías registran una vida útil de acuerdo con la política de la empresa?
- Etcétera.

A continuación, se resume en la siguiente tabla los principales campos de la base de datos de inmovilizado material con el propósito de identificar las características de estos y sugerir que objetos visuales pueden ser los más apropiados para representar de manera efectiva la información o respuestas que deseamos obtener.

Campos que contiene regularmente la base de datos de inmovilizado	N/C (*)	Tipo variable	Objeto visual recomendado
ID inmovilizado	N	Cualitativa	Por los objetivos, respuestas que se busca generalmente del análisis de esta base de datos y las presentes características que nos muestran atributos cualitativos de tipo categórico en su mayor parte; los objetos visuales que mejor pueden representar la información son: los gráficos de barras (verticales, verticales apilados y horizontales).
Descripción	C	Cualitativa	
Fecha de adquisición	N	Cualitativa	
Fecha de inicio de amortización (si difiere de la fecha de adquisición)	N	Cualitativa	
Fecha de baja (si aplica)	N	Cualitativa	
Tipo de inmovilizado	N	Cualitativa	
Años de vida útil	N	Cuantitativa	Si tenemos datos históricos del inmovilizado de varios períodos, podemos utilizar gráficos de líneas para representar la tendencia de distintas variables cuantitativas a través del tiempo. Además, al tener distintas variables cuantitativas podemos hacer uso de gráficos de dispersión que nos ayuden a identificar posibles relaciones.
Costo de adquisición	N	Cuantitativa	
Importe de amortización acumulada	N	Cuantitativa	
Valor neto en libros	N	Cuantitativa	
Importe de bajas (o ventas)	N	Cuantitativa	
Número de cuentas contables del inmovilizado y amortización	C	Cualitativa	Se puede usar tablas para identificar ciertas variables a un nivel mucho más detallado.
Nombre de cuentas contables	C	Cualitativa	
Otros	C	Cualitativa	

Tabla 3.3. Principales campos, características y objetos visuales sugeridos para representar la base de datos de inmovilizado

Fuente: Elaboración propia

Nota: () N/C: datos necesarios en la base (N); datos complementarios en la base (C)*

Para explicar de mejor manera los objetos visuales sugeridos, a continuación, se muestra con ejemplos cómo estos gráficos nos pueden ayudar a determinar, identificar comprobar y responder a las preguntas que generalmente puede tener una empresa sobre su inmovilizado material. Los ejemplos son desarrollados con las bases de datos de inmovilizado de la empresa "JN" y corresponden a los períodos 2019 y 2018. También, se incluye datos históricos para ciertas visualizaciones desde el período 2011 a 2019.

Resumen por tipo y amortización acumulada de inmovilizado material al 31-Dic-19

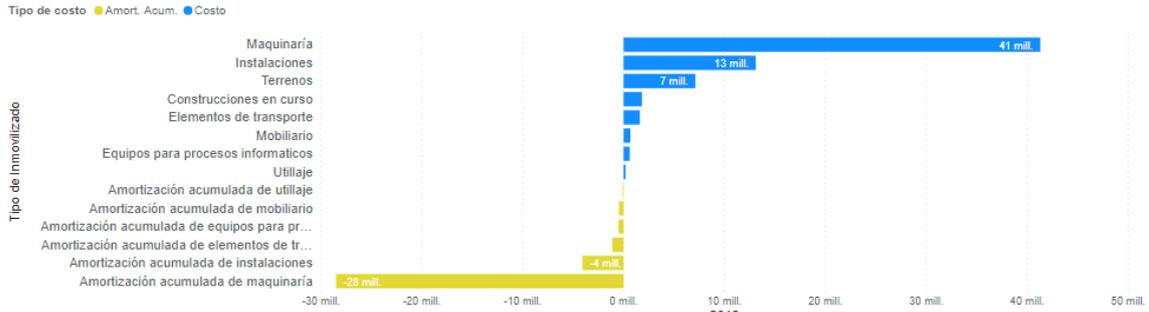


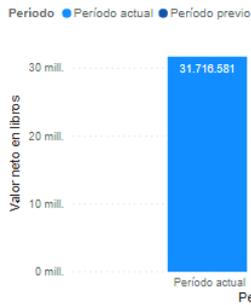
Gráfico de barras de tendencia por tipo de inmovilizado material y su respectiva amortización acumulada para los períodos 2019, 2018, 2017 y 2016



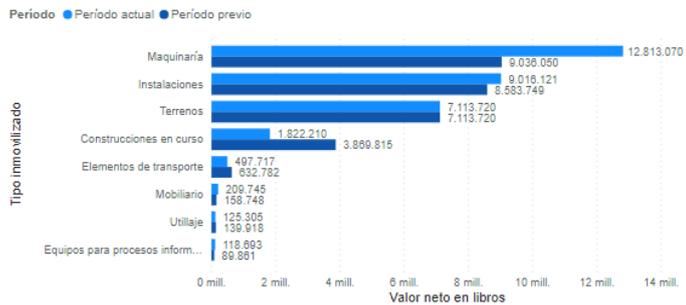
Figura 3.8. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de inmovilizado material - resumen por tipo de inmovilizado material, amortización acumulada y comportamiento de estos componentes a lo largo de los períodos de estudio.

Fuente: Elaboración propia

Valor neto en libros por períodos



Valor neto en libros por tipo inmovilizado material y período



% de composición por tipo de inmovilizado material según su valor neto en libros, período 2019 - 2018

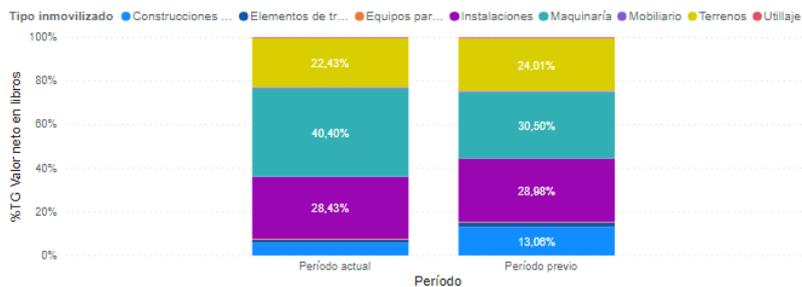


Figura 3.9. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de inmovilizado material - composición por tipo de inmovilizado material según su valor neto en libros en distintos períodos.

Fuente: Elaboración propia

Línea de tendencia del valor neto en libros del inmovilizado material

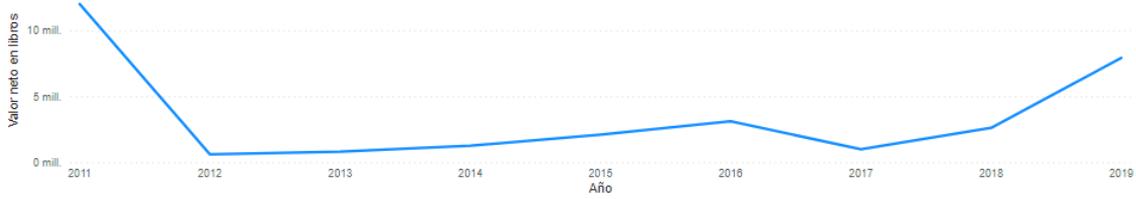
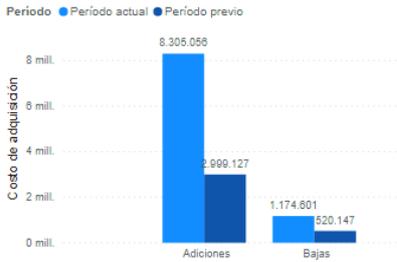


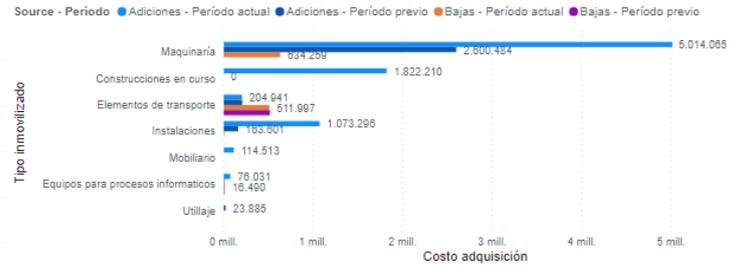
Figura 3.10. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de inmovilizado material - gráfico de línea de tendencia del valor neto en libros del inmovilizado material.

Fuente: Elaboración propia

Resumen por costo de adiciones y bajas de inmovilizado



Composición del costo de adiciones y bajas por tipo de inmovilizado material, período sobre período



Composición del costo de adiciones y bajas por tipo de inmovilizado material, período 2019 - 2018

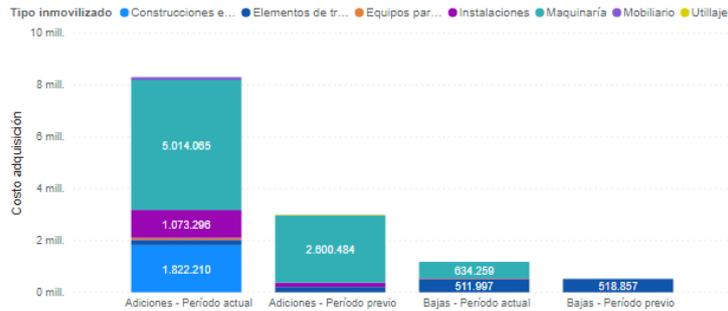
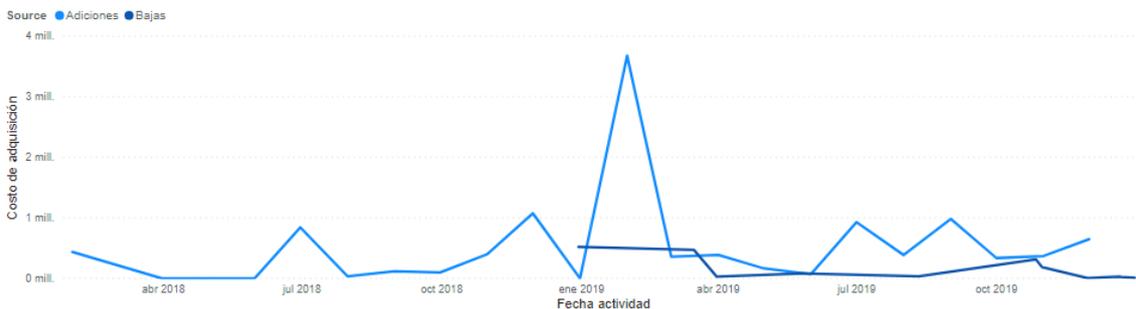


Figura 3.11. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de inmovilizado material - composición del costo de adiciones y bajas por tipo de inmovilizado material en distintos períodos.

Fuente: Elaboración propia

Línea de tendencia del costo de adiciones y bajas de inmovilizado material



Top 5 de adiciones de inmovilizado

ID Inmovilizado	Costo de adquisición	Año	Mes
230007820	1.124.726	2019	enero
230007860	666.060	2019	enero
230008120	510.618	2019	septiembre
220002210	367.717	2019	enero
Total	11.304.183		

Top 5 de bajas de inmovilizado

ID Inmovilizado	Costo de adquisición	Año	Mes
23000629	152.374	2019	marzo
24001757	111.607	2019	octubre
23000034	109.200	2019	marzo
24001623	87.027	2018	diciembre
Total	1.694.749		

Figura 3.12. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de inmovilizado material - gráfico de líneas de tendencias del costo de adiciones y bajas de inmovilizado material y top 5 de estas transacciones.

Fuente: Elaboración propia

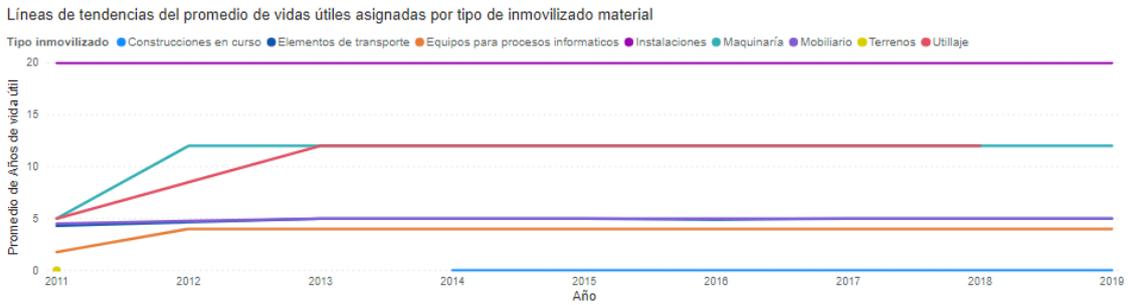


Figura 3.13. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de inmovilizado material - identificación de la relación entre la vida útil asignada y el tipo de inmovilizado material y su tendencia durante distintos periodos.

Fuente: Elaboración propia

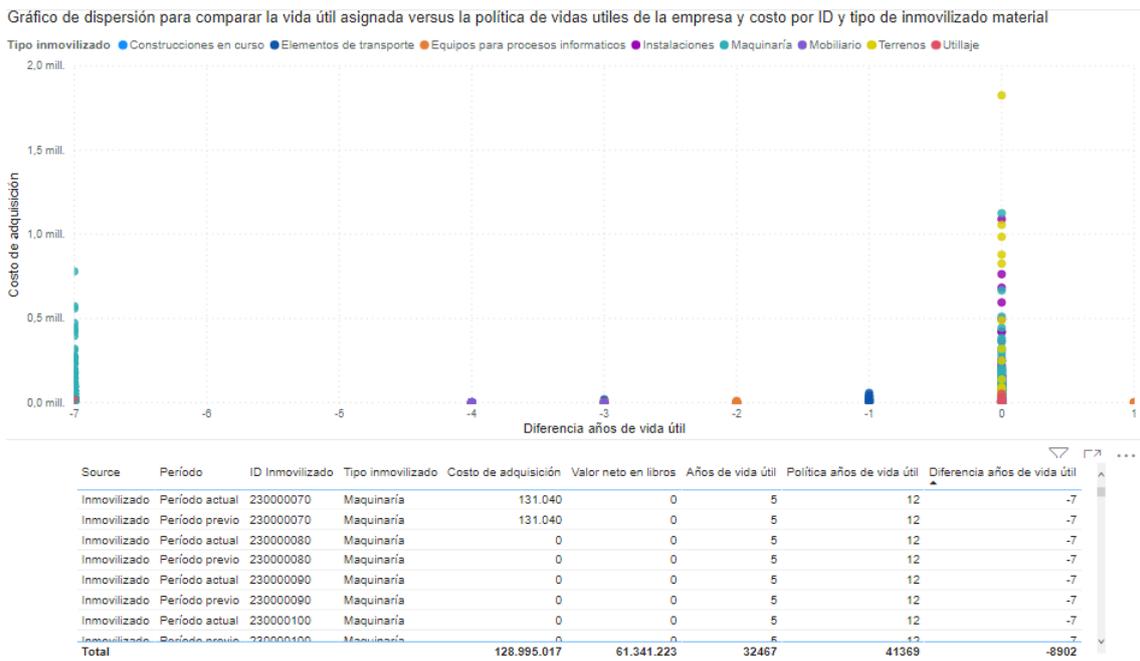


Figura 3.14. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de inmovilizado material - identificación de diferencias entre la vida útil asignada a los distintos tipos de inmovilizado versus la política de vidas útiles de la empresa.

Fuente: Elaboración propia

Con las figuras expuestas en este apartado, podríamos decir, que los objetos visuales sugeridos en función de las características de los datos nos permiten responder casi a todas las preguntas y objetivos principales que se habían descrito para realizar el análisis de la información del inmovilizado material y que servirán posteriormente para la toma de decisiones.

3.3.3. Proveedores (acreedores o cuentas por pagar)

Según el (Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, 2016), a través del plan general de contabilidad introducido por el Real Decreto 602/2016 en vigor, define a la cuenta de proveedores como: deudas con suministradores de mercancías y de los demás bienes definidos como existencias.

En esta cuenta se incluirán las deudas con suministradores de servicios utilizados en el proceso productivo.

Figurará en el pasivo corriente del balance.

Su movimiento es el siguiente:

- a) Se abonará:
 - Por la recepción "a conformidad" de las remesas de los proveedores, con cargo a cuentas del subgrupo de compras.
 - Por los envases y embalajes cargados en factura por los proveedores con facultad de su devolución a éstos.
 - En su caso, por el gasto financiero devengado, con cargo, generalmente, a la cuenta intereses de deudas.

- b) Se cargará:
 - Por la formalización de la deuda en efectos de giro aceptados, con abono a la cuenta proveedores, efectos comerciales a pagar.
 - Por la cancelación total o parcial de las deudas de la empresa con los proveedores, con abono a cuentas del subgrupo de tesorería.
 - Por los "rappels" que correspondan a la empresa, concedidos por los proveedores.
 - Por los descuentos, no incluidos en factura, que le concedan a la empresa por pronto pago sus proveedores.
 - Por las devoluciones de compras efectuadas.
 - Por los envases y embalajes devueltos a proveedores que fueron cargados en factura por éstos y recibidos con facultad de devolución.

A continuación, se describe los principales objetivos y preguntas que se plantean con frecuencia para realizar un análisis de la base de datos de proveedores.

- Determinar la composición de la base de datos por proveedor, ¿cuáles son los proveedores a los que la empresa debe pagar un mayor valor?,
- Identificar por segmentos la antigüedad de las cuentas por pagar y sus variaciones respecto a los períodos anteriores. ¿Existen cambios inusuales?,
- Identificar el porcentaje de composición por segmento de antigüedad de cuentas por pagar y compararlo con los períodos anteriores,
- Identificar posibles cambios en los períodos de pago a proveedores, lo que puede significar una deficiencia de liquidez.
- Identificar a los proveedores según su ubicación. ¿Existen proveedores en el extranjero y cuánto representa con relación al total?,
- Etcétera.

A continuación, se resume en la siguiente tabla los principales campos de la base de datos de proveedores con el propósito de identificar las características de estos y sugerir que objetos visuales pueden ser los más apropiados para representar de manera efectiva la información o respuestas que deseamos obtener.

Campos que contiene regularmente la base de datos de proveedores	N/C (*)	Tipo variable	Objeto visual recomendado
ID Proveedor	C	Cualitativa	Por los objetivos, respuestas que se busca generalmente del análisis de esta base de datos y las presentes características que nos muestran atributos cualitativos de tipo categórico en su mayor parte; los objetos visuales que mejor pueden representar la información son los gráficos de barras (verticales, verticales apilados y horizontales); además, al tener distintas variables cuantitativas podemos hacer uso de gráficos de dispersión que nos ayuden a identificar posibles relaciones.
Nombre proveedor	N	Cualitativa	
Nº factura	N	Cualitativa	
Descripción	C	Cualitativa	
Nº registro contable	C	Cualitativa	
Fecha de factura	N	Cualitativa	
Fecha contabilización	N	Cualitativa	
Importe	N	Cuantitativa	
Antigüedad	N	Cuantitativa	
Ubicación	C	Cualitativa	
Otros	C	Cualitativa	Con los datos de la ubicación de los proveedores podemos utilizar mapas para responder a las preguntas espaciales.

Tabla 3.4. Principales campos, características y objetos visuales sugeridos para representar los datos de proveedores.

Fuente: Elaboración propia

Nota: (*) N/C: datos necesarios en la base (N); datos complementarios en la base (C)

Para explicar de mejor manera los objetos visuales sugeridos, a continuación, se muestra con ejemplos cómo estos gráficos nos pueden ayudar a determinar, identificar y responder a las preguntas que generalmente puede tener una empresa sobre sus proveedores. Los ejemplos han sido desarrollados con las bases de datos de proveedores de la empresa “JN” y corresponden a los periodos 2019 y 2018.

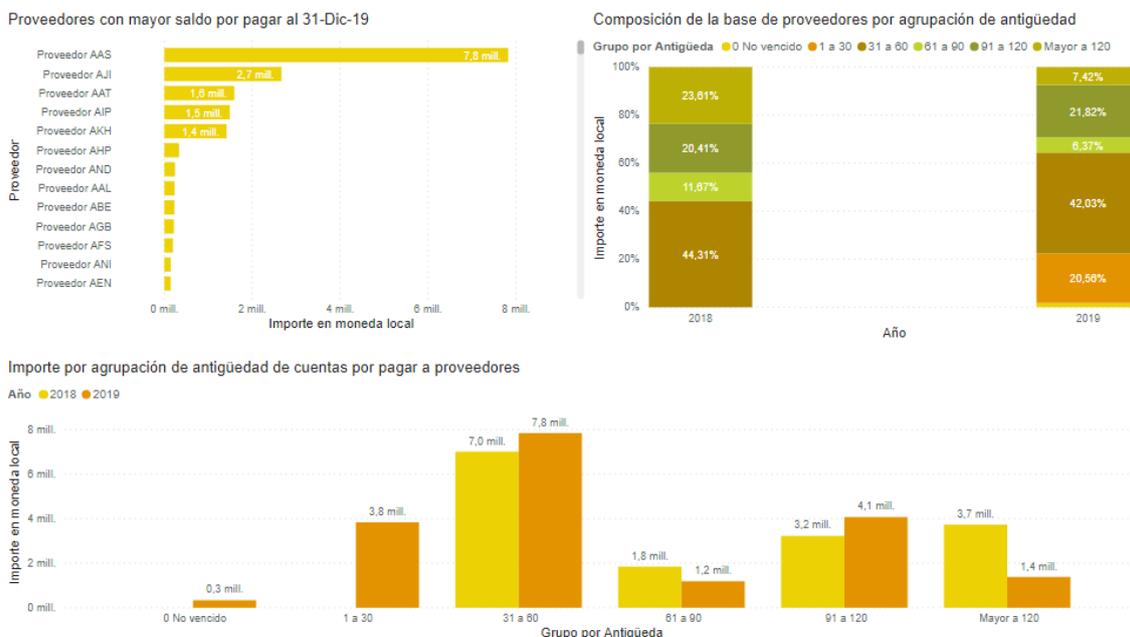


Figura 3.15. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de proveedores - identificación de proveedores con mayor saldo y composición por agrupación de antigüedad de cuentas por pagar.

Fuente: Elaboración propia

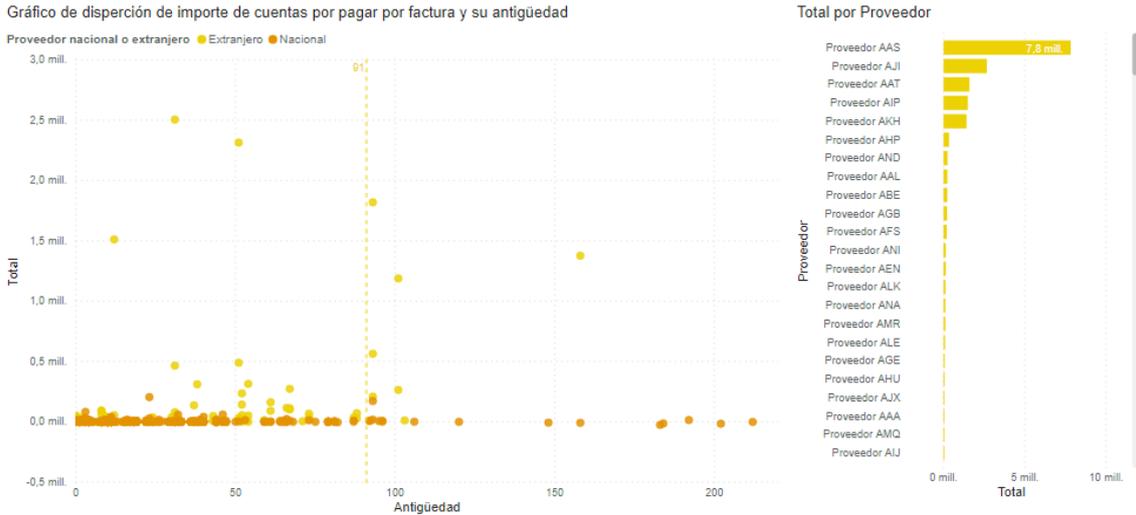


Figura 3.16. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de proveedores - importe de cuentas por pagar por factura y días de antigüedad.

Fuente: Elaboración Propia

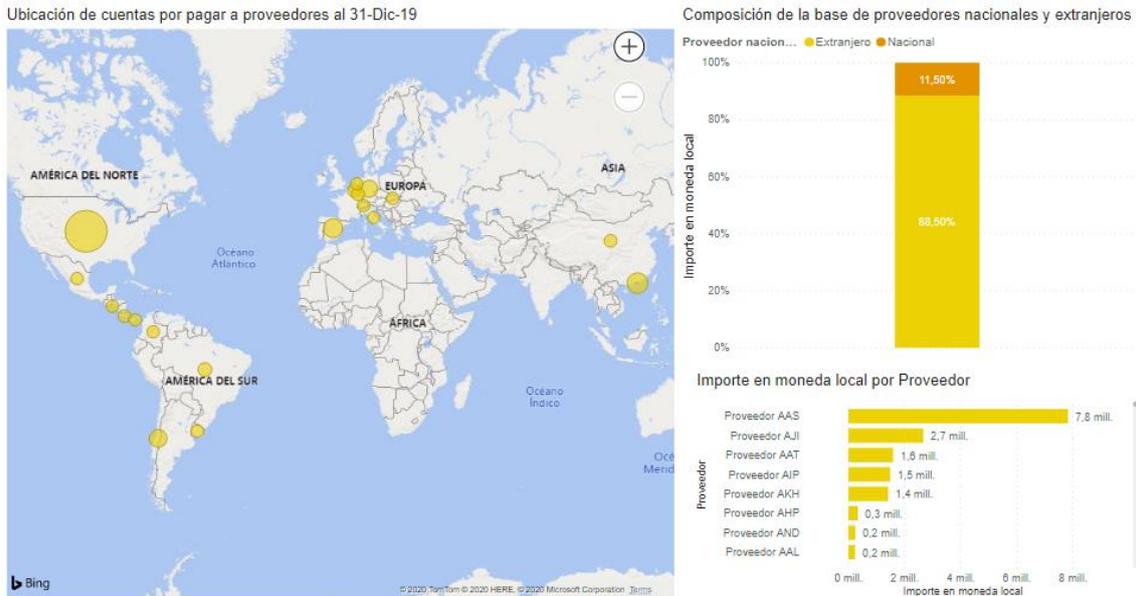


Figura 3.17. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de datos de proveedores - representación geográfica de las cuentas por pagar a proveedores.

Fuente: Elaboración propia

Podemos concluir con el análisis de las figuras de este apartado que los objetos visuales sugeridos en función de las características de las bases de datos permiten responder casi a todas las preguntas y objetivos principales que se buscan en este rubro de los pasivos de la empresa.

3.3.4. Ingresos (ventas)

Según el (Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, 2016), a través del plan general de contabilidad introducido por el Real Decreto 602/2016 en vigor, define al grupo de cuenta de ingresos (ventas) como: enajenación de bienes y prestación de servicios que son objeto del tráfico de la empresa; comprende también otros ingresos, variación de existencias y beneficios del ejercicio.

Las cuentas del subgrupo de ventas de mercaderías, de producción propia, de servicios, etc., se adaptarán por las empresas a las características de las operaciones que realizan, con la denominación específica que a éstas corresponda.

Las ventas son transacciones, con salida o entrega de los bienes o servicios objeto de tráfico de la empresa, mediante precio.

Estas cuentas se abonarán por el importe de las ventas con cargo a las cuentas del subgrupo de clientes o tesorería.

A continuación, se describe los principales objetivos y preguntas que se plantean con frecuencia para realizar un análisis de la base de datos de facturación (ingresos o ventas) de la empresa.

- Identificar la tendencia mensual de los ingresos y compararlo con el período anterior. ¿Existen fluctuaciones inesperadas?, ¿el ingreso mensual es consistente con el entendimiento que tenemos de las operaciones de la empresa?,
- Identificar el comportamiento de los ingresos y costo de ventas durante el tiempo. ¿Existe una correlación coherente entre ambos?,
- Determinar el margen bruto e identificar su tendencia mensual comparado con el período anterior,
- Identificar como se componen los ingresos por su tipo y/o producto vendido. ¿Cuáles son los productos que exceden un determinado valor de ventas?
- Identificar el valor total de ingresos por cliente en períodos específicos,
- Comparar por cliente la magnitud de ingresos del período actual y su respectiva variación con el período anterior. ¿Cuáles clientes han comprado menos de nuestros productos o servicios con relación al período anterior?, ¿existen nuevos clientes?,
- Identificar si existen clientes nuevos en las bases de datos de ingresos e identificar a aquellos que han dejado de serlo. ¿La empresa ha vendido a los nuevos clientes sus productos o servicios por montos significativos?,
- Determinar la composición de los ingresos por tipo de clientes (nuevos, recurrentes y no recurrentes),
- Etcétera

Posteriormente, se resume en la siguiente tabla los principales campos de la base de datos de facturación con el propósito de identificar las características de estos y sugerir que objetos visuales pueden ser los más apropiados para representar de manera efectiva la información o respuestas que deseamos obtener.

Campos que contiene regularmente la base de datos facturación	N/C (*)	Tipo variable	Objeto visual recomendado
Nº factura	N	Cualitativa	Por los objetivos, respuestas que se busca generalmente del análisis de esta base de datos y las presentes características, se sugiere utilizar gráficos de líneas para representar las tendencias mensuales de las variables cuantitativas. Además, al contar con varias variables de tipo cualitativas categóricas resulta muy eficiente utilizar gráficos de barras para analizar la información.
Fecha	N	Cualitativa	
ID Cliente	N	Cualitativa	
Nombre del cliente	C	Cualitativa	
Descripción del producto o servicio vendido	N	Cualitativa	
Cantidad	N	Cuantitativa	
Valor unitario	N	Cuantitativa	
Valor bruto	N	Cuantitativa	Debido a que esta base de datos cuenta con distintas variables cuantitativas podemos hacer uso de
Descuento (si aplica)	N	Cuantitativa	

Campos que contiene regularmente la base de datos facturación	N/C (*)	Tipo variable	Objeto visual recomendado
IVA / otros impuestos	N	Cuantitativa	gráficos de dispersión que nos ayuden a identificar posibles puntos de interés.
Valor neto total	N	Cuantitativa	
Datos adicionales requeridos de otras bases y que sirven para crear los objetos visuales.			
Registros de costo de ventas	N	Cualitativa	
Otros	C	Cualitativa	

Tabla 3.5. Principales campos, características y objetos visuales sugeridos para representar la base de datos de facturación.

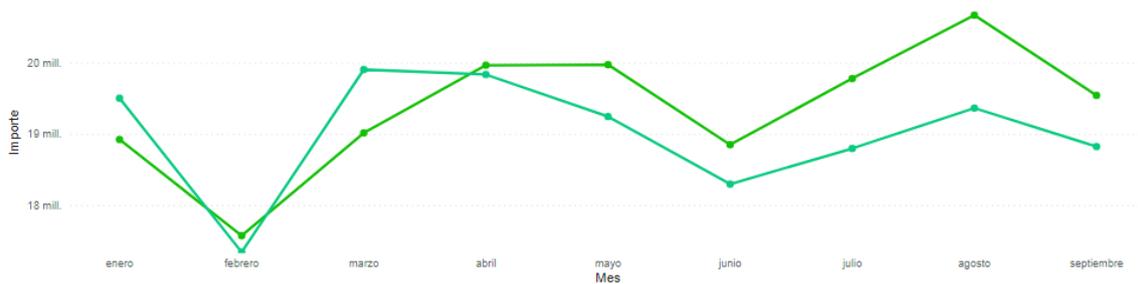
Fuente: Elaboración propia

Nota: (*) N/C: datos necesarios en la base (N); datos complementarios en la base (C)

Para explicar de mejor manera los objetos visuales sugeridos, a continuación, se muestra con ejemplos cómo estos gráficos nos pueden ayudar a determinar, identificar comprobar y responder a las preguntas que generalmente puede tener una empresa sobre sus ingresos. Los ejemplos son desarrollados con las bases de facturación de otra empresa ficticia que se la denomina “JN2” y corresponden a los períodos de enero a septiembre de 2018 y 2019.

Líneas de tendencia mensual de ventas, período 2019 - 2018

Periodo ● Período actual ● Período previo



Línea de tendencia mensual de ventas y costo de ventas para el período 2019

● Importe para Ventas ● Importe para Costo de ventas



Figura 3.18. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de facturación - gráficos de líneas de tendencia mensual de ventas y costo de ventas.

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.19. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de facturación - determinación del margen bruto, porcentaje de rentabilidad frente a las ventas y tendencia mensual.

Fuente: Elaboración propia

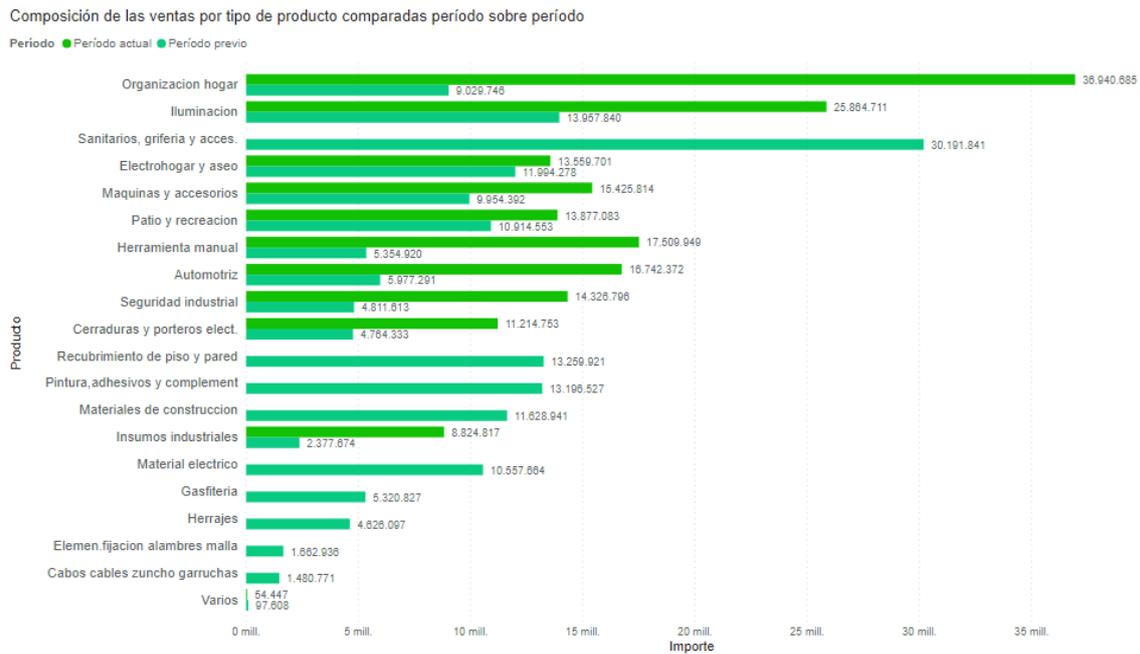


Figura 3.20. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de facturación - composición de las ventas por tipo de producto, comparación período sobre período.

Fuente: Elaboración propia

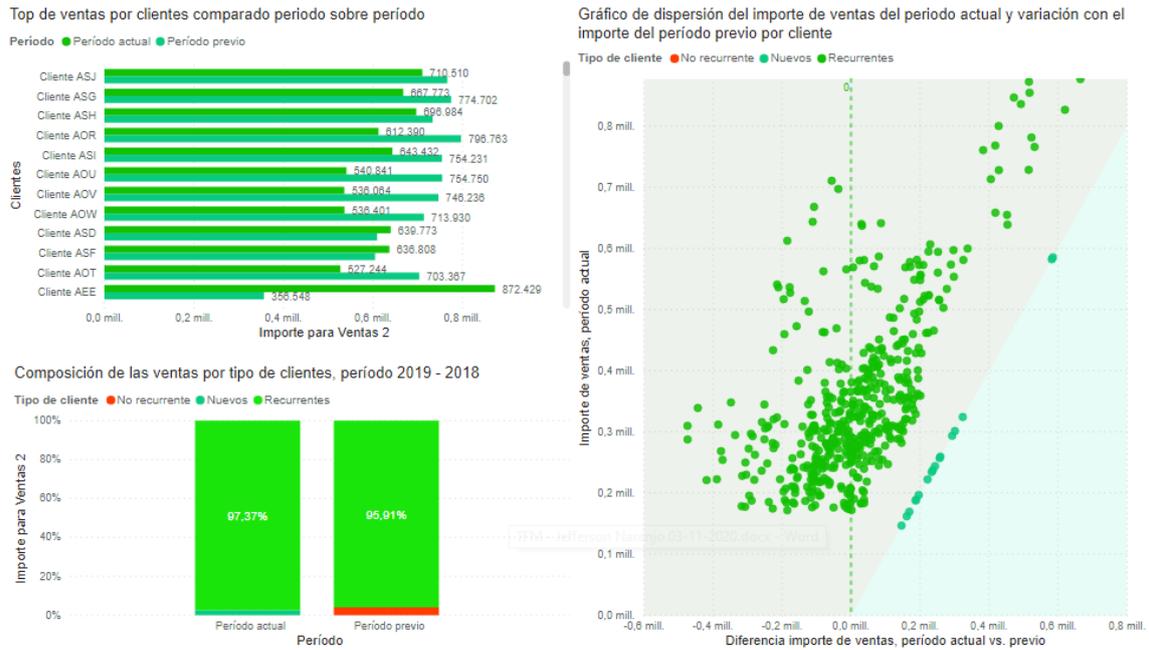


Figura 3.21. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de facturación - composición de las ventas por cliente y tipo; gráfico de dispersión de magnitud de ventas del período actual y variación respecto al período anterior.

Fuente: Elaboración propia

Podemos concluir con el análisis de las figuras de este apartado que los objetos visuales sugeridos en función de las características de la base de datos permiten responder casi a todas las preguntas y objetivos principales que se habían planteado previamente para el rubro de ingresos (ventas) de la empresa.

3.3.5. Gastos operativos

Según el (Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, 2016), a través del plan general de contabilidad introducido por el Real Decreto 602/2016 en vigor, define al grupo de cuenta de gastos operativos (servicios exteriores) como: servicios de naturaleza diversa adquiridos por la empresa, no incluidos en el subgrupo de compras o que no formen parte del precio de adquisición del inmovilizado o de las inversiones financieras a corto plazo.

Dentro de este subgrupo se encuentran los siguientes gastos:

- Gastos en investigación y desarrollo del ejercicio
- Arrendamientos y cánones
- Reparaciones y conservación
- Servicios de profesionales independientes
- Transportes
- Primas de seguros
- Servicios bancarios y similares
- Publicidad, propaganda y relaciones públicas
- Suministros
- Otros servicios

A continuación, se describe los principales objetivos y preguntas que se plantean con frecuencia para realizar un análisis de los registros de la base de asientos de diario de gastos operativos de la empresa.

- Identificar la magnitud del saldo de los gastos operativos del período actual y previo y el volumen de registros contables de estos rubros. ¿El cambio en el

volumen de registros contables de gastos operativos se relaciona con la magnitud del saldo?,

- Identificar si las diferentes categorías de gastos operativos tienen fluctuaciones inesperadas o inconsistentes entre períodos. ¿Existen movimientos significativos en las diferentes categorías de gastos operativos?,
- Identificar si existen nuevas categorías de gastos operativos,
- Identificar las categorías de gastos operativos que registran saldos significativos,
- Determinar la tendencia mensual de los gastos operativos período sobre período. ¿Existen períodos en los cuales el saldo se eleva o disminuyen inesperadamente?,
- Determinar por estratificación de saldos la magnitud de los gastos operativos, con el propósito de identificar cambios en la distribución entre períodos que deban ser analizados,
- Identificar el ratio entre gastos operativos e ingresos (ventas), con el propósito de comprobar si los cambios entre períodos se relacionan con la magnitud de las operaciones (ingresos) de la empresa y si existe coherencia con las fluctuaciones identificadas en los puntos descritos anteriormente,
- Etcétera.

A continuación, se resume en la siguiente tabla los principales campos de la base de asientos de diario de gastos operativos con el propósito de identificar las características de estos y sugerir que objetos visuales pueden ser los más apropiados para representar de manera efectiva la información o respuestas que deseamos obtener.

Campos que contiene regularmente la base de asientos de diario de gastos operativos	N/C (*)	Tipo variable	Objeto visual recomendado
Número de registro contable	N	Cualitativa	Por los objetivos, respuestas que se busca generalmente del análisis de esta base de datos y las presentes características que nos muestran atributos cualitativos de tipo categórico en su mayor parte; los objetos visuales que mejor pueden representar la información son: los gráficos de barras verticales y verticales apilados
Número de cuenta contable	N	Cualitativa	
Nombre de cuenta contable	N	Cualitativa	
Descripción del registro contable	C	Cualitativa	
Fecha de contabilización	N	Cualitativa	
Importe	N	Cuantitativa	Adicionalmente, como alternativa podemos utilizar gráficos de líneas para representar la tendencia mensual de la variable cuantitativa; aunque puede resultar más efectivo utilizar un gráfico combinado de barras y líneas para representar magnitudes y volumen de los registros.
Tipo de rubro de gastos	N	Cualitativa	
Subgrupo al que pertenece el rubro de gastos	N	Cualitativa	
Usuario registrador	C	Cualitativa	
Otros	C	Cualitativa	

Tabla 3.6. Principales campos, características y objetos visuales sugeridos para representar la base de datos de asientos de diario de gastos operativos.

Fuente: Elaboración propia

Nota: (*) N/C: datos necesarios en la base (N); datos complementarios en la base (C)

Para explicar de mejor manera los objetos visuales sugeridos, a continuación, se muestra con ejemplos cómo estos gráficos nos pueden ayudar a determinar, identificar comprobar y responder a las preguntas que generalmente puede tener una empresa sobre sus gastos operativos. Los ejemplos son desarrollados con las bases de asientos de diario de gastos operativos de la empresa “JN2” y corresponden a los períodos de enero a septiembre de 2018 y 2019.

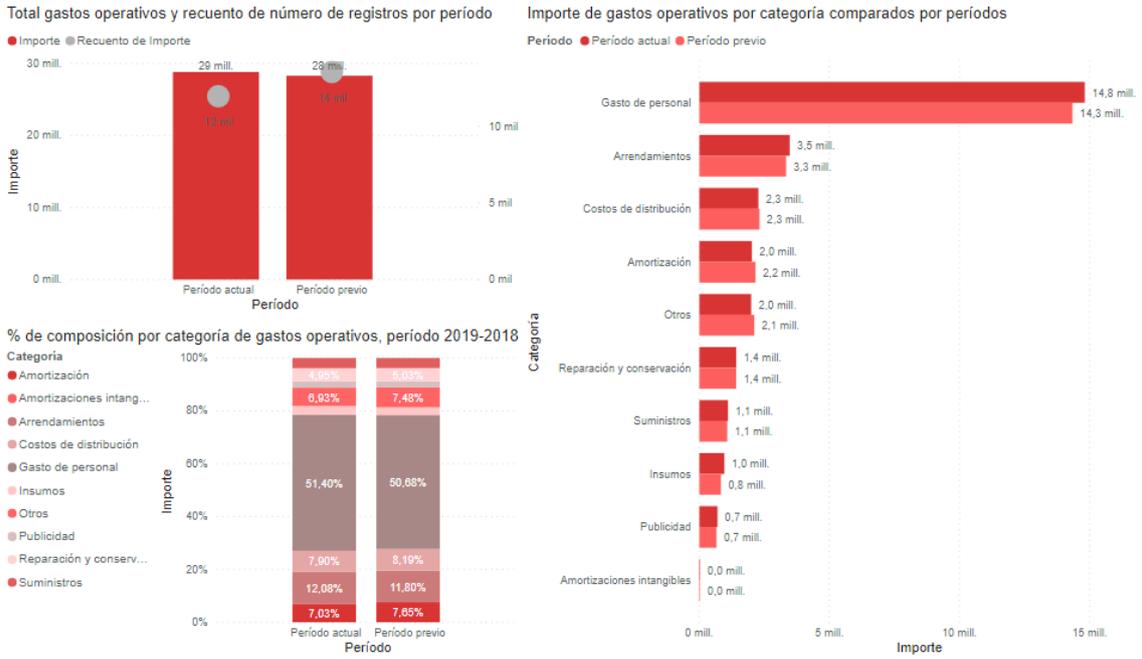


Figura 3.22. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de asientos de diario de gastos operativos - total de gastos operativos y composición por categoría durante distintos períodos.

Fuente: Elaboración propia

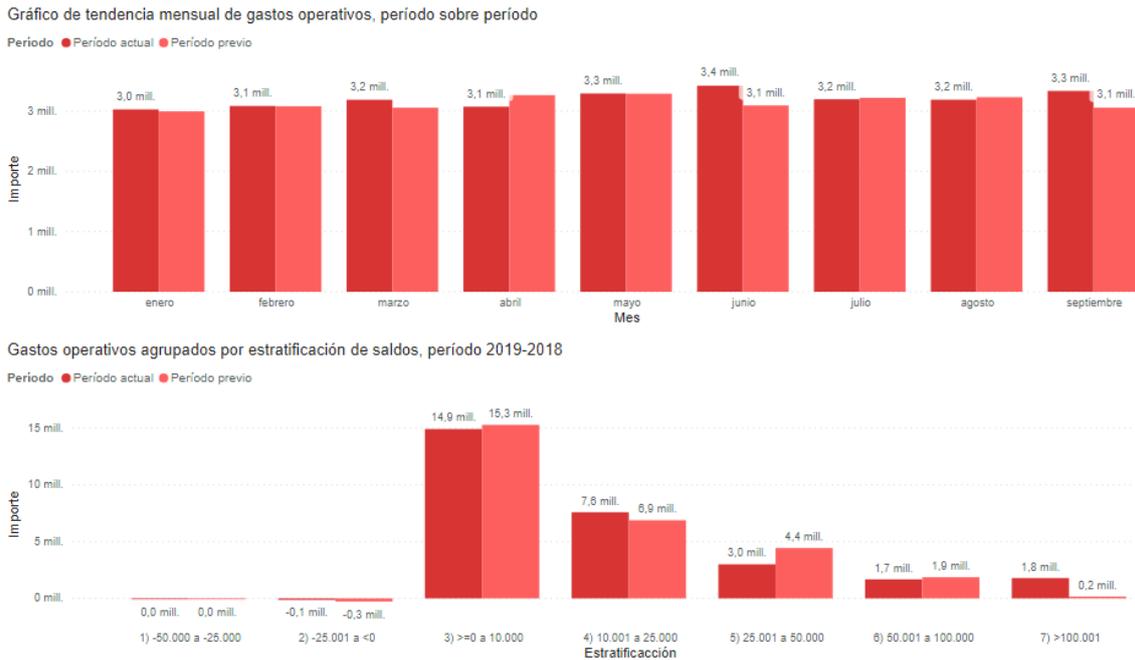


Figura 3.23. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de asientos de diario de gastos operativos - tendencia mensual y agrupación por estratificación de importes de gastos operativos en distintos períodos.

Fuente: Elaboración propia

Ratio de gastos sobre ventas, período 2019-2018

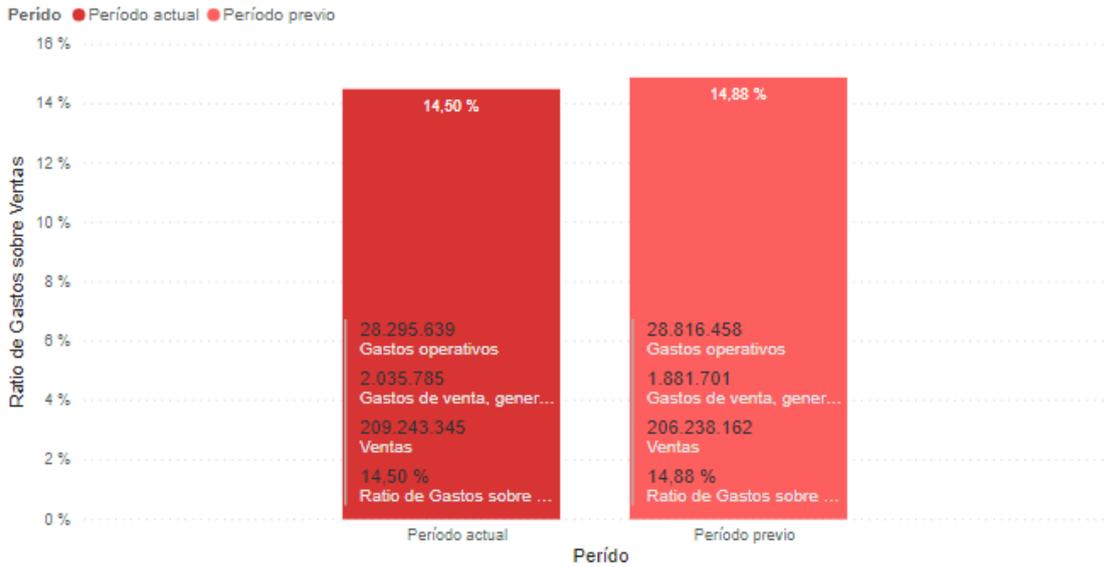


Figura 3.24. Ejemplo de visualizaciones sugeridas para la base de asientos de diario de gastos operativos - ratio de gastos sobre ventas.

Fuente: Elaboración propia

Podemos concluir con el análisis de las figuras de este apartado que los objetos visuales sugeridos en función de las características de la base de datos permiten responder casi a todas las preguntas y objetivos principales que se habían planteado previamente para el rubro de gastos operativos de la empresa.

En el siguiente capítulo se resumen las conclusiones de los objetivos que han sido trazados al inicio de este trabajo, cuyo propósito es: determinar si se cumplió con estos objetivos y que resultados han sido obtenidos.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES

Éste trabajo expone, a través de ejemplos, el estudio del uso apropiado de visualizaciones para representar la información financiera que encontramos de manera común en una empresa; también, puede ser usado como una guía general de buenas prácticas para la elección adecuada de un objeto visual.

4.1. Conclusiones específicas

Se ha estudiado a la visualización de datos desde distintas perspectivas y se puede concluir que los seres humanos utilizamos constantemente nuestro sistema visual para recopilar información que posteriormente nos servirá para tomar decisiones (inclusive en nuestras tareas cotidianas); la visualización de datos nos permite expresar ideas, resultados, probar hipótesis, sustentarlas y, en general, es una poderosa herramienta que nos ayuda a generar conocimiento.

Hemos hecho una revisión de los estudios de grandes autores que tratan sobre los principales objetos visuales y su uso eficiente. Concluimos que existe una gran variedad de objetos visuales disponibles, pero solo unos pocos son claros, sencillos y precisos para representar la información de manera adecuada y transmitir el mensaje a la mayoría de la audiencia a quien se dirige; entre estos, podemos destacar a los gráficos con los que nos encontramos más familiarizados, como: gráficos de barras, líneas, puntos, mapas, tablas, entre otros. También podemos concluir que el uso eficiente de los objetos visuales depende de comprender la problemática a comunicar y las características propias de la información.

Para alcanzar el tercer objetivo específico de nuestro trabajo hemos identificado la importancia que tiene actualmente la visualización de datos para una empresa y los beneficios que esta genera; de esta manera, podemos concluir que los objetos visuales sintetizan la información y permiten a los distintos usuarios de la empresa identificar la posición actual, histórica o incluso la proyección futura de distintos aspectos empresariales, como: financieros, de operaciones, comerciales, de personal, de dirección y demás, contribuyendo a resolver dudas, trazar objetivos, medir resultados, tomar decisiones y en general cualquier acción referente a la gestión empresarial; por lo tanto, podemos decir que la visualización de datos es imprescindible para una administración eficiente.

Finalmente, para cumplir con el último objetivo específico de este trabajo se ha desarrollado la metodología propuesta y a través de ejemplos hemos podido sugerir cuáles visualizaciones son las más apropiadas para representar la información, entenderla y mejorar el proceso de toma de decisiones. Se puede concluir que el uso apropiado de los objetos visuales depende directamente de los objetivos, preguntas que se desea resolver al analizar la información de la empresa y las características de los campos que contienen las bases de datos, los cuales limitaran la elección de una visualización apropiada que permita transmitir un mensaje claro y mejorar el proceso de toma de decisiones.

Bibliografía

- Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, 2016. *Normativa Contable - Plan General de Contabilidad*. [Online]
Available at: <http://www.icac.meh.es/Documentos/Contabilidad/1.Nacional/01.PGC/01.Texto%20en%20vigor%20a%20partir%201-01-2016/4.PGC%202016-%20Modificaciones%20RD602-2016.pdf>
[Accessed 18 10 2020].
- Nussbaumer Knaflic, C., 2015. *Storytelling with data: a data visualization guide for business professionals*. Primera ed. Hoboken, New Jersey, USA: John Wiley & Son, Inc..
- Steele, J. & Iliinsky, N., 2010. *Beautiful visualization: looking at data through the eyes of experts*. Primera ed. Sebastopol, California, USA: O'Reilly Media, Inc..
- Tableau Software, Llc., 2020. *Conceptos de la creación de mapas en Tableau*. [Online]
Available at: https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-es/maps_build.htm
[Accessed 05 Octubre 2020].
- Tableau Software, Llc., 2020. *Learn, articles, business intelligence*. [Online]
Available at: <https://www.tableau.com/es-es/learn/articles/business-intelligence>
[Accessed 11 Septiembre 2020].
- Valero Sancho, J. L., Catalá Domínguez, J. & Marín Ochoa, B. E., 2014. Aproximación a una taxonomía de la visualización de datos. *Revista Latina de Comunicación Social*, Issue 69, p. 486 a 507.
- Ware, C., 2010. *Visual thinking for design*. Primera ed. Burlington, Massachusetts, USA: Elsevier.