



# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Dpto. de Escultura

Color/Data-viz: Influencia en la percepción del valor del producto del consumidor en entornos formativos a través de la visualización creativa de datos .

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Artes Visuales y Multimedia

AUTOR/A: Martínez Ferrís, Carme

Tutor/a: Mañas Carbonell, Moisés

Cotutor/a: Jabaloyes Vivas, José Manuel

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

## RESUMEN

Hoy en día estamos en una evolución digital constante y exponencial de la forma en que consumimos la información. Las interrelaciones entre la adquisición, gestión y manipulación de los datos masivos (*big data*), la estadística y la representación de la información visual (color, forma, disposición, textura, etc) se han convertido en elementos cruciales de la comunicación post-digital. La forma en que se muestran y representan esos datos es esencial para que los lectores/usuarios puedan comprender de manera abstracta y concreta la información. El objetivo de este trabajo de fin de máster es detectar, por medio de técnicas simples del campo de la estadística, cómo el color puede influir en el valor de un dossier formativo. Responder a la pregunta si se estaría dispuesto a pagar más o menos por un curso formativo dependiendo del color de la portada del dossier. Detectar si hay preferencias por un color u otro, si varía en algún punto y crear una visualización interactiva con los datos adquiridos (numéricos y categóricos) con la intención de crear una interpretación experimental y creativa de esas preferencias.

**Palabras Clave:** comunicación visual, diseño interactivo, visualización de datos, datastorytelling, data art, visualización de información

## RESUM

**Color|Data-viz: Influència en la percepció del valor del producte del consumidor en entorns formatius a través de la visualització creativa de dades.**

Hui dia estem en una evolució digital constant i exponencial de la forma en què consumim la informació. Les interrelacions entre l'adquisició, gestió i manipulació de les dades massives (*big data*), l'estadística i la representació de la informació visual (color, forma, disposició, textura, etc) s'han convertit en elements crucials de la comunicació post-digital. La forma en què es mostren i representen eixes dades és essencial perquè els lectors/usuaris puguin comprendre de manera abstracta i concreta la informació. L'objectiu d'aquest treball de fi de màster és detectar, per mitjà de tècniques simples del camp de l'estadística, com el color pot influir en el valor d'un dossier formatiu. Respondre a la pregunta si s'estaria disposat a pagar més o menys per un curs formatiu depenent del color de la portada del dossier. Detectar si hi ha preferències per un color o un altre, si varia en algun punt i crear una visualització interactiva amb les dades adquirides (numèrics i categòrics) amb la intenció de crear una interpretació experimental i creativa d'eixes preferències.

**Paraules Clau:** comunicació visual, disseny interactiu, visualització de dades, datastorytelling, data art, visualització d'informació

## **ABSTRACT**

**Color|Data-viz: Influence on consumer perception of product value in educational settings through creative data visualization.**

Today we are in a constant and exponential digital evolution of the way we consume information. The interrelationships among the acquisition, management, and manipulation of massive data (big data), statistics, and the representation of visual information (color, shape, layout, texture, etc.) have become crucial elements of post-digital communication. The way in which these data are displayed and represented is essential for readers/users to understand the information both abstractly and concretely. The aim of this master's thesis is to detect, through simple statistical techniques, how color can influence the value of an educational dossier. It addresses the question of whether one would be willing to pay more or less for a training course depending on the color of the dossier's cover. It seeks to determine if there are preferences for one color over another, if these preferences vary at any point, and to create an interactive visualization with the acquired data (numerical and categorical) with the intention of providing an experimental and creative interpretation of these preferences.

**Keywords:** visual communication, interactive design, data visualization, data storytelling, data art, information visualization

Al iaio y al abuelo.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>OBJETIVOS:</b> .....	9
<b>METODOLOGÍA:</b> .....	10
<b>ESTADO DE LA CUESTIÓN:</b> .....	11
1. VISUALIZACIÓN.....	11
1.1. QUÉ ES LA VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	11
1.2. TEORÍAS. UNA HERRAMIENTA PARA LA VISUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN.....	13
1.3. INTERACCIÓN. UNA PRÁCTICA NECESARIA PARA LA NARRACIÓN DE DATOS. ....	16
2. STORYTELLING DATA. CONTAR HISTORIAS CON DATOS .....	19
2.1. EL DISCURSO EN LA VISUALIZACIÓN .....	22
2.2. LA RETÓRICA DE LA VISUALIZACIÓN.....	22
2.3. CÓDIGOS DE VISUALIZACIÓN .....	27
3. DATA ART   DISEÑO CON DATOS .....	28
3.1. DATA ART COMO PARTE DEL ARTE CONTEMPORÁNEO. ....	28
3.2. DISEÑO DE LA INFORMACIÓN   INFOGRAFÍAS .....	33
3.3. DISTRIBUCIÓN Y LECTURA DE LOS ELEMENTOS .....	36
3.4. ESPACIO DE DISEÑO.....	37
4. EL COLOR.....	40
4.1. DISEÑO DE DATOS CON COLOR.....	45
4.2. UX Y COLOR .....	50
5. TIPOGRAFÍAS .....	53
5.1. RETÓRICA TIPOGRÁFICA.....	53
5.1.1. ATRIBUTOS TIPOGRÁFICOS.....	54
5.2. LEGIBILIDAD .....	56

6. MARKETING.....	60
6.1. MARKETING, HOY .....	60
6.2. TOMA DE DECISIONES Y COLOR.....	61
<b>RESULTADO FINAL: VISUALIZACIÓN DE DATOS EXPERIMENTAL</b>	
<b>INTERACTIVA .....</b>	<b>65</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>72</b>
<b>FUENTES CONSULTADAS .....</b>	<b>75</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>80</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>84</b>
<b>ANEXO I: ESTUDIO: “EL COLOR: INFLUENCIA EN LA PERCEPCIÓN DEL</b>	
<b>VALOR DEL PRODUCTO DEL CONSUMIDOR EN ENTORNOS</b>	
<b>FORMATIVOS” .....</b>	<b>86</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>87</b>
1. PROCEDIMIENTO.....	87
2. PARTICIPANTES.....	90
3. ANÁLISIS DE DATOS.....	90
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>93</b>
1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS DEL ESTUDIO .....	93
2. RESULTADOS DESCRIPTIVOS CRUZADOS.....	95
3. RESULTADOS INFERENCIA.....	99
4. CONCLUSIONES ANEXO.....	117

## INTRODUCCIÓN

En la era actual, la capacidad para comprender y manipular los volúmenes de datos a los cuales nos enfrentamos cada día se ha convertido en un aspecto fundamental, conllevando una amplia variedad de disciplinas y sectores donde tienen que cooperar. Este objetivo nos lleva a la razón de la visualización de datos, una herramienta esencial que trasciende la representación de datos para convertirse en un medio único para explorar, entender y comunicar complejidades subyacentes en grandes conjuntos de datos.

El mundo de la Visualización de la Información (*InfoVis*) muestra un campo dinámico y en constante evolución, donde las innovaciones tecnológicas se juntan con principios de diseño gráfico y teorías cognitivas, perceptivas y psicológicas para mejorar la interacción humana con la información digital.

Las definiciones de visualización de información han ido cambiando al ritmo que el *software* ha ido evolucionando y por tanto el medio. Ha mutado del medio visual impreso al audiovisual interactivo y han aparecido enfoques más amplios y detallados que reconocen la importancia de la interactividad, la dinámica de los datos y la integración de componentes de *software* que permiten modificar visualizaciones en tiempo real. Este enriquecimiento y evolución del campo no solo facilita la comprensión y el análisis por parte de los usuarios, sino que esta técnica consigue ser aplicada desde la ciencia y la educación hasta el *marketing* y la política.

Como diseñadora gráfica y multimedia crear imágenes para solucionar problemas o transmitir un mensaje siempre ha sido un reto que me ha gustado. El siguiente paso era aplicar, en mi ámbito de trabajo, una relación con la estadística de manera introductoria y trabajar de manera expresiva a través de la visualización de datos pudiendo crear nuevos diseños saliendo de mi zona de confort y adaptándome a las disciplinas emergentes del medio audiovisual.

Este TFM nace con la necesidad de dar respuesta a una pregunta en términos de objetivo cualitativo y de neuromarketing: ¿Pagaría más por un dossier formativo dependiendo del color que sea? ¿Y si cambiamos el color y el tema? Para ello

creamos un estudio de campo, dirigido por el profesor José Manuel Jabaloyes Vivas del departamento de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad, con el cuál trabajo diariamente en mi actual puesto de trabajo una escuela de formación a doctores de la salud, para recoger los datos y con la intención de representarlos de forma creativa, artística y experimental. La motivación viene dada por juntar a mi tutor y cotutor cada uno retándome desde su ámbito, un reto de juntar estadística y diseño, arte y ciencia.

## OBJETIVOS:

El objetivo general y principal viene claramente estimulado por mi perfil profesional como diseñadora gráfica y comunicadora visual. Este objetivo no es otro que **idear y producir una visualización de datos funcional, usable a la vez que experimental y comprensible por parte de los usuarios donde se dé respuesta de manera visual e interactiva a la cuestión de si se pagaría más o menos por un curso dependiendo de la variación del uso del color en la portada del dossier.**

Este objetivo me lleva a desarrollar otros específicos en torno al tema tratado que es la visualización de datos:

- Identificar qué es la visualización de datos y de información.
- Relacionar el ámbito del diseño gráfico y la visualización de datos a través de los fundamentos de ambos (color, texturas, tipografías, formas, etc), sus usos y experiencias.
- Señalar de forma básica un contexto artístico y experimental donde conviven las prácticas artísticas relacionadas con datos denominado *Data art*.
- Analizar de manera introductoria los conceptos y la importancia del marketing y neuromarketing para la toma de decisiones en base al color.
- Comprender y aplicar técnicas del ámbito de la estadística en un proyecto de diseño, creativo y experimental.

Además, también añadiré un par de objetivos técnicos donde se aplican los conocimientos desarrollados sobre el máster.

- Identificar y evaluar la herramienta y/o lenguaje correcto para el diseño de datos en base a mi investigación y propuesta creativa de visualización de datos.
- Recuperar y ampliar los conocimientos de programación en lenguaje *Javascript* y en concreto la librería *P5js* aprendidos durante el máster.

## METODOLOGÍA:

Por la misma naturaleza interdisciplinar del proyecto práctico y para la realización de este trabajo se han aplicado diferentes metodologías de investigación para conseguir los objetivos:

Metodología cualitativa:

- Análisis del concepto de visualización de datos, narrativa con datos (*Datastorytelling*) y el *DataArt* como movimiento contemporáneo de experiencias artístico-creativas relacionadas con uso de datos.
- Inducción a la relación del diseño gráfico y la comunicación visual aplicado al ámbito de la representación de datos.
- Comprensión y formulación de manera flexible de la importancia del color en el proceso de compra por medio del *marketing*.

Metodología experimental:

- Realización de observación a través de la encuesta de usuarios (Anexo I) para recoger datos sobre si se pagaría más o menos dependiendo del color de la portada de un dossier educativo.

Metodología aplicada:

- Realización de indagación formal, aplicación de métodos, técnicas y procedimientos para la elaboración de la visualización de datos por medio del lenguaje de programación *JavaScript*.

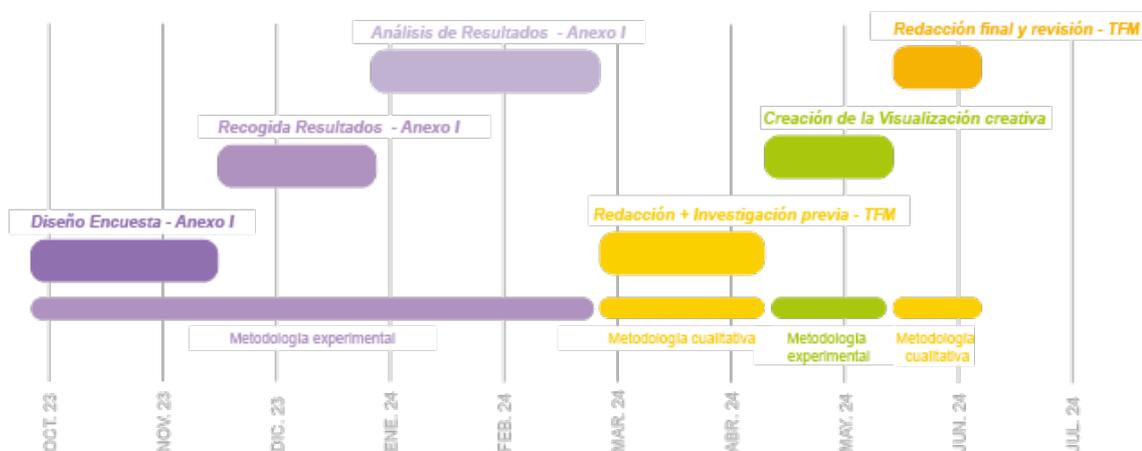


Figura 1: Diagrama Gantt TFM. Carne Martínez Ferris, 2024

## ESTADO DE LA CUESTIÓN:

### 1. VISUALIZACIÓN

#### 1.1. QUÉ ES LA VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

La palabra visualizar significa hacer visible algo o formar una imagen mental, lo que nos lleva a pensar que la visualización transforma datos no visuales en representaciones visuales o imágenes. Definir la información de visualización (*InfoVis*) es una pregunta que ha dado mucho que hablar. En un primer acercamiento podemos definirlo como un mapeo de datos a una representación visual (Manovich, 2011). Encontramos una puntualización ya que en esta definición no abarca la distinción entre una visualización estática, dinámica e interactiva. Entonces una definición más cercana teniendo en cuenta lo anterior podría ser *“la visualización de la información utiliza gráficos de ordenador e interacción para ayudar a los humanos a resolver problemas”* (Purchase et al. 2008). Tomando esta definición como buena habría que tener en cuenta también en el componente del *software*, permitiendo una interacción y modificación de las representaciones visuales.

*“El ‘todo’ ya no es más que una visualización provisional que puede modificarse e invertirse a voluntad volviendo a los componentes individuales y buscando otras herramientas para reagrupar los mismos elementos en conjuntos alternativos”* (Latour, 2010). Por tanto, Latour propone que el contexto de la visualización de datos, el ‘todo’ o la representación global, no es un fin en sí mismo, sino más bien un arreglo provisional, ya que este arreglo puede ser modificado, invertido o reorganizado según sea necesario.

Vemos como las representaciones o interfaces gráficas aportan sobre todo nuevas formas para manipular elementos de datos, desde la posibilidad de cambiar la forma en que se muestran hasta las múltiples vistas coordinadas disponibles.

## TIPOS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

La visualización de datos se pueden distinguir dos grupos, **la visualización de la información y la visualización científica**. Teniendo como diferencia que la primera se centra en datos no numéricos y la segunda sí. Esta distinción nos puede hacer dudar, ya que no es tan extremo todo, porque en muchos proyectos infográficos se utilizan números como datos (datos numéricos), pero también se añaden otros datos que no son números (datos categóricos) y coexisten en una misma visualización para crearla.

Aun así, hay tendencias de representación estandarizadas en estos dos grandes grupos. La **visualización de la información** suele ser en 2D y se usan gráficos vectoriales como vemos en la figura 2, donde se representa la evolución de los miembros de la Sociedad de Visualización de Datos. En la **visualización científica** suelen ser 3D y utilizan formas volumétricas como vemos en la figura 3 donde en la imagen de la izquierda se representa la presión del aire ejercida sobre un ciclista y en la de la derecha vemos la actividad celebrar de un ratón ante un estímulo. Hay técnicas diferentes para la representación de unos datos, aunque estas puedan convivir en una misma representación y no son excluyentes. Aun así, estas normas psedu - estandarizadas el diseñador puede 'romperlas' en pro de la comunicación veraz de los datos. Además, las tendencias de representación van cambiando conforme surgen nuevos *softwares* y *frameworks* más capacitados, ahora podemos encontrar representaciones científicas en 2D y representaciones de la información en 3D.

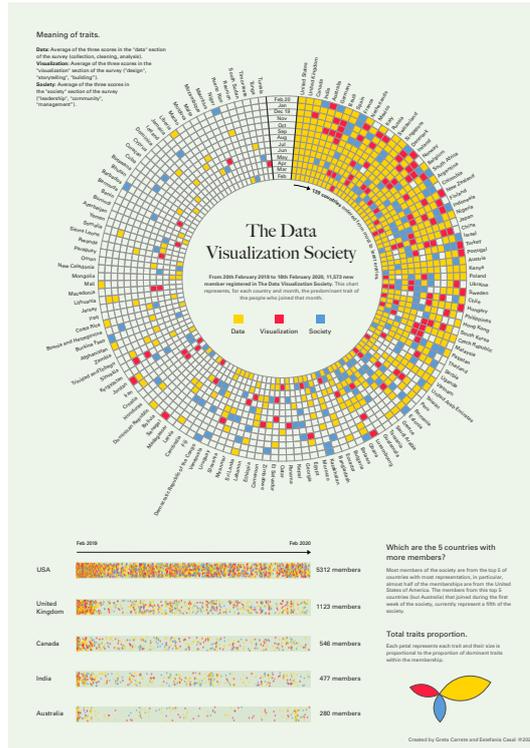


Figura 2: The Data Visualization Society. Greta C. Vega y Estefanía Casal

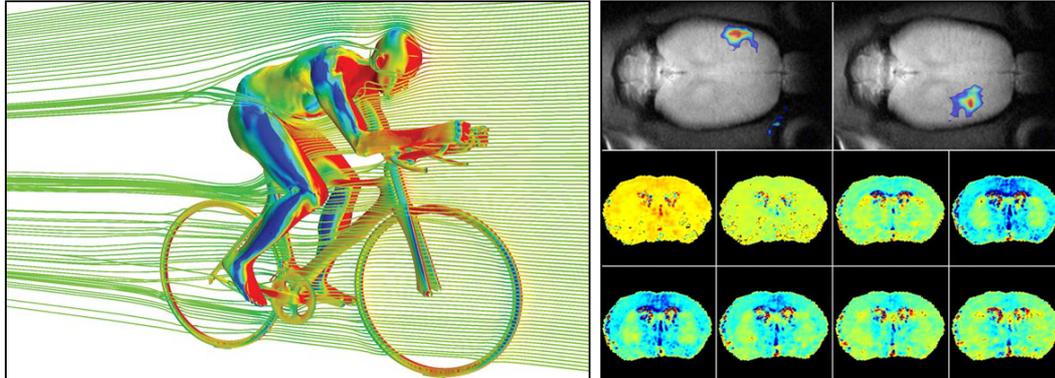


Figura 3: Imágenes de representación científica.

## 1.2. TEORÍAS. UNA HERRAMIENTA PARA LA VISUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN

Para poder realizar una visualización de datos hay que partir de un experimento, teoría o investigación que proporcione un conjunto de datos que quieren que ser representados. La visualización de datos es una forma de representación que se emplea cada vez más para mostrar investigaciones complejas, siendo un medio

amable para que el usuario pueda comprender las conclusiones, los conceptos e incluso la investigación en su totalidad.

## ¿QUÉ CONFORMAN LAS TEORÍAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS?

**Leyes:** Las leyes son aquellas que establecen unas reglas entre diferentes fenómenos pudiendo determinar así un comportamiento predictivo en algunas situaciones. Para establecer leyes se suele seguir el método científico que, tras un análisis de campo, se llegan a unas conclusiones estableciendo un comportamiento de acción - reacción. Aun así, todas las leyes no son universales aquí deberíamos ver si tienen un comportamiento físico y científico o se incorpora una parte más filosófica de interpretación.

**Modelos:** Los modelos serán los que se ocupen de los procedimientos y mecanismos para obtener un resultado. Pudiendo plantear escenarios lógicos sobre diferentes situaciones, objetos, sucesos, procesos, vinculándolos a mecanismos causales de un nivel superior.

**Marcos de referencia:** Los marcos de referencias son grupos fundamentales de conceptos e ideas que guían la investigación en la visualización de la información, estos marcos proporcionan guías prácticas e incluyen una dimensión filosófica que profundiza en la comprensión y significado de como interpretamos los datos. Estos se pueden dividir en dos grupos: **aspecto cognitivo** este se enfoca en cómo el espectador procesa y comprende la información visual, a través de sus capacidades cognitivas. Entendiendo como el cerebro percibe e interpreta los elementos visuales. **Aspecto de especificación** este aborda como se usa el lenguaje visual dentro de las representaciones para poder comunicar la información efectivamente, aplicación de símbolos, diagramas y colores que son asignados con significados específicos para transmitir los datos. Estos dos aspectos trabajan de forma conjunta para mejorar la forma en que las visualizaciones presentan los datos, siendo herramientas para una interpretación y análisis más concreto. Los investigadores usan estos marcos para desarrollar nuevas teorías y métodos.

**Taxonomía:** La taxonomía será el procedimiento que tenemos de categorizar y connotar las tareas, representación... Será la gran parte de la comprensión y el conocimiento para poder entender lo que se está representando.

**Interpretación:** La interpretación será algo esencial en la representación de nuestra investigación ya que el lenguaje no es suficiente para transmitir toda la información. En muchas ocasiones los conceptos son demasiado abstractos o los datos demasiado complejos para ser descritos tan solo con palabras. Este es el punto clave donde la interpretación juega un papel esencial, ayudando a crear una comunicación entre estos datos complejos y su comprensión. La experimentación con diferentes formas de representación visual es esencial, pues permite a los investigadores y diseñadores explorar cómo las variaciones de representación pueden afectar a la interpretación de los espectadores. Buscando la manera más eficaz de presentar la información, además de hacerla intuitiva y significativa. La interpretación desafía las lecturas clásicas de datos e invita a los espectadores a mirar con ojo crítico y cuestionar sus prejuicios.

### **¿CÓMO GENERAR BUENAS TEORÍAS?**

Para ello habrá que responder qué fenómenos intentamos describir, explicar modelizar, interpretar y predecir. Esto implica determinar y elegir qué aspectos de los datos nos interesan y cómo estos pueden ser codificados visualmente. Teniendo en cuenta cuál es el propósito y contexto de la visualización, cuál es el objetivo que guía la investigación y cuál va a ser el medio de representación y cómo estos pueden influir o limitar la interpretación.

La visualización de datos requiere la combinación de múltiples áreas como estadística, diseño gráfico, percepción visual. Todas estas deben trabajar en conjunto para crear una representación efectiva. La representación de datos es multidisciplinar juntando humanidades con ciencia, lo que permite integrar conocimiento y técnicas de diversas disciplinas, esto enriquece el proceso de visualización, pero también presenta desafíos, cuando se trata de representar datos donde hay perspectivas opuestas.

Generar buenas teorías en la visualización de datos requiere de una clara comprensión de los fenómenos a estudiar, una reflexión sobre los objetivos y la integración positiva de varias áreas, disciplinas y perspectivas. Esto no solo creara representaciones optimas sino que también podrá conllevar a ampliar la comprensión de temas secundarios, promoviendo un análisis más profundo.

### **¿POR QUÉ ES NECESARIO LAS TEORÍAS PARA INFOVIS?**

Las teorías de la información de visualización sirven como marcos que guían cómo se deben representar los datos para que la comprensión y la utilidad sea total. Los diseñadores pueden crear visualizaciones que no solo son datos 'en bruto' sino que también se comunica conceptos y relaciones complejas de forma clara y sencilla. Esto es esencial, **porque transforma la visualización en una herramienta poderosa para la comunicación de ideas**, permitiendo no solo ver datos sino también entender las implicaciones y teorías que hay detrás.

Al visualizar datos según un contexto teórico podemos probar la validez y la aplicabilidad de esa investigación o teoría en ámbitos reales. Siendo de especial valor en el área de investigación, donde esa representación puede proporcionar nuevas perspectivas y desafiar las suposiciones previas, llevando a refinamientos teorías anteriores o desarrollar nuevas.

### **1.3. INTERACCIÓN. UNA PRÁCTICA NECESARIA PARA LA NARRACIÓN DE DATOS.**

La visualización es un proceso cognitivo mediante el cual, el espectador puede interactuar con el espacio pudiendo así explorar los datos presentados. Por medio de la interacción se podrá investigar el resultado de los datos analizados, descubrir patrones de comportamiento, características de los datos, siendo la interacción una herramienta esencial para la comprensión total de lo visualizado ya que nos permite, filtrar, descartar y poner el foco en aquellos datos relaciones y correlaciones que nos interesen en un momento específico en pro de la narración y la comunicación del global de los datos.

A la hora de interactuar encontramos diferentes taxonomías o grupos para comprender como se establece esa interacción entre espectador-datos codificados como vemos en la figura 4 a modo de resumen.

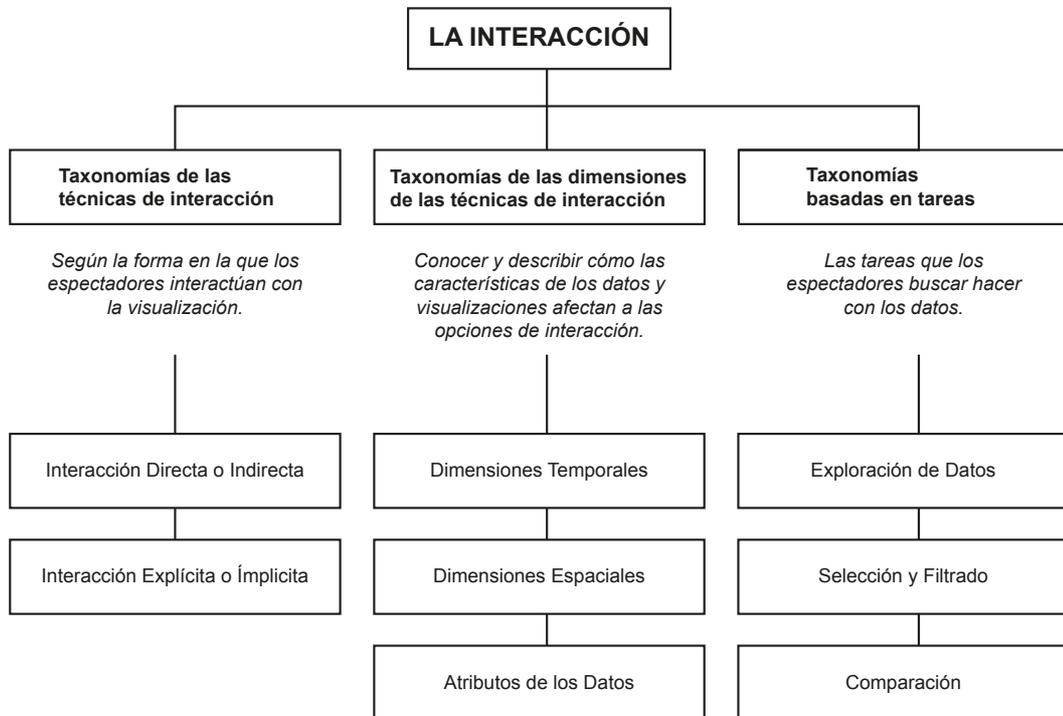


Figura 4: La interacción. Carme Martínez Ferrís 2024

La primera de todas son las **taxonomías de las técnicas de interacción**, clasificadas según la forma en la que los espectadores interactúan con la visualización. Es fundamental para entender cómo los diferentes modos de interacción afectan a la experiencia del usuario. Podemos encontrar dentro de estas la **interacción directa y la indirecta**, la primera implica una manipulación directa, arrastrar y soltar objetos, la segunda es de forma indirecta por medio de menús o comandos de teclados. También encontramos la **interacción explícita e implícita**, la explícita necesita acciones obvias por parte del usuario y la implícita se basan en el comportamiento por parte del usuario o patrones de uso donde se adapte la visualización.

La segunda se trata de las **taxonomías de las dimensiones de las técnicas de interacción**, éstas permiten conocer y describir cómo las características de los datos y visualizaciones afectan a las opciones de interacción. Encontramos una primera **dimensión temporal** donde el tiempo será la variable que entre en juego,

destacando la importancia de las herramientas de navegación y animación. Se crea la interacción por medio de la navegación temporal, la animación (facilita el entendimiento de los cambios y los movimientos dentro de los datos) y el ajuste de la velocidad que permite mejorar la usabilidad del usuario. La **dimensión espacial** permite al espectador manipular el espacio visual, como el zoom, el paneo y la rotación. Por último, encontramos los **atributos de los datos**, Heer y Shneiderman (2012) argumentan que el filtrado, resaltado y la modificación de los parámetros visuales son técnicas esenciales para poder resaltar información relevante y visualizar los patrones.

La última se trata de las **taxonomías de las tareas** con citas, se centra en las tareas que los espectadores buscar hacer con los datos. **La exploración de datos** será una de las tareas que busquen realizar los usuarios, interactuando con ellos sin ninguna hipótesis planteada específica, simplemente para buscar patrones, anomalías... La **selección y filtrado** permitiendo poder saber que buscar y eliminar aquellos datos que son irrelevantes centrando el interés en los subconjuntos que le quieren. Por último, **la comparación** será la encargada de evaluar las similitudes y diferencias entre los conjuntos de datos o estados, ayudando a crear conclusiones más precisas.

La visualización de datos se establece como un proceso cognitivo donde es necesaria una interacción entre el espectador y los datos codificados y por tanto representados. Hay que tener un control de las taxonomías propuestas para poder ofrecerle al usuario una serie de herramientas para la exploración y la autonomía del espectador, para poder descubrir, comprender y evaluar patrones y comportamientos. Se convierte la interacción en un elemento esencial entre los datos y la persona para desarrollar la visión crítica.

## 2. STORYTELLING DATA. CONTAR HISTORIAS CON DATOS

El *storytelling* es una técnica de comunicación que está a la orden del día en campañas de publicidad, productos e incluso en las dinámicas de equipos y recursos humanos. Esta técnica no deja de ser el arte de contar historias. En el ámbito de la visualización de datos también se puede contar una historia por medio del diseño y la representación del dato. El *storytelling* puede ayudar a que el diseñador estimule la imaginación del usuario e incentivar conductas y acciones determinadas, por medio de los mensajes que se crean.

Los elementos que podemos encontrar en una visualización de datos y todos los que no encontramos comunicarán algún mensaje, esa relación forma parte del *data storytelling*, el relato de los datos que interpretamos. En el *data storytelling* combinarán los datos, elementos visuales y narrativos para atraer más la atención del espectador y explicar, a través del relato gráfico (formas, tamaños, posiciones, sucesiones, etc), mejor los conceptos, buscando crear historias con sentido.

Para empezar a contar una historia deberemos tener en cuenta diferentes variables, para ello nos vamos a basar en el modelo CAST de Sykes, Malik y West (2012) como vemos en la tabla 1. Este acrónimo viene del inglés *Content, Audiende, Story and Tell*, que lo que busca es desarrollar una presentación a través de la conexión y mediación de contenido a través de un proceso que itera entre las diferentes preguntas.

Contenido	Por qué	Qué	Cómo	Qué pasa si
Audiencia	Quién			
	Estilos de aprendizaje y decisiones: Conceptuales                      Habilidosos                      Adaptativos			
Historia	Estructura	Personaje	Sensación de urgencia	Plan de entrega
Comunicar	Diseño			
	Test			

Tabla 1: Storytelling CAST. McClung, 2012

Lo primero de todo, en el contenido habrá que responder por medio de nuestra visualización el **por qué, el qué, el cómo y el qué pasa si de la representación**. Por tanto, el diseñador antes de avanzar debe tener en cuenta por qué se propone una iniciativa, qué cambios serán necesarios para llevarla a cabo, cómo se puede hacer realidad y ser capaz de anticipar los resultados alternativos.

La **audiencia** gira en torno a la pregunta 'quién' a quién nos vamos a dirigir, para saber ese contenido que espectadores lo van a visualizar. Una vez teniendo claro esto el diseñador deberá investigar el grupo al cual ha segmentado para poder enfocar perfectamente su propuesta o diseño.

Los espectadores o la audiencia los podemos clasificar aun así en tres grupos de estilo de aprendizajes e interpretación de datos: **los conceptuales** aquellos que quieren analizar los conceptos en esquemas amplios y entendibles, **los habilidosos** aquellos que prefieren entender el proceso por el cual se llega al objetivo y finalmente **los adaptativos** aquellos que prefieren formarse por acierto y error, considerándose innovadores inteligentes. Conociendo el tipo de audiencia la persona que defienda la visualización deberá hacer hincapié en unas cosas u otras, por ejemplo, para el primer grupo la credibilidad del contenido, el segundo los pasos realizados para llegar hasta el final y los últimos se prestará atención a los desafíos y oportunidades que han surgido durante el proceso.

Las personas líderes que están dispuestas a tomar decisiones se pueden agrupar en dos grupos, los toleran la ambigüedad y los que no. En el primer grupo tenemos los conceptuales que son aquellos que se sienten cómodos tomando una decisión a largo plazo y los analíticos aquellos que necesitan detalles y datos para tomar una decisión. En el segundo grupo encontramos a los directivos aquellos que están orientados a cumplir metas y no son emocionales ni necesitan relaciones sociales para ser efectivos y los conductuales aquellos que les importa las consecuencias de sus decisiones en base a como le puede afectar a las personas de su empresa. Conociendo los diferentes perfiles sociológicos cuando se narra una historia se puede ir enfocando el discurso en base a la audiencia a la que te enfrentes.

El siguiente punto será la **historia**, donde se desarrollará una estructura, un personaje, un sentido de la urgencia para la finalización y la creación de un plan para entregar.

Para crear una buena **historia lo importante es la sencillez**, cuanto más simple más capacidad de sorpresa. El *storytelling* busca contar historias no historietas. Para establecer esta historia y la estructura deberemos preguntarnos desde un principio qué queremos que sepa nuestra audiencia y con qué queremos que se quede, ¿qué es lo que demuestra nuestra historia?

Si queremos que nuestro relato enganche y por tanto la audiencia se quede con el mensaje tendremos que seguir la fórmula **AIDA, atrapar la atención, generar interés, crear deseo y por último desencadenar la acción**. El mejor *storytelling* es la incertidumbre no saber que pasará a continuación.

La estructura narrativa clásica Aristotélica se puede aplicar sin problemas en una visualización de datos. Como todos sabemos, esta contiene tres actos, inicio, nudo y desenlace. Estos actos nos permiten hacer llegar al usuario la idea de que la visualización es sencilla de comprender e interpretar.

Una vez tomadas todas las decisiones con la audiencia identificada, el estilo determinado y la historia con sus elementos establecidos, se inicia la fase de narración pudiendo juntar todos los datos para desarrollar su diseño visual y probar su eficacia. Se elegirán todas las variables, los datos, parámetros para la representación y en qué formato. Creando así una historia aparentemente completa.

Encontramos también como algunas visualizaciones son narrativas por naturaleza. Este estilo de visualización combina la exploración de datos con la comunicación efectiva, donde se utilizan técnicas de semiótica, periodismo y teoría crítica. Estas herramientas nos permiten no solo que se informe a la audiencia, sino que también conecte emocionalmente con la historia, llevando a cabo una comprensión más profunda y retención del mensaje.

## 2.1. EL DISCURSO EN LA VISUALIZACIÓN

En la visualización de datos será importante tener en cuenta la retórica, vamos a referirnos a este discurso como el conjunto de procesos mediante los cuales se representan significados previstos en la visualización.

Cuando se crea una visualización será el diseñador el que por medio de sus elecciones quien elija las connotaciones y luego estas serán moldeadas por la experiencia del espectador final, poniendo en valor sus condiciones contextuales como los códigos sociales o culturales. Por consiguiente, cuando se interactúa con cualquier visualización implica una reflexión y una influencia por factores externos, más allá de la representación que el diseñador ha querido mostrar.

En el ámbito de *InfoVis* se ha desarrollado **la teoría del encuadre** para investigar los procesos de formación de opiniones, para ver cómo estas se decantan por un pensamiento sobre un tema. **Siendo su objetivo ver como por medio de pequeños cambios en la representación se producen cambios medibles de opinión, donde también jugará un papel crucial la semiótica.**

La semiótica será la encargada en el discurso de por medio de los signos representar un significado no presente, además de adoptar más significado a través de su interacción con otros signos dentro de una representación. Se crea por tanto una metacomunicación diseñador-espectador.

Algunas teorías entorno a la semiótica enfatizan las propiedades comunicativas de las visualizaciones. (F. Viegas, M. Wattenberg., 2006) Esto conlleva a los diseñadores a aumentar su conciencia y como las opciones de diseño que elijan puedan afectar a la interpretación. Los teóricos de la semiótica analizan las relaciones entre formas de medios, su producción y los 'modos de ver' o convenciones que se generan.

## 2.2. LA RETÓRICA DE LA VISUALIZACIÓN

Primero de todo tendremos que descomponer la visualización encontraremos cuatro capas fundamentales: datos, representación visual, anotaciones textuales, gráficas o sociales e interactividad.

Los **datos** serán el nivel más bajo, el creador toma decisiones sobre la fuente de datos a representar, qué variables se incluirán y las que no, además de eliminar valores atípicos, escalar o agregar valores. Llevando a una pérdida de información. La **representación visual** viene a decidir cómo se asignarán los datos al plano visual, creando un mapeo. Las **anotaciones** serán las que en *InfoVis* ayuden a enfocar la atención del usuario en áreas específicas de un gráfico. La **interactividad** serán las elecciones que limitan la interacción de un usuario que le llevan a explorar ciertos subconjuntos de datos. Teniendo clara esta primera fase de cómo se compone un discurso visual, vamos a pasar a ver las diferentes categorías (figura 5) que podemos encontrar para contar un relato visual.

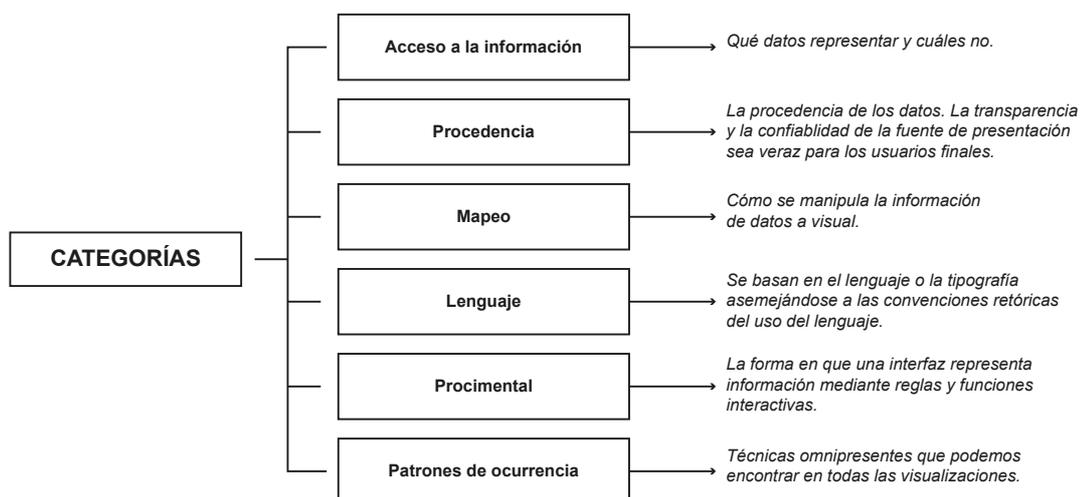


Figura 5: Categorías de la retórica de la visualización. Carne Martínez Ferrís, 2024.

## ACCESO A LA INFORMACIÓN

Las primeras decisiones por parte del diseñador debe ser qué datos representar y cuáles no. Estos son conscientes de la importancia de la procedencia de los datos, por tanto, omitir fuentes, cotas o datos e incluso definir variables de forma ambigua se considera omisión de la información. Estas elecciones pueden estar motivadas por suposiciones preconcebidas del usuario final. También estas elecciones pueden ser una consecuencia de un deseo de simplificar fenómenos elaborados, eliminando información complicada a la representación visual.

La decisión tomada de omisión o pérdida de información también se le puede acercar al espectador por medio de herramientas de filtrado. La metonimia que relacionan parte – todo también pueden servir para esta simplificación de la que estamos hablando.

## **PROCEDENCIA**

La procedencia de los datos es algo que se debe tener en cuenta. Se trabaja para que la transparencia y la confiabilidad de la fuente de presentación sea veraz para los usuarios finales. Esto transmite confianza para la audiencia y reafirma el motivo de interés público. Representar incertidumbre se puede representar mediante diferentes códigos visuales y mostrando de forma clara que 'esto no está claro'.

## **MAPEO**

En esta categoría vemos cómo se manipula la información de datos a visual, las restricciones que encuentre el diseñador, conllevaran a determinar cómo se traduce dicha información y en convertirlo en una característica visual (forma, textura, color, tamaño y posición).

Estas decisiones pueden conllevar al ocultamiento de algún dato, también puede resultar de la introducción de "ruido" en una visualización, a menudo a nivel perceptivo, como en el caso de añadir una tercera dimensión, o editar el tamaño no necesario de algunos elementos llevando a no saber cuál es la posición del eje. También se da que este ocultamiento de la información no sea intencionado, que será cuando el diseñador no dota a los tipos de juicio visual. El ruido puede introducirse también de forma semántica creando falsas relaciones. Las características visuales que podemos encontrar son:

- La metáfora visual y la metonimia mapean signos visuales a significados no presentes o implícitos. Los mapeos tipográficos y de color serán un claro ejemplo de esto muestran patrones o asociaciones. En este caso el

ruido es parte de la metáfora visual por medio de gráficos confusos por ejemplo en política.

- El contraste se puede dar en la yuxtaposición de informaciones opuestas, creando así contrastes visuales o divisiones de variables.
- La clasificación puede agruparse por tamaño, posición o color. Además, la tipografía también puede cambiar tamaño y estilos de la fuente. Todo lo descrito puede crear una leyenda para resaltar determinados valores.
- Las técnicas de redundancia ponen en valor y enfatizan los valores homogéneos o marcas visuales, esta repetición pueden usarse tanto para enfatizar como para crear ruido.

## **LENGUAJE**

Muchas de las técnicas de representación se basan en el lenguaje o la tipografía asemejándose a las convenciones retóricas del uso del lenguaje.

- La ironía puede usarse como estrategia literaria y artística, y en muchas visualizaciones se utiliza, sobretodo en títulos creando preguntas también descriptivas de la visualización.
- La técnica de similitud es una comparación entre dos entidades que el punto en común es que se parecen. Un método es la analogía haciendo una comparación para proporcionar información. La metáfora iguala dos ideas o valores mediante la etiquetación o la afirmación directa de uno y otro. El objetivo del símil es para crear efecto y énfasis en una similitud.
- Las técnicas de individualización representan formas de dirigirse directamente o apelar al usuario como individuo. Sería como dirigirse directamente a una persona usando un tiempo en segunda persona del singular, esto aumenta el interés y facilita el procesamiento por parte del usuario.

## **PROCEDIMENTAL**

Se refiere a la forma en que una interfaz representa información mediante reglas y funciones interactivas. Encontramos dos técnicas: las de anclaje y ordenación y las interactivas. Las primeras dirigen la atención del usuario y priorizan la información mientras que las segundas mediante el filtrado de barras de búsqueda o menús personalizan la visualización según las preferencias del usuario. Estas estrategias tienen como objetivo aumentar la participación del usuario y la relevancia del mensaje.

## **PATRONES DE OCURRENCIA**

Las diez técnicas principales más utilizadas incluyen el agrupamiento por color, la agregación de colores, mapeos espaciales, sugerencias de objetivos, fuentes de datos citadas, declaraciones metafóricas, mapeo de color, apóstrofo y las divisiones variables. Estrategias como el uso del color o las declaraciones metafóricas son comunes en varias visualizaciones por su uso habitual en la comunicación. Esto puede conllevar efectos retóricos significativos y un uso excesivo puede sesgar la visualización.

La selección de variables o las vistas predeterminadas se consideran técnicas omnipresentes que podemos encontrar en todas las visualizaciones. Estas técnicas, inevitables en algunos casos, podrían ser dinámicas o inclusivas. Los diseñadores podrían captar las vistas predeterminadas según el enfoque de la visualización para evitar el sesgo. Además, técnicas como las citas de fuentes de datos o las preguntas retóricas, suelen aparecer juntas, resaltando así la interdependencia entre las diferentes capas de presentación. Esto nos lleva a que las visualizaciones narrativas no pueden reducirse a elementos visuales, sino más bien artefactos multimedia.

Los diseñadores deberán tener en cuenta todas las categorías y las capas de visualización para poder crear una retórica en su representación de datos y que esta sea interpretada de forma correcta por el espectador.

### 2.3. CÓDIGOS DE VISUALIZACIÓN

Los códigos de visualización consiguen adaptar teorías de la semiótica para explicar el motivo de como las particularidades de un espectador de una visualización influyen en la interpretación. Estos códigos pueden ser culturales, perceptuales, cognitivos y psicológicos los que influyan al espectador final. **Estos códigos revelan las limitaciones en la interpretación**, ya que los espectadores están influenciados por hábitos y creencias implícitas en los elementos de la visualización.

En el ámbito de la semiótica los códigos se entienden como sistema de convenciones que se relacionan los signos (como palabras, imágenes o sonidos) con los significados. En cambio, en *InfoVis*, los usuarios finales esperan que la comunicación se realice mediante formatos de visualización de datos que utilizan estos códigos del ámbito visual. Por ejemplo, las barras suelen asociarse con tendencias discretas y las líneas con tendencias históricas o temporales. Los códigos culturales describen normas sociales y creencias que un diseñador puede usar para sugerir una interpretación, en cambio los códigos perceptuales se refieren a lo que distingue el usuario por medio de los sentidos.

Un elemento de una visualización ya sea textual, visual o una combinación; puede activar códigos de visualización individuales o culturales de varias maneras. La 'connotación' se refiere a los elementos descriptivos que atribuyen características directamente a objetos, como la altura de las barras en un gráfico. Por el contrario, la 'connotación' se refiere a casos donde un símbolo secundario sugiere, pero no asocia directamente un significado (por ejemplo el que se ha mencionado en el párrafo anterior respecto a los gráficos de barras y de líneas) aunque no haya una referencia explícita que lo indique. Estas asociaciones se crean automáticamente debido a las ideas preconcebidas de los espectadores, además de las convenciones culturales y perceptivas interiorizadas.

### 3. DATA ART | DISEÑO CON DATOS

#### 3.1. DATA ART COMO PARTE DEL ARTE CONTEMPORÁNEO.

El uso de los computadores para la visualización permitió el desarrollo de varias investigaciones científicas como investigar más sobre la teoría del caos y la vida artificial. En el ámbito científico sí que hay una dependencia de la representación de datos, en cambio en el plano cultural simplemente se ha usado para crear gráficos y diafragmas en *2D* o en su defecto en *3D*.

Las computadoras usan el código binario, facilitando así el proceso de mapeo de los datos a otras formas de visualizaciones, como las gráficas digitales, es decir, representaciones visuales de datos que son generadas y manejadas mediante el uso de las computadoras. Al emplear el mismo lenguaje, se estandariza la forma en que se manipula la información, permitiendo que se pueda transformar o traducir efectivamente de su formato original a diversas representaciones, este proceso lo denominaremos mapeo. Este mapeo se especializa aún más al asignar un conjunto de datos a una interpretación gráfica, es decir una imagen. Esta está diseñada para facilitar la comprensión y análisis, haciendo realidad o tangible lo que en su primer momento eran datos binarios. Un ejemplo de ellos es la obra de *Mind* de Santiago Ortiz realizada en 2024 (fig. 6), que explora como la *API de chat GPT* completa la frase "*Intelligence is*" múltiples veces, cada respuesta queda representada en una de las trayectorias representadas. En la visualización vemos como estas se bifurcan y queda representadas cada una de las posibilidades de las palabras que siguen a '*intelligence is*'.

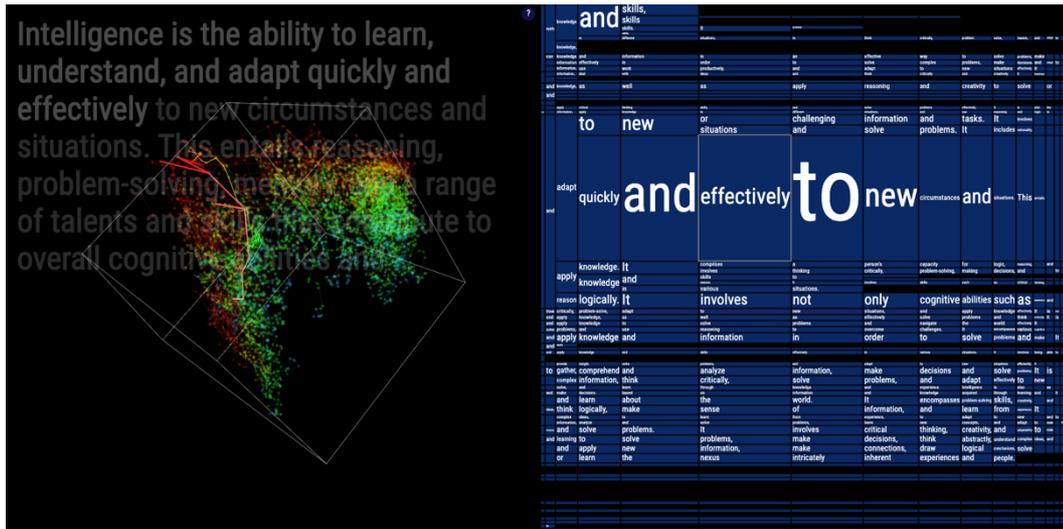


Figura 6: Mind. Santiago Ortiz 2024.

Por medio de estas nuevas representaciones el mapeo de datos nace como una de las áreas más importantes e interesantes en los nuevos medios. Pero hay que tener en cuenta que las conexiones entre los nuevos medios y el arte moderno son muy importantes, intentando crear lazos entre ambas épocas o movimientos. Uno de los conceptos más fundamentales y radicales asociados con las computadoras digitales, es el de la computación misma.

El constructivismo y el suprematismo ruso reducía lo particular a sus esquemas, la visualización de datos se involucra en una reducción similar al mostrarnos patrones y estructuras detrás de los miles de datos y sus conjuntos. Por tanto, podríamos decir que la visualización de datos es la nueva abstracción postinternet (Mañas, 2023a). La visualización de datos mueve de lo concreto a lo abstracto y luego nuevamente a lo concreto. Como podemos ver en la figura 7 que es una obra de Accurat titulada *“How Fake News Takes Flight on Twitter”* que lo que busca es representar la evolución de las *fake news* en las elecciones del presidente estadounidense del 2016. Se utiliza una visualización interactiva para transformar toda la información en una narrativa digital accesible y entendible para todas las personas.

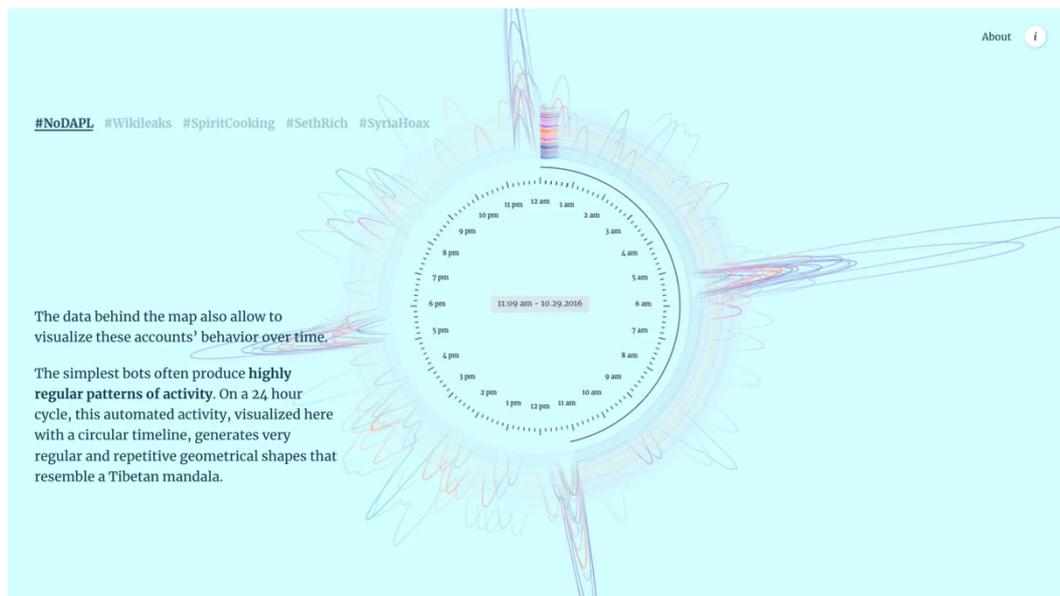


Figura 7: How Fake News Takes Flight on Twitter. Accurat, 2018.

Si los artistas románticos concebían ciertos fenómenos y efectos como irrepresentables, como algo que va más allá de los límites de los sentidos y la razón humana, **los artistas de la visualización de datos pretenden precisamente lo contrario: mapear tales fenómenos en una representación cuya escala sea comparable a las escalas de la percepción y la cognición humanas** (Manovich, 2002). **El deseo de llevar lo que queda fuera de los sentidos humanos hacerlo visible y manipulable conlleva que el arte de visualización de datos se alinee con la ciencia moderna.**

**El *Data Art* o Arte de Datos representa indirectamente al ser humano al representar sus actividades.** Un ejemplo de esto es la obra *Imagining a Human – center Census* de la mano de Accurat (fig. 8). En 2020 el Moma les pide una visualización de datos en base al censo de EEUU. La solución que encuentran como pone en su web es “*Una instalación multiformato que defiende el humanismo de datos como lente a través del cual reevaluar un sistema democrático.*” Para ello lo que hacen es una encuesta a los visitantes por medio de un iPad sobre quiénes y cómo son, donde a cada respuesta se le asocia un color, dibujo o patrón. Creando así diferentes representaciones del censo, además los resultados se proyectan en una pantalla durante la exposición, junto a esta había una explicación de que significaba para la comprensión de los datos (fig. 9).



Figura 8: Imagining a Human – center Census. Accurat, 2020



Figura 9: Imagining a Human – center Census, explicación de la codificación. Accurat, 2020

Respecto al diseñador o creador de la obra, siempre existe una parte subjetiva, en este caso viene dada por la elección de qué variables representar y cómo se interrelacionan entre ellas. Al elegir unas y no otras vemos como la elección juega un papel de subjetividad por parte del autor, donde nos representará lo que le interesa de la forma que quiera. Encontramos que se pueden hacer una

combinación de variables infinitas, pero el contexto y las decisiones del diseñador acaban delimitando un marco finito.

También encontramos en obras, como *Dear Data* de Giorgia Lupi y Stefanie Posavec (fig. 10), donde las decisiones de representación, de visualización se han tomado de forma aleatoria, pero eso es una decisión en sí. Abordar esta decisión es destacar la naturaleza de la arbitraria del mapeo elegido. En lugar de intentar ser siempre objetivo y racional, el arte, la experimentación artística y creativa con datos puede tener tintes subjetivos, improvisaciones y reinterpretaciones de la “verdad” de los datos fuente/de origen. Muchas veces el significado intrínseco de estos proyectos está compuesto por el impulso racional de dar sentido a nuestro mundo, donde muchos procesos y fuerzas son invisibles y están fuera de nuestro alcance.

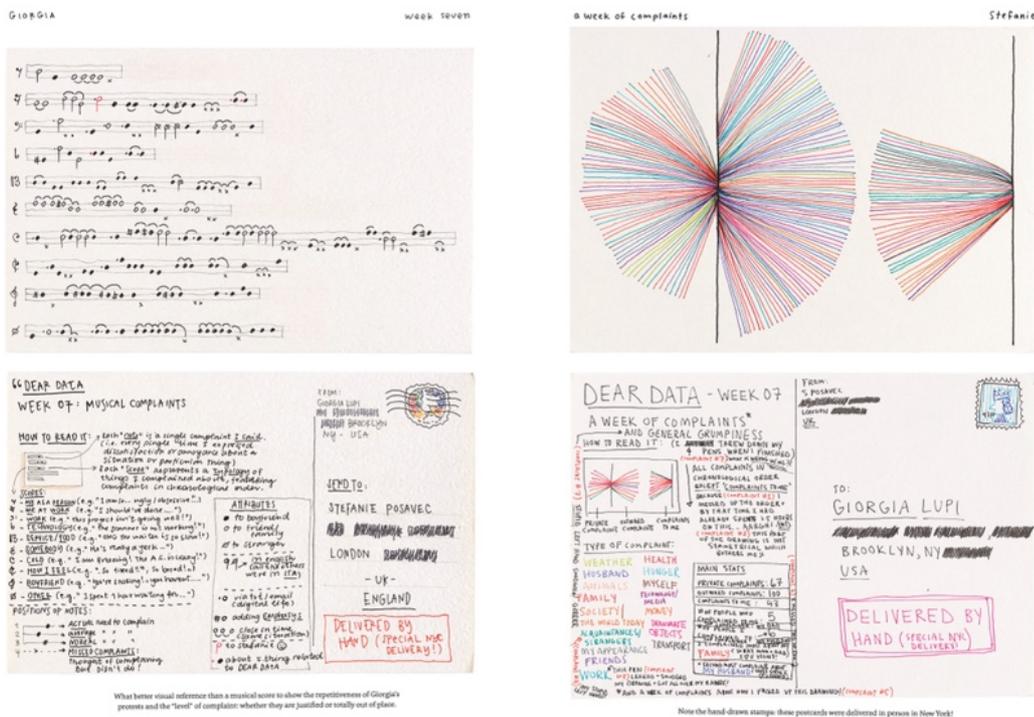


Figura 10: Dear Data. Giorgia Lupi & Stefanie Posavec, 2015

El desafío actual del *DataArt* es como representar la experiencia subjetiva personal de una persona que vive en una sociedad de datos. Siendo la interacción diaria de datos, parte de nuestra nueva “subjetividad de datos” (Manovich, 2002). El arte tiene la licencia de retratar la subjetividad humana, incluida su nueva dimensión de estar inmersos en datos.

## 3.2. DISEÑO DE LA INFORMACIÓN | INFOGRAFÍAS

Según Lev Manovich la diferenciación del diseño de la información y la visualización de la información es complicada, pero propone lo siguiente. El **diseño de la información** parte de datos que ya tiene una estructura clara siendo su objetivo expresar esta estructura visualmente. Por otra parte, el objetivo de la **visualización de la información** es descubrir la estructura de un conjunto de datos que *a priori* no se conoce. Siendo un éxito de visualización si revela esta estructura. La visualización de datos se basa en dos principios clave: la reducción y las variables espaciales.

**La reducción:** La utilización de elementos básicos del diseño puntos, líneas rectas o curvas y formas geométricas sencillas para para representar objetos y las relaciones entre ellos. Se aplica este principio de reducción para presentar teorías muy complejas y que tienen que ser de fácil interpretación.

**Las variables espaciales:** Estas variables harán referencia a la posición, el tamaño, la forma y en los últimos años al movimiento. Pudiendo crear así diferencias relacionales clave en los datos y revelar los patrones de comportamiento más importantes. Por ejemplo, en un gráfico de dispersión estas variables espaciales cobrarán importancia esto lo veremos desarrollado en el capítulo 3.3 con las leyes de la Gestalt y el en capítulo 5.2. con los elementos en relación.

Estas dos variables serán esenciales para todos los tipos de gráficos<sup>1</sup> y cartografías. También podemos observar como también hay una **tercera dimensión visual**, que juega con los tonos de color, patrones de sombreado, saturación o la transparencia creando un valor añadido a la representación y consiguiendo muchas combinaciones para crear nuestro propio lenguaje visual en la representación. Aun así, se sigue un objetivo clave: **reservar el diseño para las dimensiones de los datos que son más importantes para los autores de las visualizaciones.**

---

<sup>1</sup> Tipos de gráficos: de barras y sectores, histogramas, de líneas y de series temporales y de contorno. La cartografía pasó desde mapas individuales hasta atlas comprensivos.

A partir de la década de los 90 han surgido nuevas técnicas, por ejemplo, la “nube de etiquetas”. Esta muestra las palabras más comunes en un texto en el tamaño de fuente correspondiente a su frecuencia en el texto, pudiendo así variar el tamaño de las propias palabras para representar los patrones de su uso en el texto. Esta nueva forma de representación ejemplifica un método que se puede llamar visualización de medios. Crea nuevas representaciones visuales a partir de los objetos de medios visuales reales, o sus partes, construyendo nuevas representaciones a partir de los medios originales.

Podemos situar la nube de etiquetas y técnicas similares en lo que podemos llamar “pensamiento de *software*”, siendo ideas que investigan las capacidades fundamentales del *software* explorando las capacidades para variar cada parámetro de una representación y para usar datos externos para controlarlo.

Antes del *software* la visualización, generalmente era el proceso de contar los datos primero y luego representarlos, ahora se ha intercambiado el proceso, puedes manipularlos sin cuantificarlos. **Podemos decir que es la reducción creada en un primer momento por el proceso de digitalización lo que nos permite visualizar y manipular patrones sin reducirlos a signos gráficos.**

Manuel Lima categorizó lo que él llama una “sintaxis” de visualizaciones de redes, diseños comúnmente utilizados como convergencia radial: diagramas de arco, redes centralizadas radiales y otros como vemos en la figura 11.

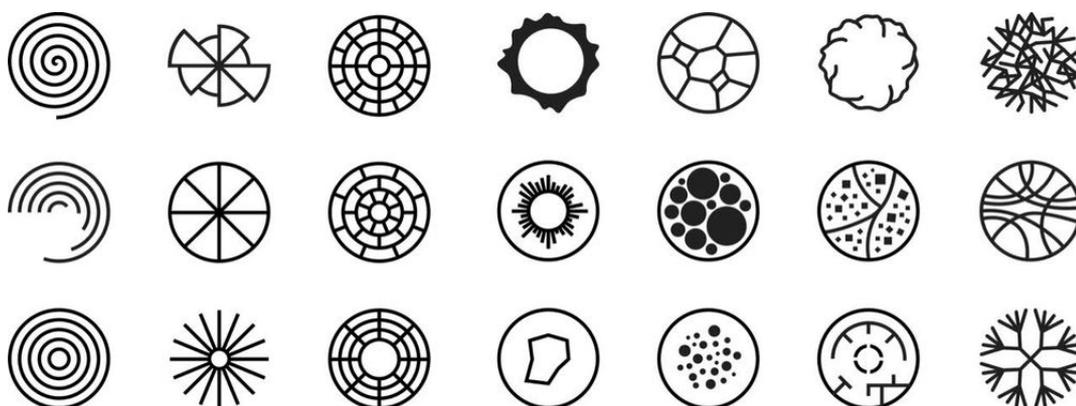


Figura 11: Sintaxis de visualizaciones. Manuel Lima.

La mayoría de la visualización de la información hoy en día continúa empleando elementos básicos, aunque vemos como hay otra tendencia donde los datos que se visualizan han dado un paso más dejando a tras solo la combinación de color con forma y jugando con el texto, fotogramas o incluso portadas de revista.

Por ejemplo en la figura 12 vemos la obra *Cinema Redux* la cual está diseñada por Brendan Dawes en 2004, que utiliza una selección de fotogramas de películas, *Vértigo* entre otras, dispuestos en una cuadrícula para revelar los patrones del cine y la narrativa de estas.

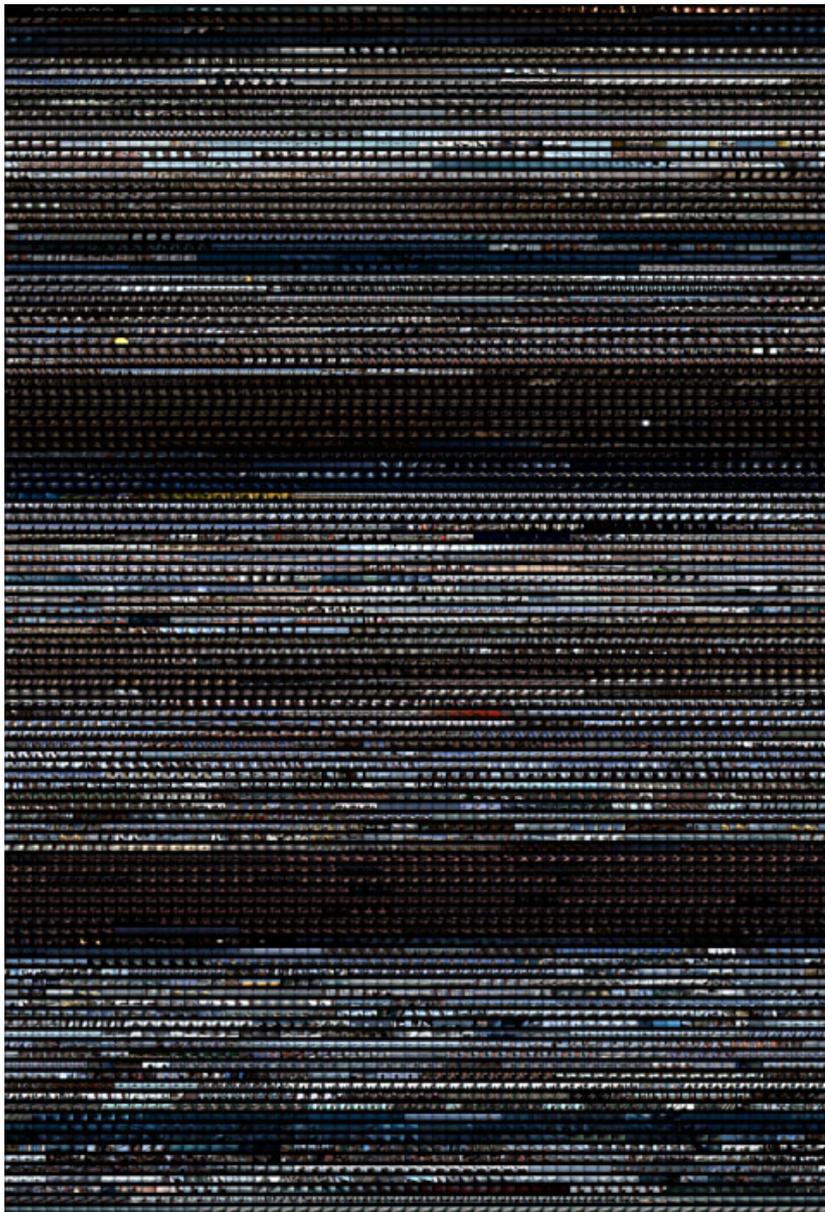


Figura 12: Cinema Redux. Brenda Dawes 2004.

### 3.3. DISTRIBUCIÓN Y LECTURA DE LOS ELEMENTOS

A la hora de distribuir los diferentes datos en la interfaz elegida habrá que tener en cuenta como situarlos, para ello será esencial conocer las leyes de la Gestalt. La Gestalt es una corriente que nació en Alemania a principios del siglo XIX donde diferentes psicólogos como Max Wertheimer, Wolfgang Köhler y Kurt Koffka estudiaban como las personas tenían un componente activo en la percepción. Enunciaron ocho leyes básicas para conocer y comprender como nos comportamos cuando vemos las cosas.

- **Ley de la proximidad:** El cerebro tiende a interpretar que dos o más elementos que estén cercanos entre sí tienen algún tipo de relación, y en caso opuesto no tienen relación entre ellos.
- **Ley de Igualdad:** Cuando el cerebro percibe una serie de elementos tiende a juntar bajo un mismo grupo aquellos que sean iguales o semejantes.
- **Ley de la Simplicidad:** El cerebro tiende a simplificar quedándose con la esencia de las cosas, eliminando los detalles que no aportan y son banales.
- **Ley del Cerramiento:** En el mundo natural las líneas abiertas no existen, todas las formas están cerradas, por tanto, el cerebro tenderá a cerrar las formas abiertas creando formas cerradas.
- **Ley de la Experiencia:** Cuando una persona recibe un estímulo actúa de forma diferente si es algo que ya conocía o era nuevo. Por tanto, el cerebro va a generar esquemas mentales según su experiencia de vida.
- **Ley de la Simetría:** El cerebro interpreta que cuando identifica una simetría lo que está percibiendo pertenece a un mismo objeto.
- **Ley de la Continuidad:** Se guarda la mínima información, pero en caso de que en una imagen falte un fragmento el cerebro lo reconstruye.

- **Ley Figura-Fondo:** No se perciben los elementos de forma independientes si no que la percepción encuentra sus relaciones creando un todo.

Por tanto, a la hora de distribuir los datos en la visualización el diseñador deberá tener en cuenta todas estas leyes para poder crear una lectura e interpretación correcta para el espectador.

### 3.4. ESPACIO DE DISEÑO

**El espacio de diseño define un rango de parámetros de diseño que se pueden usar para crear soluciones posibles.** Enmarca la posibilidad de explorar muchas alternativas de diseños, pero por otra parte también puede ser limitante, ya que no se puede acceder fuera de los límites de este espacio. Un espacio muy limitante tendrá como consecuencia mayor posibilidad de no crear un diseño rico en parámetros sino más bien justo.

Muchos diseños no se centran en el espacio, siendo más bien técnicas centradas en el usuario y sus percepciones, comportamientos, necesidades y experiencias. Estas técnicas se centran en el espacio del problema, caracterizándolo para ayudar a dirigir el diseño y encontrar la solución óptima. La visualización interactiva de datos transforma los datos en representaciones visuales percibidas y decodificadas por un espectador.

Primero de todo tendremos que saber que la codificación visual es única en la visualización de datos. Dependiendo principalmente de codificar datos en los atributos visuales.

Grupo Visual	Atributo Visual	Atributos Percibidos
Transformar	Posición	
	Longitud	X
	Tamaño (Área)	X
	Orientación	X
	Volumen	

Forma	Forma	
	Ángulo	
	Curvatura	X
	Fin de línea	X
	Cierre	X
	Tipo de Borde	
	Tipo de Esquina	
	Icono, glifo, etc.	
Color	Brillo	X
	Tono	X
	Saturación	
Textura	Granularidad	
	Patrón	
	Orientación	
Relación	Conexión	
	Contención	
Óptica	Desenfoque	
	Transparencia	
	Profundidad Estéreo	X
	Cóncavo / Sombra	X
	Dirección de Luz	X
	Sombra	
	Oclusión Parcial	
Movimiento	Parpadeo	X
	Velocidad	X
	Dirección	X
Diversos	Etiquetas de Texto	
	Numerosidad	X
	Agrupación Espacial	X
	Efectos Artísticos	X
	Organización	
	Resolución	

Tabla 2. Tabla de atributos visuales. Richard Brath y Ebad Banissi, 2016. Extraído de: Using Typography to Expand the Design Space of Data Visualization

La tabla 2 hace referencia a la combinación y complicación de los atributos visuales identificados por varios investigadores (Bertin, Cleveland, MacKinlay, MacEachren, Wilkinson, Ware, Mazza, Iliinsky, Chen, Floridi, Munzner en el 2015). En la última columna vemos una lista de atributos identificados por psicólogos como atributos perceptivos, que serán aquellos que pueden percibir mejor y recibir la atención necesaria, además de no verse afectados por la sobrecarga de información de datos. La textura, la forma y el texto rara vez se utilizan para codificar datos. En cambio, el tamaño y el matiz pueden ser populares porque tienen un fuerte atractivo y son fáciles de codificar.

En el espacio de diseño podremos codificar, combinar y variar todos estos atributos, pero teniendo en cuenta la interfaz para que estemos diseñando ya que esta tendrá unos límites.

#### 4. EL COLOR

Todos los lenguajes hay un mensaje que transmitir, en el lenguaje oral, en el de signos, en el escrito, y en el lenguaje visual. En el lenguaje visual el color juega un papel fundamental una buena elección de este, va a ser esencial y necesario en la transmisión del mensaje. El color puede trasladar información por sí mismo por medio de su capacidad de crear una reacción emocional en el observador. Esta relación emocional se crea por medio de asociaciones culturales, personales y la propia psicología del color que permitirá a cada espectador crear un vínculo, unas emociones y unas sensaciones al ver un color. Poseen una gran cantidad de significados simbólicos creados por las diferentes culturas y sociedades, por ello a la hora de elegir los colores se debe tener en cuenta las normas y connotaciones culturales del público al que va dirigido el diseño (Ambrose & Harris, 2019).

Por consiguiente, el color se utiliza cómo método de codificación, permitiendo localizar la información y asociar colores a situaciones, productos, un ejemplo claro de esto son las señales de tráfico. Será una variable esencial en la representación de visualizaciones. Se emplea para asociar e identificar objetos gráficos que pertenecen a un grupo particular, funcionando como una etiqueta. Puede añadir legibilidad, como por ejemplo se utiliza comúnmente para mostrar cualidades que varían continuamente como la temperatura. La visualización de información utiliza arreglos espaciales arbitrarios de elementos para representar los patrones en los datos. La visualización científica y la geovisualización trabajan con un diseño espacial en un principio fijo de los objetos físicos reales, el color no puede ser manipulado arbitrariamente, ya que se utiliza el color y/o otros parámetros para mostrar nueva información como vemos en la figura 13.

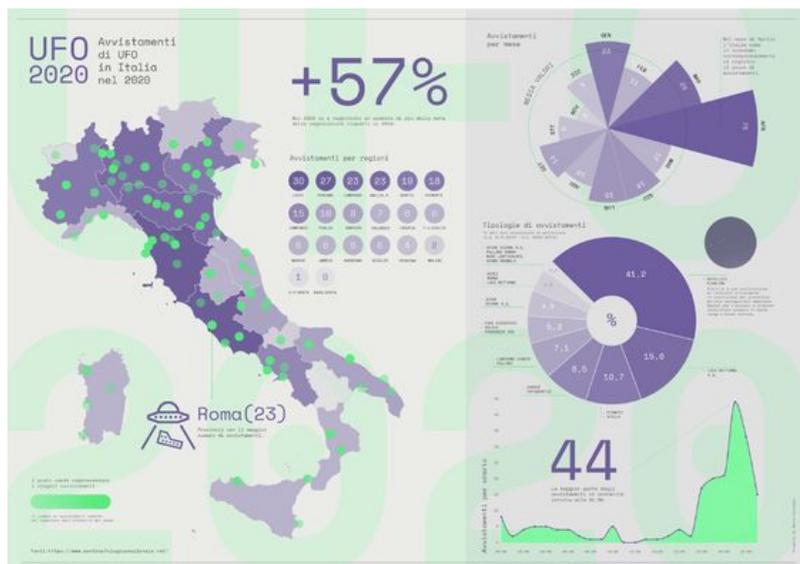


Figura 13: Ufo Sighting in Italy. Marco Corvasce, 2020

Pero sí que es verdad que el color asume un significado e impacto emocional, para ello vamos a hacer un repaso a su historia y como estos van cambiando de perspectiva, connotaciones...

El color **azul** ha tenido una gran evolución en la antigüedad era poco apreciado, de hecho, en época romana se le asociaba al enemigo, al bárbaro, siendo un símbolo de ridiculez en los hombres romanos y deshonor en las mujeres romanas. El punto de inflexión con el azul es en la Edad Media, donde nacen nuevas ideas de una perspectiva espiritual cristiana donde empezó a vincularse con la divinidad y la luz celestial. Además, la Virgen María, la mayoría de las veces representada con un manto azul potenció esa asociación con lo divino, celestial y el reino de los cielos. Esto llevo a que se popularizara en el arte, la religión y por consiguiente en la moda, siendo el tinte de tendencia en los aristócratas y creciera la economía de tintes azules.

Con el paso del tiempo el azul se transformó en un color político, asociado con los republicanos en Francia, en contra del blanco de la monarquía y el negro de los clérigos, aunque con el tiempo se comprometió más con los ideales conservadores. Actualmente el azul es considerado un color que no genera problemas, el consenso, la seriedad y la confianza, ya que organismos

internacionales como la ONU, la Unesco, el Consejo de Europa y la Unión Europea lo llevan por estandarte.

El **rojo** tiene una presencia significativa y notable en toda la historia de Occidente, es un color que atrae la mirada y destaca por su facilidad para ser creado, se ha utilizado en pinturas y tintes desde tiempos antiguos. Su simbolismo nace alrededor del fuego y la sangre, creando una connotación que va desde la vida hasta la muerte y el peligro.

Históricamente ha sido el color del poder, la religión cristiana, y la guerra, adoptado por dioses, sacerdotes y guerreros. La asociación con la fuerza y el poder se hizo más fuerte cuando, a partir de los siglos XIII y XIV, el Papa y los cardenales decidieron vestir de rojo como señal de su disposición a derramar su sangre por Cristo. Por tanto, se crea una ambivalencia capaz de representar la divinidad como el pecado, ya que el rojo es el infierno y el diablo. Se extiende hasta hoy como símbolo de prohibición y peligro, pero también de amor y pasión. También ha cargado de connotaciones políticas y morales, especialmente durante y después de la Reforma, donde se le asignan significados de dignidad o inmoralidad, según las perspectivas religiosas y sociales de la época. Con el paso del tiempo el rojo sigue siendo un color de fuerte impacto visual y emocional, asociado a la fiesta, el lujo, el espectáculo y el erotismo, aunque manteniendo su simbología relacionada con el fuego, la sangre y la vida.

El **verde** a pesar de su presencia en la naturaleza, en el mundo de la representación ha estado condicionado por la dificultad de estabilizarlo en los tintes. Esto ha influido directamente en su simbolismo, asociándolo con lo cambiante, lo efímero y el azar, la suerte y la fortuna vinculándose por su uso en los tapetes de los juegos de azar.

Su relación con la economía nace porque el verde se convirtió en el color de los billetes de un dólar en Estados Unidos, uniéndose a su simbolismo de los juegos de dinero. Actualmente el verde ha adoptado nuevos significados como la libertad, la juventud, la ecología y la salud.

También se refleja un cambio cultural más amplio hacia la valoración de la naturaleza y la ecología, simbolizando el movimiento hacia un futuro más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

El **amarillo** es visto de manera positiva en culturas no europeas, como en China donde simboliza el poder, la riqueza y la sabiduría. En Occidente el amarillo suele ocupar el último lugar en las preferencias de color. Esta percepción negativa viene dada de su rivalidad con el dorado, que se ha quedado con las connotaciones positivas del amarillo, dejando a este con la decadencia, enfermedad y traición. El amarillo ha simbolizado la mentira y el engaño, por su uso en la representación de Judas en el arte cristiano. Históricamente ha sido el color de la exclusión, mediante la obligación de los nazis a los judíos a llevar una estrella amarilla.

Paralelamente a esto en el impresionismo y movimientos posteriores, se exploran nuevos usos y significados para este color. A pesar de la evolución, el amarillo sigue siendo un color poco común en la vida cotidiana, aun así, se asocia a precaución en señalética, luz, sol y teniendo una conexión con la alegría y la vitalidad.

El blanco siempre ha sido junto al negro dos colores que han tenido mucha controversia, llegando a plantear la pregunta de si son colores.

Empezaremos con el **blanco**, este ha tenido un papel protagonista históricamente asociado con la pureza, la inocencia y la paz. Es el único color que con un poco de esfuerzo siempre se vuelve a lograr un acabado uniforme de ese color, por tanto, nos da la sensación de homogéneo y puro. Además, a consecuencia de que en la Guerra de los Cien Años se hizo una bandera blanca como símbolo de paz, se asocia a esta.

Por otra parte, también se asocia a la ausencia y a la falta, como una página en blanco (no hay texto) o una noche blanca (insomnio). Pero sobre todo en el imaginario colectivo pese a esta connotación viene a reflejar virtud y limpieza. Hay una búsqueda incansable por encontrar su forma más pura, o el 'ultrablancos' para a nivel simbólico encontrar la pureza extrema. Esto se ve reflejado en

productos de limpieza y nos lleva a las connotaciones de higiene y limpieza, tanto en contextos sanitarios como el diseño de espacios y moda.

Este color también se relaciona con la vejez, simbolizando serenidad y sabiduría, también en algunas culturas se asocia con el luto y el duelo.

El **negro** frecuentemente se asocia a la noche, el misterio, la elegancia y el luto. Las connotaciones como la muerte, el duelo y el mal vienen dadas por los temores culturales, así como las narrativas que encontramos en la mitología y los relatos religiosos como el inframundo y el pecado.

Pero también representa la austeridad, la templanza y la autoridad, siendo el color elegido por jueces y figuras de poder. Históricamente el negro era difícil de conseguir ya que económicamente tenía un precio elevado, reservado pues a la aristocracia y la alta sociedad, lo que contribuyó a ser un símbolo de lujo y poder. En la pintura y la moda, el negro se convirtió en un color elegante, popular en el siglo XVI entre la nobleza y la realeza, creando una tendencia que llega hasta nuestros días como el traje de gala.

En el ámbito de la política ha tenido un gran simbolismo asociado a la resistencia y lo contra sistema, como emblema pirata, anarquistas y movimientos extremistas, mostrando como el negro representa la oposición a lo establecido.

Su capacidad para absorber todos los colores lo convierte en un misterio perpetuo, donde se ven reflejados los miedos, deseos y aspiraciones.

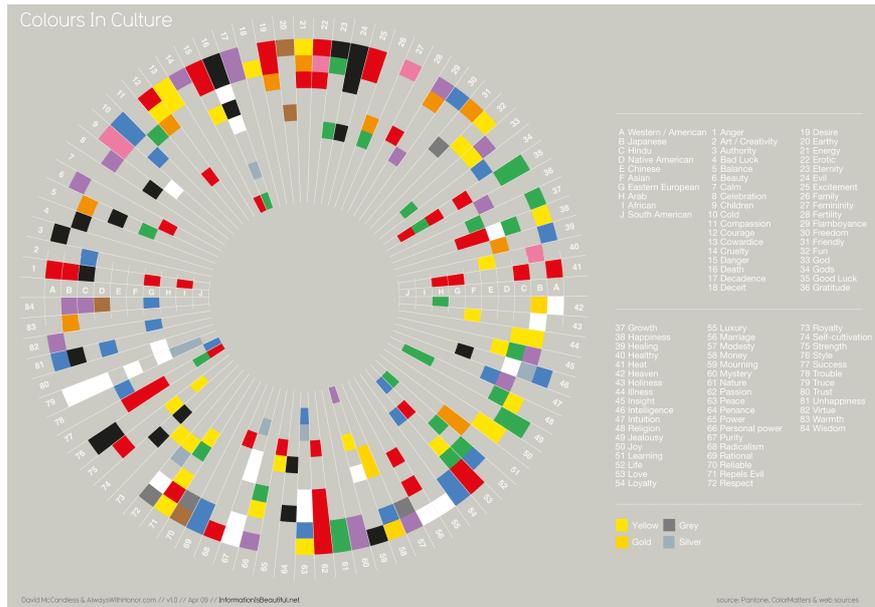


Figura 14: Colors In Culture. David McCandless and AlwaysWithHonor.com, 2009.

El diseñador a la hora de codificar la información por medio de colores deberá tener en cuenta la cultura, historia, percepción de cada persona, para así crear una interpretación correcta de la visualización, despertando en el espectador una visión crítica. En la figura 14 vemos como es interpretado cada color en las diferentes culturas,

#### 4.1. DISEÑO DE DATOS CON COLOR

Cuando se estudia el color, se parte de la base científica que el color son ondas que percibimos. Estas tienen diferente longitud de onda y frecuencia, dando como resultado la velocidad a la cual pueden viajar siendo más 'rápidas' o menos. La longitud de onda se mide con la distancia entre las dos crestas o los valles, dando mayor separación o menor, colores como el rojo tiene una longitud de onda grande en cambio los azules y violetas es menor. Existen una gran cantidad de ondas, pero los humanos solo pueden ver una pequeña parte llamada el espectro visible.

Durante el proceso de la visión intervienen el cerebro y los ojos. En los ojos se cuenta con unas células llamadas bastones y conos; los bastones serán las células que reciban la luz, entonces en el momento que no funcionan no tendremos visión, los conos son tres el rojo, el azul y el verde, que serán los encargados de percibir la onda. Además, se estima que el 12% de las mujeres del mundo son tetracrómatas, tienen un cuarto cono permitiéndoles distinguir hasta

100 millones de colores. En caso de que falle algún cono se verá una alteración en la percepción de los colores causando el daltonismo, en caso de no funcionar los tres se vería en blanco y negro, ya que lo que no se ve es el color, pero si la luz.

Por tanto, a la hora de crear la paleta de una visualización de datos se deberá tener en cuenta la accesibilidad. Para crear una paleta acorde de lo que queremos transmitir en nuestra visualización partiremos del círculo cromático y sus posibles combinaciones. El círculo cromático es una representación ordenada en forma circular de los colores, este aparece cuando Newton después de descomponer la luz decide juntar ambos extremos, naciendo así el círculo cromático y el color magenta.

En base a este círculo cromático podremos encontrar diferentes combinaciones para crear paletas y armonías cromáticas. Algunas de ellas son:

- **Monocromo:** Una paleta creada con solo un color, teniendo varios matices de este.
- **Complementario:** Se crea por la combinación de dos colores que se encuentran opuestos en el círculo cromático.
- **Complementarios divididos:** Se selecciona un color principal y los dos colores adyacentes a su complementario directo.
- **Tríadas:** Tres colores equidistantes en el círculo cromático.
- **Análogos:** Los colores situados a ambos lados del color principal.
- **Complementarios mutuos:** Una tríada de colores equidistantes y el complementario del color central.
- **Complementarios cercanos:** Los adyacentes al complementario del color principal seleccionado.
- **Dobles complementarios:** son dos colores adyacentes y sus dos complementarios situados frente a frente en el círculo cromático. Dos pares de colores complementarios.

Un ejemplo de todas estas armonías aplicadas en el círculo cromático lo vemos en la figura 15.



Figura 15: Armonías cromáticas. Carme Martínez, 2022

En el mundo de la visualización de datos hay que aplicar una serie de normas, en **los datos cualitativos** aquellos que vienen dados por diferentes naturalezas y conviven en una misma visualización deberemos tener en cuenta lo siguiente:

- **Asociación:** Escoger colores los cuales tengan sentido en el contexto con el dato representado. Es decir, crea coherencia entre lo representado y los colores, si se está representado la cantidad de agua escoger el color azul para asociarlo a esta.
- **Contraste:** A la hora de representación de varias gráficas simultáneas usar diferentes colores o matices donde se encuentre un contraste lo suficientemente notable para poder distinguir los datos con claridad.

Como vemos en la figura 16 donde se asocia cada color a un desastre meteorológico, por ejemplo, los huracanes al violeta, una tormenta fuerte al azul... Además, vemos como los colores que aparecen entre ellos están contrastados para poder ubicar los datos y distinguirlos.

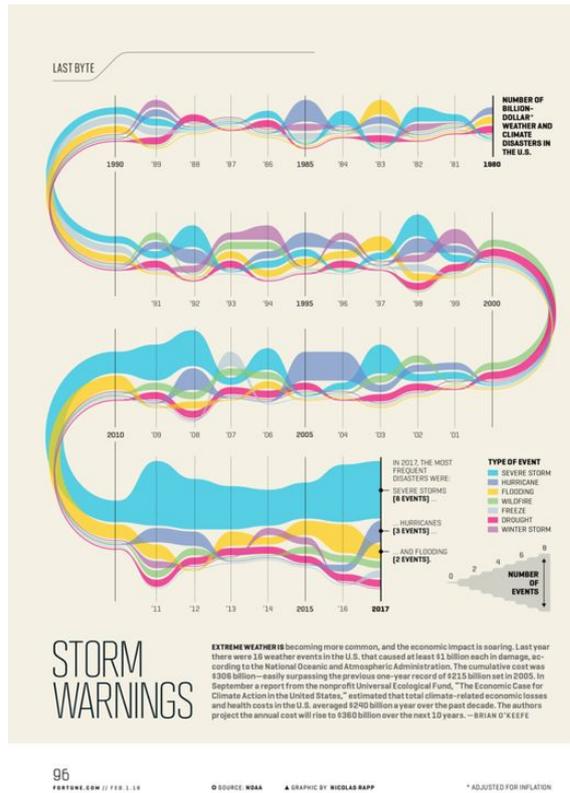


Figura 16: Storm Warnings. Nicolas Rapp Design Studio.

Por otro lado, en el ámbito de los **datos cuantitativos**, que son aquellos que comparten naturaleza, pero varía el valor encontramos las paletas secuenciales. Estas paletas son aquellas que se utilizan para representar datos numéricos en un rango continuo.

- Gradiente Secuencial:** Es la paleta de colores la cuál va de un tono más saturado a otro menos saturado o más oscuro creando una transición (fig. 17). Donde los colores más tenues se asocian a valores más bajos y los más oscuros a los más altos (fig. 18). Un claro ejemplo de esto son la representación de los valores en un mapa coloreado.

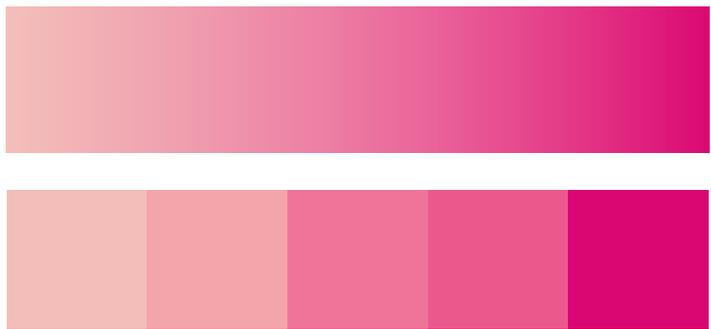


Figura 17: Colores secuenciales. Carne Martínez Ferris, 2024.

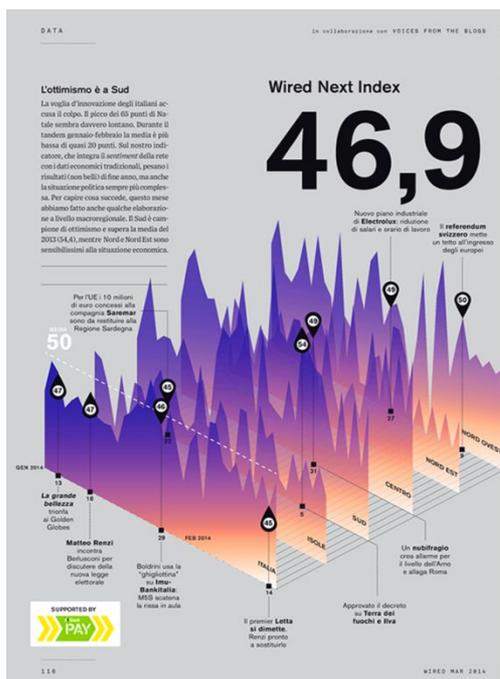


Figura 18: Layered Area Chart. Ferdio

- **Gradiente Divergente:** será la elección de dos colores uno para los valores positivos y otro para los negativos, dejando un tono imparcial en el centro para sus valores neutros como podemos ver en la figura 19 y 20.

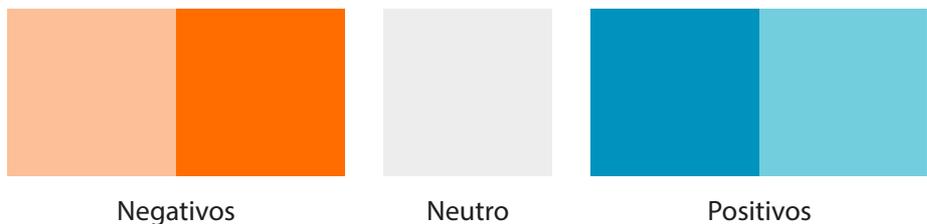


Figura 19 Colores divergentes. Carne Martínez Ferris, 2024



Figura 20: Anillos y Espirales, The book of Circles. Manuel Lima, 2017

A la hora de escoger los colores de la visualización de datos habrá que tener en cuenta cuatro cosas, el origen de nuestros datos, sus normas, la teoría del color y las armonías para poder crear una visualización correcta.

#### 4.2. UX Y COLOR

Para diseñar una visualización de datos habrá que tener en cuenta también la experiencia del usuario (UX). En el entorno de *DataArt* puede ser que encontremos que el color se use de teniendo una relación directa con la realidad o buscando más o menos abstracción. Según lo que queremos transmitir los colores pueden adoptar tres valores diferentes.

El **valor de la representación** se usará para representar elementos concretos del mundo real tal cual son, teniendo un valor puramente informativo. El **valor simbólico**, viene a representar conceptos mentales o ideas, al tener un componente cultural esto puede ser interpretado diferente según quien lo mire. Además, se puede crear nuevos valores simbólicos dentro del propio contexto de la visualización. El **valor del signo** que representa un contenido que no tiene

relación directa con un conocimiento previo, estos representan una idea y se interpreta de forma precisa e inmediata.

A todo esto, se le puede añadir un grado de dificultad que es **el modo que se usa el color por medio de diferentes intenciones comunicativas por parte del diseñador**. Encontramos el **modo simbólico** usándolo de forma natural, tal y como existe en el mundo real y el **modo epistémico** usándolo para transmitir un mensaje y siendo contenedor de información y de forma estética, siendo su finalidad crear armonía.

El color es una herramienta de trabajo que afecta a la narrativa de nuestra visualización. Una de sus principales funciones será **el color como elemento descriptivo** ya que este nos ayudará a saber situar la información independientemente del tipo de datos cualitativos o cuantitativos. **La legibilidad** estará relacionada con esta función ya que será aquella que ayude a acceder a toda la información de la forma más eficiente posible. El principio de unidad será necesario, la paleta de colores debe ser limitada, ya que si se excede en la elección de colores es contraproducente. Se crearán representaciones las cuales nos den un resultado de desorganización y resulte imposible comprender en su totalidad. Por tanto, habrá que crear un mensaje claro con pocos colores.

A la hora de leer una visualización de datos seguramente no se haga como un libro, línea por línea, sino más bien se irán dando saltos en la pantalla y empezando a leer por lo más llamativo. Esta lectura puede ser guiada por el diseñador siendo conocedor que unos colores resaltan más que otros, los primarios más que los secundarios y estos más que los terciarios, los colores cálidos destacan por encima de los fríos y los saturados se ven más cercanos que los poco saturados. Además, el cerebro tiene a ver antes los objetos grandes que los pequeños.

Habrá que tener en cuenta que las personas occidentales están más acostumbradas en el orden de lectura de izquierda a derecha y de arriba abajo. En cambio, los orientales leen de izquierda a derecha y de arriba abajo. Por tanto, a la hora de diseñar nuestra representación las esquinas superiores serán claves para aportar algún tipo de información importante. Aunque jugando con el color

podemos resaltar alguna cosa haciéndola más visible independientemente de su ubicación. Se puede además generar énfasis en algún elemento añadiéndole movimiento, vibración, cambios de escala, de volumen, de ángulo y de color, aumentando su brillo, saturación o cambiando el color. En el caso que se produjera un cambio de repente en la visualización esto será observado como una anomalía creando una llamada de atención para el espectador.

## 5. TIPOGRAFÍAS

### 5.1. RETÓRICA TIPOGRÁFICA

El origen de la palabra tipografía viene del griego *typos* sello y *graphein* escribir, aún podemos decir que es un concepto clave en la comunicación visual. Podemos encontrar una división muy clara entre la tipografía de edición y la creativa (Montesinos & Hurtuna, 2011). La primera se tiene en cuenta las familias, fuentes y clasificaciones siendo su objetivo la legibilidad y en la segunda se trata de una metáfora visual, donde no solo hay una función lingüística sino también artística, aquí la legibilidad no será el objetivo.

La tipografía constituye la imagen por medio de los tipos de la comunicación, es la imagen de nuestra cultura lingüística en lo bueno y lo malo (Aicher, 2006). Es fundamental diferenciar entre la escritura que busca transmitir un contenido y la que busca producir múltiples formas de articulación. Lo que se busca es facilitar la comunicación. Por tanto, a la hora de escoger una tipografía para un proyecto, hay que tener en cuenta dos elementos intrínsecos.

El primero de ellos es **el contenido y el consumidor** la tipografía que se escoja tiene que ajustarse al tipo de contenido que se va a visualizar y a los usos y cultura de las personas que vayan a visualizar dicho contenido. Teniendo en cuenta en que idioma se va a escribir y si van a haber titulares, cuerpo de texto, notas al pie de página, referencias...

Para ello habrá que tener en cuenta **los cuatro grandes grupos** en los que podemos clasificar la tipografía y que nos transmite cada uno de ellos. Las tipografías con serifa suelen usarse con textos largos ya que los remates permiten crear una línea imaginaria para poder leer sin perderse. Estas transmitirán seriedad, tradición, prestigio, elegancia y lujo. Las tipografías sin serifa son consideradas más modernas, con mucho contraste y más geométricas, transmitiendo modernidad, fuerza, dinamismo, seguridad, neutralidad, sencillez, digitalización y minimalismo. Las manuscritas suelen usarse cuando queremos mostrar creatividad, afecto y elegancia, por su gran componente humanista. Por

último, las fantasías son trasgresoras y contribuyen a llamar la atención, no hay ninguna regla que las moldee en un inicio.

El segundo elemento para tener en cuenta es el **soporte** habrá que saber para qué estamos diseñando si es una visualización de datos impresa como puede ser una infografía o para visualizar en pantalla. Además de ser conocedores de a que resolución estará la pantalla si el dispositivo o la visualización finalmente es digital. En la mayoría de las pantallas de baja resolución habrá que ir con cuidado porque tamaños de 3pt no se verán, en cambio en algunas de alta resolución sí. Tampoco se podrá jugar con contrastes de estilo extremos como la *ultrathin* ya que puede desaparecer el texto.

Por tanto, elegir adecuadamente la tipografía y para que soporte implicará ser conocedores de la interacción entre el contenido, el público y el medio. Esta no solo va a reflejar nuestra cultura lingüística, sino que también guiará la percepción del mensaje. La selección tipográfica debe tener en cuenta los aspectos culturales y las características del medio, subrayando la importancia de entender las propiedades y connotaciones de las diferentes familias.

### 5.1.1. ATRIBUTOS TIPOGRÁFICOS

**Una revisión tipográfica en el mundo de la visualización de datos nos puede ofrecer una fuente de codificación de datos.** Los tipógrafos por ejemplo piensan en el texto en diferentes contextos: etiquetas, titulares, párrafos, leyendas, tablas, libros... siendo un campo con muchas aplicaciones diferentes. Los cartógrafos también serán un ejemplo de ello el tamaño de la fuente para indicar magnitud, múltiples estilos de subrayado y espaciado.

Las letras como las demás formas se expresan a través de la masa, disposición o contraste. Estas características se combinan e intercambian para crear nuevas tipografías que poder usar. Por tanto, podemos decir que la tipografía es un campo de creación infinito, pone a disposición del diseñador tipográfico un vocabulario gráfico que se modula como a la voz y se matiza como el color (Montesinos & Hurtuna, 2011).



## 5.2. LEGIBILIDAD

Como hemos dicho anteriormente la tipografía tiene abarca muchos tipos de variaciones y de creaciones, pero lo que nunca va a perder una letra es su funcionalidad lingüística, de ahí la importancia de la anatomía como vemos en la figura 22. Deberá ser reconocible, aunque se represente de forma creativa. La coherencia formal y la legibilidad serán fundamentales.

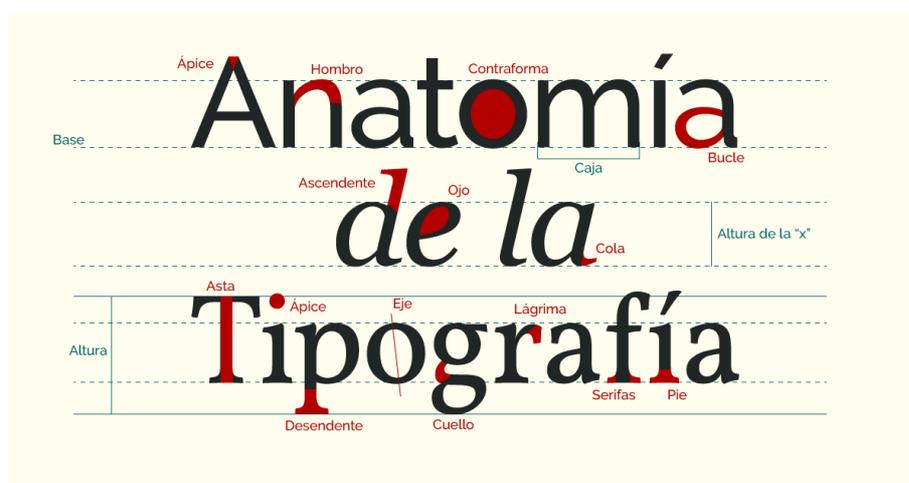


Figura 22: Anatomía Tipográfica. Andhell, 2024.

Para una buena legibilidad y diseño de texto habrá que tener en cuenta varias cosas. La primera de ellas es el **espacio entre palabras**, teniendo que mantener un espacio óptimo y constante, pero siguiendo una proporción en relación con la interlínea empleada. Una buena separación será ni excesivo ni pequeño. La **partición** de las palabras es otra cosa a tener en cuenta, ya que si no se hace bien y queda al azar puede ser que dificulte la lectura. Podemos encontrar otras variables como el **kern** y el **track**, el primero hace referencia a separación de letras entre pares y el segundo el interletrado de las palabras.

También habrá que ajustar el **tamaño** de la letra donde no sea ni muy pequeña ni muy grande, teniendo en cuenta para dónde estamos diseñando. En el ámbito de la visualización de datos, esto puede ser un atributo a tener en cuenta para poner énfasis o no sobre algo, aún así aquí vamos a hablar del tamaño tipográfico en función de la legibilidad. Existe un conjunto de familias que son las **display**, estas que están diseñadas para aparecer en grandes tamaños un ejemplo es la Roboto

y la *Playfair*. Las *display* posiblemente en tamaños pequeños no funcionen tan bien como en cuerpos grandes que es para lo que han sido diseñadas. Para escoger el tamaño de la letra no existen normas sobre cuál es el tamaño ideal, en el caso del **interlineado** tampoco. Este es el espacio entre dos líneas de texto, el espacio no debería crear distracciones en forma de espacio en blanco, entonces no tiene que ser muy ancho. Se suele aplicar un 120% sobre el tamaño del cuerpo para el interlineado, pero en tamaños grandes puede resultar excesivo no como en tamaños pequeños, pasando lo mismo que si escribes en mayúscula que habrá que reducirlo.

Todo esto nos creará el **color tipográfico** siendo la macha tipográfica en tonos de grises de un texto se ve claramente en la figura 23. Por tanto, el texto se comportará como una forma más a tener en cuenta en nuestra visualización, bajo las normas de diseño, composición, distribución y de Gestalt que decidamos seguir.



Figura 23: Mancha Tipográfica – catedragaitto.com

Al ser una imagen en relación con muchas otras; habrá que tener en cuenta los elementos en relación, es decir cómo se ubican y la interrelación entre todos

(fig.24). La **dirección** dependerá de cómo está relacionada con el espectador, con el contexto o marco o con otras formas cercanas. La **posición** es observada en base su contexto donde la situamos. Las formas sean del tamaño que sean siempre ocupan un **espacio**, pudiendo estar este vacío o ocupado. La **gravedad** es una sensación psicológica que podemos apreciar en las formas o en los grupos, asociando pesadez, ligereza, estabilidad o inestabilidad.

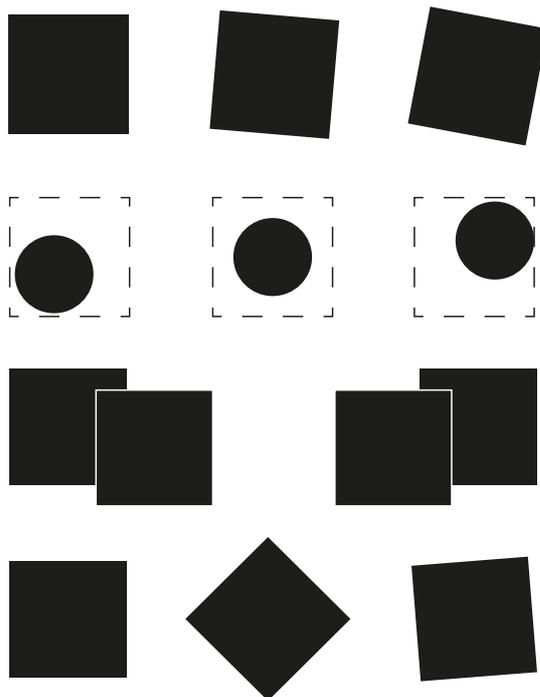


Figura 24: Elementos en relación. Wicius Wong, 2015

Todo esto nos lleva a crear combinaciones tipográficas, pero para la codificación siempre sin dejar de lado **la legibilidad y la claridad**. **La legibilidad** parte de la base que es un problema de percepción, siendo la capacidad de descifrar claramente caracteres individuales. Por otro lado, **la claridad** es un problema de comprensión que se refiere a la facilidad de lectura de líneas y párrafos de texto. Esta última puede verse afectada por la longitud de la línea, el ojo medio (es el espacio comprendido entre la línea de base y la línea media, equivaliendo a la altura de la x), el tracking, el interlineado y el peso de la fuente. Encontramos diferentes limitaciones:

- Aunque en la tipografía encontramos diferentes atributos tipográficos, no son todos necesariamente fácilmente legibles o perceptibles. Además, cambiar más de uno a la vez puede ser contraproducente.
- La interactividad puede abordar temas de legibilidad y mejorar la funcionalidad.
- La tipografía suele tener connotaciones semánticas, y se utiliza de manera intencionada para transmitir significados adicionales más allá de las palabras. Sin embargo, muchos ejemplos de visualización no consideran la semántica de la fuente ni cómo podría ser codificada.

Otros problemas que encontramos son:

- Estéticos: Los atributos de las tipografías no tienen el mismo atractivo que los colores o la escala de las formas. Lo que viene a decirnos que la tipografía es más efectiva para tareas analíticas que para representaciones visuales.
- Longitud de etiquetas: Si las etiquetas son de diferentes longitudes, puede generar problemas porque cuanto más larga más se verá y más importancia se le dará.
- Utilización de varios atributos: Utilizar varios atributos al mismo tiempo puede interferir con la percepción de cada uno. Hay que encontrar el punto en el cual se usen juntos sin afectar a la legibilidad y la percepción.

Por tanto, a la hora de codificar nuestra tipografía hay que tener en cuenta todas las variables para asegurar su función lingüística a través de su coherencia formal y legibilidad. A pesar de las grandes posibilidades que existen creativas la anatomía de la letra se debe garantizar para poder garantizar su reconocibilidad, además de tener en cuenta los aspectos como el espacio entre palabras, tamaño de letra y el interlineado. Resaltando así la importancia de la tipografía en la estructura y percepción visual de la información, manteniendo un equilibrio entre estética y función analítica.

## 6. MARKETING

### 6.1. MARKETING, HOY

Cada vez la información audiovisual es mayor y donde los impactos publicitarios son muchos los recibidos a lo largo de un día, más todos los contenidos que consumimos sin que su objetivo sea la compra, contenidos de consejos, de fotos de conocidos... Es decir, se vive en una "infoxicación"; una intoxicación de información constante término que acuña Alfons Cornella en 1996. El 90% de la información que procesa el cerebro es visual (García Abad, 2019). Cada vez la concentración en leer un anuncio publicitario es menor y se consume un contenido mucho más superficial. Por tanto, para captar la atención del consumidor hay que crear un estímulo lo suficientemente atractivo para que se pare a ver el producto.

El proceso de decisión por un producto u otro ha cambiado, y es algo que podemos ver en los programas formativos ya que a raíz de la pandemia se ha adaptado la educación al entorno online. Anteriormente en el proceso de compra existía como primer paso el FMOT (*first moment of truth*) introducido por Procter & Gamble en 2005, donde se valoraba la decisión de compra, normalmente solía ser en el propio establecimiento. En la actualidad a este momento se le ha añadido uno anterior el ZMOT (*zero moment of truth*) que será ese proceso de compra donde el usuario investiga por internet sobre el producto por medio de fuentes, reseñas de otros usuarios, dándole así una seguridad sobre comprar o no el producto.

Para ello las marcas han cambiado también su forma de vender buscando un nuevo método de comunicación, donde los canales de venta (Facebook, Instagram, TikTok...) no se centran en el mensaje de: *compra este producto, te va a satisfacer tu necesidad*, sino en ir un paso más allá, creando una relación emocional con los posibles compradores. El cliente va a estar en el centro de la relación creando una comunicación en ambas direcciones ya que el consumidor también creará contenido para poder recomendar el producto a otros consumidores.

La forma de vender ha cambiado y se ha vuelto muy personal incluyendo además una personalización extrema de cualquier producto. Estas marcas lo que hacen

es contar una historia cómo Telefónica, Consum, Cruz Campo y muchas otras que muestran un estilo de vida, un propósito, una narrativa cercana al consumidor y un elemento clave para poder contar esa historia tan personal será vincularla a unos valores, que vendrán dados y representados también en el color, ya que los consumidores buscan marcas fieles a sus principios y que se demuestre en toda su identidad de marca. Seguramente una marca como Greenpeace no podrá ser nunca roja o amarilla, y todas sus aplicaciones de marca tienen que hablar de su propósito, valores y su filosofía de empresa.

Por tanto, en un mundo tan intoxicado de imágenes y estímulos visuales como en los supermercados, las grandes tiendas de ropa buscarán apoyarse en el color de los envases, de su logotipo, de las etiquetas... para mostrar su filosofía. Por ejemplo, en el estudio que realizan Vincent P. Magnini y Seontaik Kim (2015) demuestran que una carta de menú de un restaurante con fondo dorado es más exclusivo que una carta con fondo blanco. Los colores influyen directamente en la percepción del producto y los valores de la marca, destacan las características de este, pudiendo influir en la toma de decisiones a nivel económico, pudiendo pagar más o menos por otro, dependiendo si lo que vendemos es *low cost* o gran lujo.

## 6.2. TOMA DE DECISIONES Y COLOR

Como hemos apuntado anteriormente el cerebro forma parte de la visión, teniendo estos un impacto en las emociones, comportamiento... En el artículo titulado *The promise of color in marketing: use, applications, tips and neuromarketing* de Obando Changuán, Loya Simbaña, los autores señalan como los espectadores crean un juicio sobre un producto en los primeros 90 segundos de interacción, y un 62-90% de esa evaluación es un prejuicio solo del color, por tanto, la decisión de compra es guiada en gran medida por el color del producto (Changuán, Simbaña, 2022).

Aunque para entender cómo afectan los colores en la decisión (fig. 25) hay que tener en cuenta diferentes aspectos como **la neurociencia, el neuromarketing, la neuroeconomía y el neurodiseño.**

La **neurociencia** será aquella que comprenda las funciones del cerebro y su interacción con el cuerpo y el entorno, podemos estudiar como el cerebro procesa la información sobre el color y cómo los colores pueden crear diferentes respuestas. El **neuromarketing** irá de la mano de la neurociencia, será el que aplique los principios de la neurociencia combinados con los de *marketing*. Comprendiendo los procesos inconscientes que pueden influir en el comportamiento y la toma de decisiones. La **neuroeconomía** será el ámbito que estudie cómo tomar decisiones económicas y como responde el cerebro. Singh, Singari y Bholey (2024) han investigado la capacidad del color para impactar en la toma de decisiones económicas, encontrando evidencia de que este puede modificar la manera en que se valora los productos y servicios, así como la voluntad de los consumidores para realizar pagos. El **neurodiseño** aplicará principios cognitivos y neurocientíficos para crear entornos y productos perfeccionados para el procesamiento cognitivo y emocional humano.



Figura 25: Pirámide para mostrar el impacto de la percepción del color en la toma de decisiones. Gutnik et al., 2006.

Todas estas disciplinas lo que consiguen al aunarse es comprender el comportamiento del consumidor, los procesos de toma de decisiones y las respuestas emocionales. Los diferentes ámbitos podemos llevarlos al mundo de las ventas generando una relación entre color y consumo, color y *marketing* y color

y marca que es lo que hace Gutnik en el 2006, llegando a las siguientes conclusiones que vemos en la tabla 3:

Tema	Información
Color y Consumo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El color puede evocar emociones y modificar el comportamiento, ya que tiene un fuerte impacto psicológico.</li> <li>• Existe una relación entre el color y los sentimientos. Este puede desencadenar respuestas específicas en el cerebro y el cuerpo.</li> <li>• El color responde a una de nuestras necesidades neurológicas básicas de estimulación.</li> </ul>
Color y <i>Marketing</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los consumidores anteponen el aspecto visual y el color a otros factores al hacer la compra.</li> <li>• El 85% de los compradores considera que el color es la razón principal de su decisión de compra</li> </ul>
Color y Marca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El color aumenta el reconocimiento de marca en un 80%.</li> <li>• El reconocimiento de la marca está directamente relacionado con la confianza del consumidor.</li> </ul>

Tabla 3. El impacto del color en el comportamiento del consumidor y el marketing. Gutnik et al., 2006.

Aun así, a la hora de escoger un color u otro, o la influencia en el momento de compra por un color habrá que tener en cuenta la complejidad de las preferencias de los colores. Estas no solo son individuales si no también están creadas por factores demográficos, culturas, género y experiencia propia de cada uno. Esto desde una perspectiva de *marketing* crea la necesidad de la hiperpersonalización combinando con estrategias de *marketing* para aprovechar el color para influir en la percepción del valor y las decisiones de compra (Bortolotti et al., 2023).

La investigación entorno a decisión de compra y las diferentes disciplinas habla sobre la capacidad de los colores para influir en las decisiones de manera subconsciente. Estos tres ámbitos van a ser unas herramientas necesarias a la hora de compra y elección de un producto, ya que el color juega un papel determinante para la percepción de valor. Además de entender la herramienta que es en sí el color las marcas pueden mejorar la conexión emocional con sus consumidores. Por tanto, la selección del color, informada por una comprensión profunda de su impacto psicológico y emocional, se convierte en un componente esencial en las estrategias de *marketing* contemporáneas.

## RESULTADO FINAL: VISUALIZACIÓN DE DATOS EXPERIMENTAL INTERACTIVA

Tras toda la investigación bibliográfica, se hizo una encuesta para ver cómo podía variar el valor de un curso según el color de la portada, podemos ver todo el estudio mixto (estadístico-diseño), la encuesta y resultados en el Anexo I de este TFM.

Una vez recogidos los datos se ha elegido qué datos se van a representar, escogiendo la relación de Curso x Color y Cargo Profesional x Color. Se ha creado una semiótica visual para el entendimiento de los datos empezaré explicando la primera de Curso x Color.

Lo primero de todo se ha asociado a cada curso una figura geométrica como vemos en la figura 26. A la hora de seleccionar qué forma, se ha basado en la inicial de cada curso, asociando el curso del Liderazgo al cuadrado, el curso de Gestión al círculo y el curso de Tratamiento al triángulo.

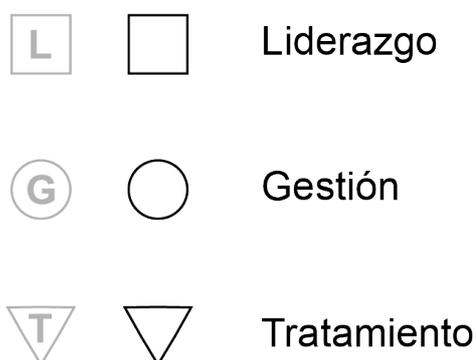


Figura 26: Codificación de los cursos de la encuesta. Carme Martínez Ferrís, 2024

Una vez escogidas las formas se asociará a cada curso los ocho colores correspondientes a la encuesta (Anexo I) como vemos en la figura 27. Por tanto, en la primera fila tenemos todas las variantes de color del curso de liderazgo, en la segunda el de gestión y en la tercera la de tratamiento.

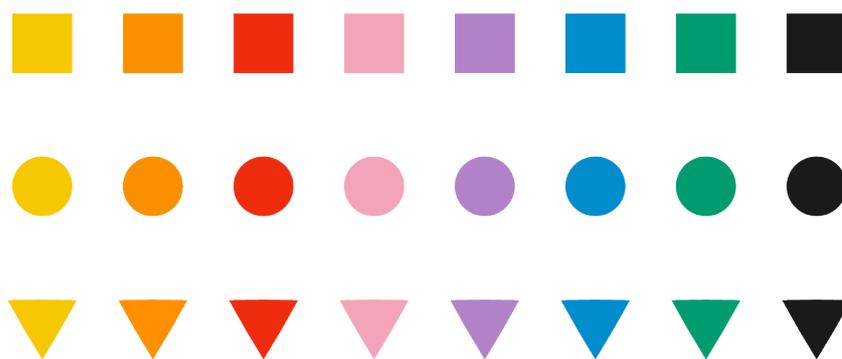


Figura 27: Codificación de los cursos y colores de la encuesta. Carme Martínez Ferris, 2024

La representación busca crear un ecosistema de datos donde todos ellos convivan. Para ello se ha tomado de base la tabla 18 del Anexo I, **Curso x Color**, donde se ha sumado el total que se pagaría por el curso y proporcionalmente se ha sacado el porcentaje que se pagaría por un color u otro en base al total, para luego crear una representación en *JavaScript*. Pero esos porcentajes se han redondeado para no tener que dibujar 16'36 círculos y eliminar los picos como vemos en la última columna de la tabla 4.

Curso	Color	Mediana	Porcentaje	% Redondeado
Gestión	Amarillo	724,32€	9,80%	10%
	Azul	1209,16€	16,36%	16%
	Morado	1040,63€	14,08%	14%
	Naranja	731,91€	9,90%	10%
	Negro	1075,68€	14,55%	15%
	Rojo	698,00€	9,44%	9%
	Rosa	833,24€	11,27%	11%
	Verde	1077,87€	14,58%	15%
	<b>Total</b>	<b>7390,81€</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Liderazgo	Amarillo	843,47€	10,23%	10%
	Azul	1334,26€	16,19%	16%
	Morado	1198,38€	14,54%	15%
	Naranja	916,80€	11,12%	11%
	Negro	732,25€	8,89%	9%
	Rojo	1117,00€	13,55%	14%

	Rosa	924,15€	11,21%	11%
	Verde	1174,85€	14,26%	14%
	<b>Total</b>	<b>8241,16€</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Tratamiento	Amarillo	635,15€	10,33%	10%
	Azul	1034,56€	16,83%	17%
	Morado	768,95€	12,51%	13%
	Naranja	702,00€	11,42%	11%
	Negro	719,92€	11,71%	12%
	Rojo	544,43€	8,86%	9%
	Rosa	725,05€	11,79%	12%
	Verde	1017,35€	16,55%	17%
	<b>Total</b>	<b>6147,41€</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tabla 4: Curso x Color con porcentajes redondeados. Carme Martínez Ferrís, 2024

La segunda representación que se realiza es la de **Color x Perfil Profesional**. Para ello se ha escogido la tabla 9 del Anexo I. La representación parte de un gráfico de líneas donde cada línea vendría a ser un color y el punto de inflexión es cada cargo profesional.

La representación de esto va a ser solo de esos puntos de inflexión eliminando las líneas, es como si dejáramos el punto marcado. En vez de un punto lo que vamos a encontrar es el nombre del cargo y coloreado del color que representa el dato. Por tanto, si cogemos la columna de RRHH el texto que este más arriba del color que sea (en este caso azul) serán por el color que RRHH pague más, y el que está más bajo por el que menos pague (amarillo). Además, se ha añadido un desplazamiento de x hacia la izquierda en múltiplos de 12px para que sea legible todos los puntos y no se superpongan. Vemos la representación en la figura 28.

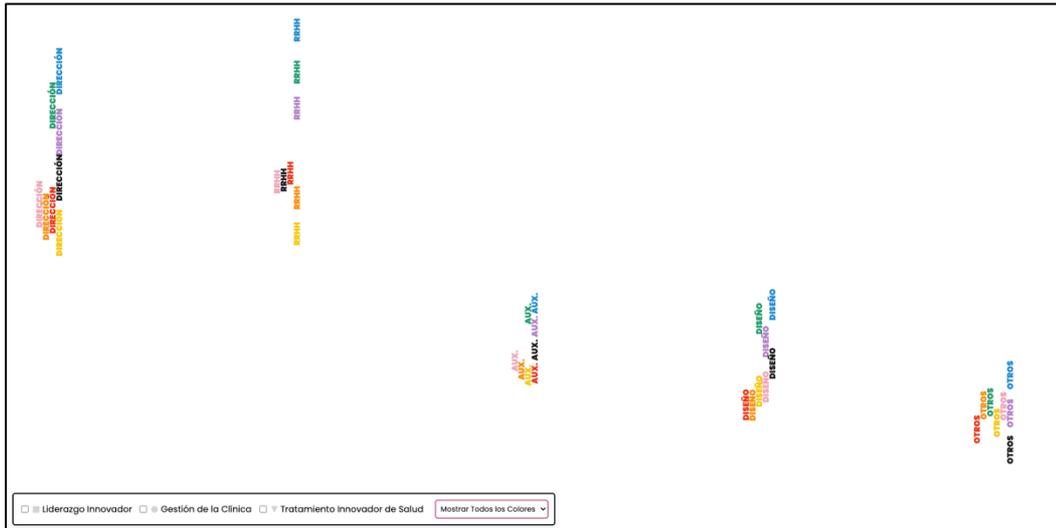


Figura 28: Representación colores y cargos profesionales. Carme Martínez Ferris, 2024

Si que es verdad que se ha cambiado el texto de personal de clínica por aux. refiriéndonos a los auxiliares de clínica, gerente por dirección y *marketing* por diseño por el número de letras y estética.

Todo lo anterior viene referido a la semiótica que se ha utilizado para codificar y visualizar los datos. La visualización para mostrar los datos es una web. Nada más entrar se encuentra un texto que te da la bienvenida y te explica el funcionamiento de la visualización (figura 29).

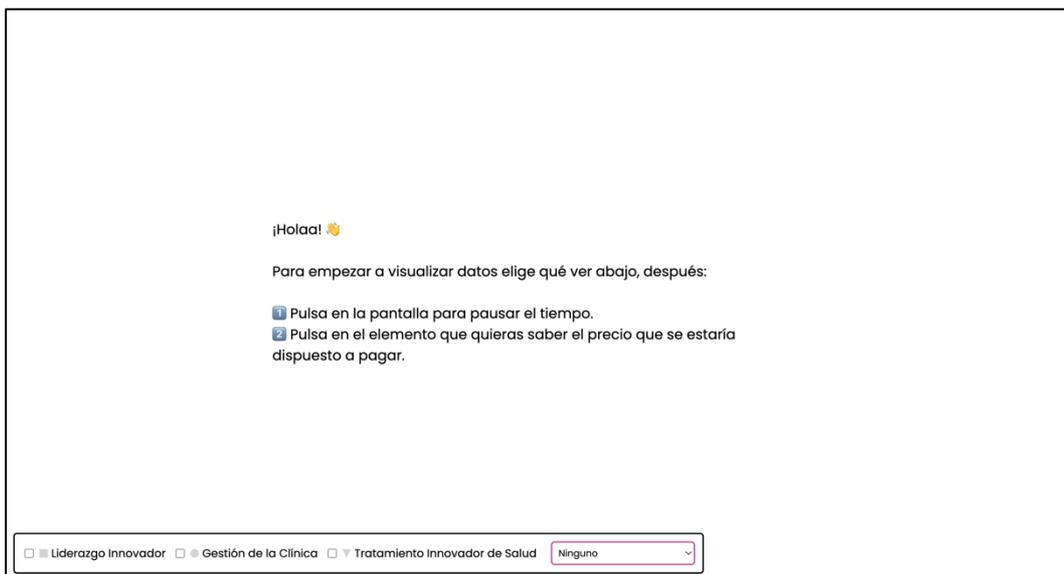


Figura 29: Pantalla bienvenida. Carme Martínez Ferris, 2024

Se dan tres instrucciones fáciles:

- Para empezar a visualizar los datos elige que quieres ver, después:
  - Pulsa la pantalla para pausar el tiempo.
  - Pulsa en el elemento que quieras saber el precio que se estaría dispuesto a pagar.

Por tanto, lo primero que haremos será escoger qué ver. Hay dos menús uno **checkbox** que representa **Color x Curso** y un **menú desplegable** que representa **Color x Perfil Profesional** como vemos en la figura 30. En el menú de **checkbox** al lado del curso aparece la forma geométrica asociada a cada uno para que sea de más fácil interpretación.

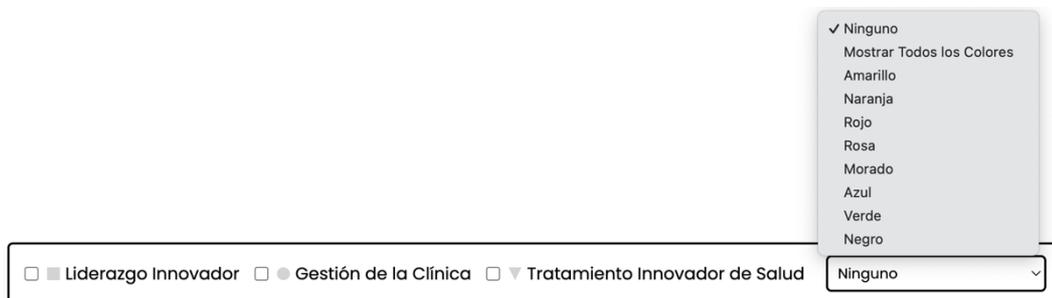


Figura 30: Menús de filtrado. Carme Martínez Ferrís, 2024

Una vez pulsemos en un curso aparecen las figuras poco a poco, por colores. Estas están moviéndose por el lienzo, la posición y el movimiento es totalmente *random*. El ratón los puede mover ya que en el momento que este se acerca las figuras le huyen. De un vistazo general se podría crear la idea de qué color hay más para saber por qué color pagarían más en que curso, pero puede ser un trabajo arduo ponerse a contar. Por tanto, se ha añadido una funcionalidad y es que si se pulsa sobre la pantalla las figuras se dejan de mover durante 5 segundos y el ratón puede pulsar sobre ellas (como aparece en el texto del principio). Una vez pulsada la figura nos saldrá un mensaje con lo que se pagaría por ese curso en ese color como se ve en la figura 31. Después de 3 segundos este mensaje desaparecerá.

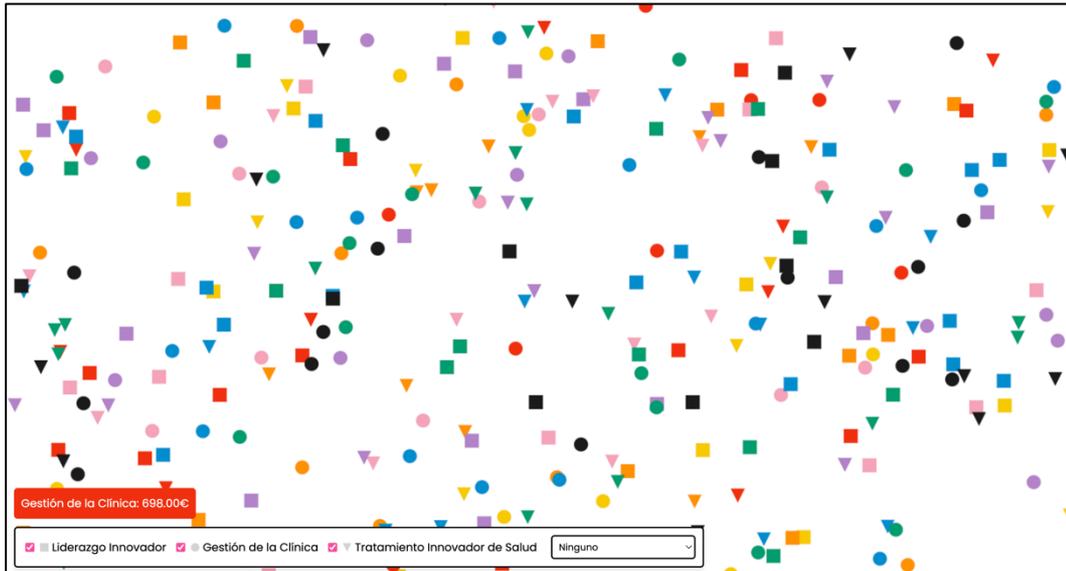


Figura 31: Círculo rojo pulsado con mensaje. Carne Martínez Ferris, 2024

Con la parte de **Color x Perfil Profesional** pasaría exactamente lo mismo, estás se pueden filtrar por color o que aparezcan todos. El texto cuando el ratón se acerca huye un poco y luego vuelve a su sitio ya que este no puede ser *random*, sino que es el punto que marca cuánto estarían dispuestos a pagar como vemos en la figura 32.

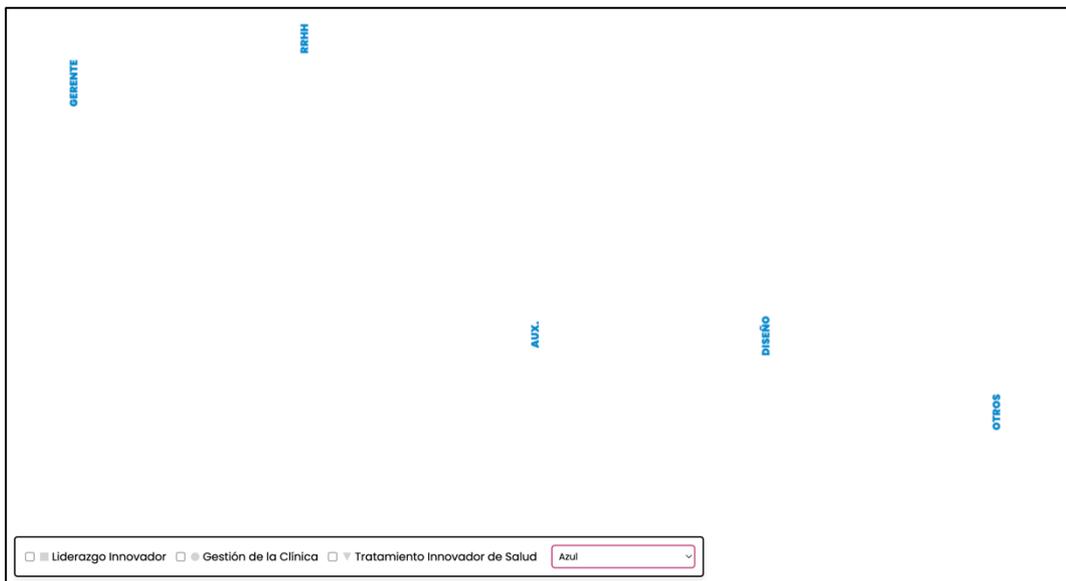


Figura 32: Azul Perfil Profesional. Carne Martínez Ferris, 2024

Para tener la información exacta la mecánica sería la misma, pulsaríamos en la pantalla se pausaría y podríamos pulsar en el texto del color que queramos

conocer y aparecerá el mensaje (fig. 33). Cuando no haya nada pulsado siempre nos volverá a la pantalla de inicio con las instrucciones a seguir.

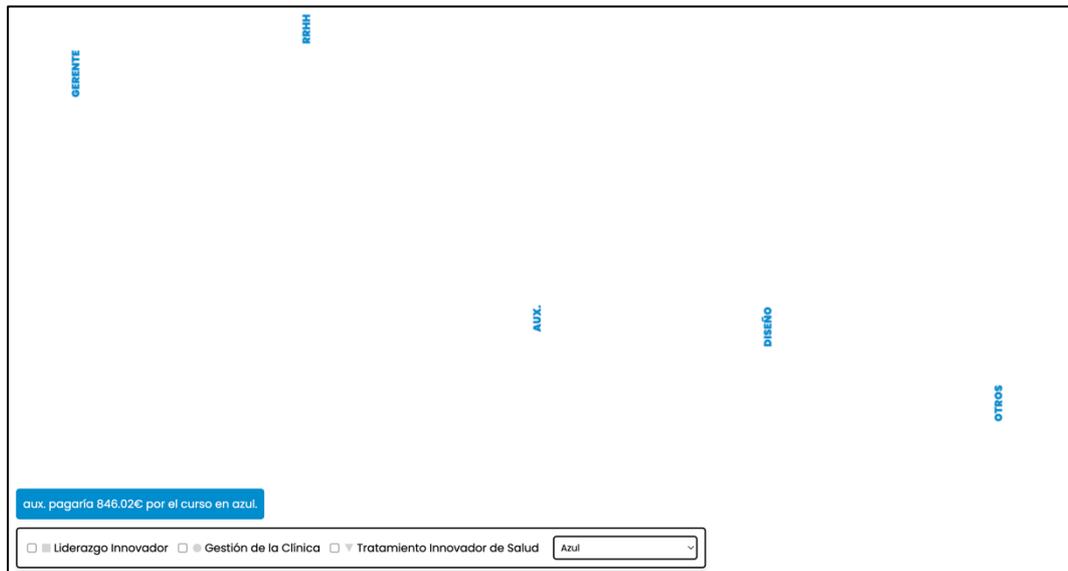


Figura 33: Azul aux mensaje. Carme Martínez Ferrís, 2024

Después de esto se subió al dominio de la upv para tener acceso y se hizo un vídeo en youtube demostrativo.

Descarga de la visualización: <https://cmarfer4.upv.edu.es/>

Video del resultado: <https://youtu.be/5ChG5rzqKEU>

## CONCLUSIONES

La base de este TFM es mi perfil profesional y la intención de realizar un proyecto acorde a esto, un perfil interdisciplinar el cual une diseño y comunicación audiovisual. De ahí que el tema elegido sea el diseño de visualizaciones de datos donde se representa una investigación sobre el color y como este puede influir en el valor de un curso. Para ello se realizó un ensayo básico interdisciplinar estadístico-diseño-marketing fundamental para la obtención de datos con los que trabajar (Anexo I) y toda una investigación introductoria donde nos acercamos al ámbito de las visualizaciones de datos desde el diseño y la comunicación audiovisual.

Encontramos este nuevo medio para transmitir la información, siendo la visualización de datos, una herramienta la cual acerca teorías muy complejas e incluso abstractas a todas las personas. Esta es una herramienta muy poderosa para la transmisión de ideas. Las teorías de la información de visualización serán los marcos que guíen a la representación de los datos, para que la comprensión y la utilidad de la visualización de datos sea total. Será igual de necesario un marco conceptual como guía que una buena representación para la comprensión de este.

El diseño tendrá un papel fundamental, siendo el ámbito que pase esos datos en 'bruto', ideas, conceptos y relaciones complejas a un campo entendible para los espectadores. Esto se llevará a cabo por medio de técnicas como el *storytelling*, la retórica, la semiótica y la metonimia... Para poder desarrollar bien estas técnicas hará falta poner en práctica los fundamentos de diseño en sí, desde las leyes de la Gestalt a nivel perceptivo, el color y la teoría del color a nivel comprensión, la tipografía para tener una legibilidad, la composición, las formas y todos los demás fundamentos de este ámbito. Podemos decir entonces, que el diseño será una parte esencial en la visualización de datos, porque sin el diseño la visualización de datos solo será para unos pocos. Permite acercar por medio de los códigos de visualización y diseño a todo el mundo el mensaje, ideas y conclusiones de la teoría expuesta.

En el ámbito artístico, se da un paso más, aparece la experimentación con datos como una evolución postinternet de las vanguardias más tecnocientíficas como

los constructivistas, suprematistas, futuristas y cinéticos, potenciando los nuevos materiales intangibles, no patrimoniales como podría ser el “dato” como unas nuevas materialidades no visibles, digitales y basadas en el cálculo que hacen que el artista, como investigador/a y como curioso/a les interese. Generando que el llamado *DataArt* construya una relación con la ciencia no sólo de manera tecnocientífica sino también humanista a través de la aplicación de las subjetividades de sus creadores. Vuelve a ser nuevamente una búsqueda, un dar significado al impulso racional de dar sentido al mundo en que vivimos, donde muchos procesos son imperceptibles y están fuera de nuestro alcance. Siendo un gran desafío representar la experiencia subjetiva personal en una sociedad de datos.

En base a esta premisa de representación de procesos imperceptibles, surge la pregunta de representar cómo el color afecta en el valor de un dossier formativo. El marketing y el neuromarketing afectan a la toma de decisiones a la hora de la compra. El uso del color en el producto tiene la capacidad para influir en las decisiones de compra de manera subconsciente. La elección del color para los productos dependerá de factores demográficos, culturales, género y experienciales de cada uno. Para comprender en totalidad la influencia del marketing y neuromarketing con el color se realiza el estudio realizado en el anexo. Además, este anexo me permite por medio de la aplicación de técnicas estadísticas y su comprensión desarrollar el proyecto de visualización de datos, de ahí que se haya dejado como información complementaria al trabajo principal.

Respecto a la creación de la visualización es necesario ver que herramientas se pueden utilizar, podríamos usar el programa de *TouchDesigner* para crear representaciones audiovisuales manipuladas en directo, programación con *Arduino* para que sea una representación física, pero en nuestro caso la que más se ajusta es la programación en lenguaje *JavaScript* con la librería *p5js*. Este lenguaje nos permite llevar la experimentación donde quiero como diseñadora y además ampliar los conocimientos aprendidos durante el máster.

En lo que respecta a mis futuras investigaciones en este campo, me gustaría seguir desarrollando la relación entre diseño, comunicación visual y visualización de datos. Pudiendo crear propuestas comunicativas creativas en este ámbito.

En septiembre del 2015 los diferentes dirigentes mundiales establecieron un conjunto de 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) para asegurar el bienestar global, como parte de la agenda para 2030, dando así 15 años para conseguirlos.

Respecto a las conclusiones relacionadas con los ODS que se han tenido en cuenta principalmente a la hora de la creación del trabajo final de máster son los siguientes:

- **Objetivo 4:** Educación de Calidad
  - Por medio de la investigación de la percepción del color en el valor de un curso formativo, se consigue mejorar la percepción y el atractivo de los programas formativos. Esto atrae a más personas a querer cursar los programas y por tanto ayudarlas a desarrollar habilidades.
  
- **Objetivo 8:** Trabajo Decente y Crecimiento Económico
  - Utilizar las conclusiones de la visualización de datos para crear diseños de dossieres formativos más atractivos y eficientes, mejorando así la capacitación laboral y contribuir al crecimiento económico.
  
- **Objetivo 9:** Industria, Innovación e Infraestructura
  - Fomenta la innovación en el sector formativo al emplear la visualización de datos para mejorar cómo se diseñan y perciben los dossieres formativos.
  
- **Objetivo 12:** Producción y Consumo Responsable
  - Indirectamente se mejora el diseño y la percepción de los dossieres formativos. La investigación puede contribuir a una educación más efectiva sobre sostenibilidad y prácticas responsables, ya que los documentos bien diseñados y atractivos pueden facilitar la comprensión y aprendizaje de estos temas.

## FUENTES CONSULTADAS

### BIBLIOGRAFÍA

Aicher, O. (2006). *Tipografía*. Campgràfic.

Ambrose, G., & Harris, P. (2019). *Bases del diseño: Color* (4.<sup>a</sup> ed.). Grupo Editorial Norma.

Bortolotti, A., Cannito, L., Anzani, S., & Palumbo, R. (2023). The promise of color in marketing: use, applications, tips, and neuromarketing. *Color Culture and Science Journal*, 15(1).

Braden, J., & Harmon, K. (2017). *You Are Here NYC: Art, Information, and Mapping*. Pratt Manhattan Gallery.

Brath, R., & Banissi, E. (2016). Using typography to expand the design space of data visualization. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 2(1), 59-71. <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2016.05.003>

Cheskin, L. (1957). *How to predict what people will buy*. Lieright.

E. Segel & J. Heer. (2010) Narrative Visualization: Telling Stories with Data, *IEEE TVCG*, (16)

F. Viegas & M. Wattenberg. (2006) Communication-Minded Visualization: A Call to Action, *IBM Systems Journal*, 45 (4)

Falcinelli, R. (2019). *Cromorama. Cómo el color transforma nuestra visión del mundo* (1.<sup>a</sup> ed.). Taurus

Guéguen, N. (2003). The effect of glass color on the evaluation of the quality of a thirst quenching beverage. *Current Psychology Letters, Brain, Behavior and Cognition*, 11(2), 1-6.

Gutnik, L. A., Hakimzada, A. F., Yoskowitz, N. A., & Patel, V. L. (2006). The role of emotion in decision-making: A cognitive neuroeconomic approach towards understanding sexual risk behavior. *Journal of Biomedical Informatics*, 39(6), 720-736. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2006.02.002>

Heer, J., & Shneiderman, B. (2012). Interactive Dynamics for Visual Analysis. *Communications of the ACM*, 55(4), 45-54.

Heller, E. (2015). *Psicología del color: Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Gustavo Gili.

Hullman, J., & Diakopoulos, N. (2011). Visualization rhetoric: Framing effects in narrative visualization. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 17(12), 2231-2240. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2011.255>

Labrador, E. (2020). *El uso del color en los videojuegos*. Héroes de Papel Studies.

Lamarre, G. (2020). *Storytelling como estrategia de comunicación: herramientas narrativas para comunicadores, creativos y emprendedores*. Gustavo Gili.

Latour, B. (2010). Tarde's idea of quantification. En M. Candea (Ed.), *The Social After Gabriel Tarde: Debates and Assessments* (145-162). <https://doi.org/ffhal-00973004f>

Liu, Z., & Stasko, J. (2010). Theories in information visualization: What, why and how. *Proceedings of the 2010 BELIV Workshop: BEyond time and errors: novel evaluation methods for Information Visualization (Artículo 6)*. ACM. <https://doi.org/10.1145/2110192.2110198>

Manovich, L. (2002). Data visualisation as new abstraction and anti-sublime. *Journal of Visual Culture*, 1(1), 5-18.

Manovich, L. (2011). What is visualization? In S. Günzel, M. Liebe, & D. Mersch (Eds.), *DIGAREC Keynote-Lectures 2009/10* (pp. 116-156). Potsdam: University Press. Recuperado de <http://pub.ub.uni-potsdam.de/volltexte/2011/49849/>

- Mañas, M (2023). *Visualización de datos. Una multivariante oportunidad de expresión artística gráfico-sonora post-internet*. CENDEAC. Revista Contranarrativas, n.3, 94–110.  
[http://cendeac.net/base/imgCK/files/A\\_F\\_%20CONTRANARRATIVAS%20%233%20WEB\(1\).pdf](http://cendeac.net/base/imgCK/files/A_F_%20CONTRANARRATIVAS%20%233%20WEB(1).pdf)
- Mañas, M. (2006) *Interacción en espacio-tiempo post internet una propuesta teórico práctica: "congratulation we lost the image"* [Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València].  
[https://www.academia.edu/3998608/Interacci%C3%B3n\\_en\\_espacio\\_tiempo\\_postinternet\\_Tesis\\_doctoral\\_2005\\_06\\_Post\\_Internet\\_space\\_and\\_Time\\_interaction\\_PhD\\_Thesis\\_2005\\_06](https://www.academia.edu/3998608/Interacci%C3%B3n_en_espacio_tiempo_postinternet_Tesis_doctoral_2005_06_Post_Internet_space_and_Time_interaction_PhD_Thesis_2005_06)
- Mañas, M. (2023, 15 de septiembre). Elementos del diseño para la comunicación visual de datos: Parte 2. Grado en Ciencia de Datos, UPV. [Diapositiva PowerPoint].
- Mañas, M. (2023, 15 de septiembre). Elementos del diseño para la comunicación visual de datos: Parte 3. Grado en Ciencia de Datos, UPV. [Diapositiva PowerPoint].
- Mañas, M. (2023, 20 de septiembre). Elementos del diseño para la comunicación visual de datos: Parte 1. Grado en Ciencia de Datos, UPV. [Diapositiva PowerPoint].
- Mañas, M. (2023, 4 de octubre). Data Story: Parte 1. Grado en Ciencia de Datos, UPV. [Diapositiva PowerPoint].
- Mañas, M. (2023, 4 de octubre). Data Story: Parte 2. Grado en Ciencia de Datos, UPV. [Diapositiva PowerPoint].
- McClung, R. (2012). Using the CAST Model to Develop a Storytelling Presentation. *Full Sail University*.
- Montesinos, J. L. M., & Hurtuna, M. M. (2011). *Manual de tipografía: del plomo a la era digital*. Campgràfic.

Nyilasy, G., Lei, J., Nagpal, A. y Tan, J. (2016). Colour Correct: The Interactive Effects of Food Label Nutrition Colouring Schemes and Food Category Healthiness on Health Perceptions. *Public Health Nutr.* 19, 2122–2127.

Obando Changuán, M. P., & Loya Simbaña, J. A. (2022). Consumer color neuromarketing. *Journal of Business and Entrepreneurial*, 6(3), 10-21.

P. Magnini, V., & Kim, S. (2015). The influences of restaurant menu font style, background color, and physical weight on consumers' perceptions. *International Journal of Hospitality Management*.

Pastoureau, M. (2007). Historia de los colores. *Paidós*.

Piqueras Fiszman, B., & Spence, C. (2012). The influence of the color of the cup on consumers' perception of a hot beverage. *Journal of Sensory Studies*.  
<https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2012.00397.x>

Purchase, H. C., Andrienko, N., Jankun-Kelly, T., & Ward, M. (2008). Theoretical foundations of information visualization. In *Information visualization - human-centered issues and perspectives*. Springer. (3).

Ren, L., & Chen, Y. (2018). Influence of color perception on consumer behavior. In F. H. Nah & B. Xiao (Eds.), *HCI in Business, Government, and Organizations*. HCIBGO 2018. *Lecture Notes in Computer Science*. Springer. 10923.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-91716-0\\_32](https://doi.org/10.1007/978-3-319-91716-0_32)

Rodríguez-Valero, D. (2016). *Manual de tipografía digital*. Campgràfic.

Singh, M., Singari, R. M., & Bholey, M. (2024). The Impact of Color Perception on Cognitive and Behavioral Processes on Decision Making: Insights from Neuroscience, Neuromarketing, Neuroeconomics, and Neurodesign. *Boletín de Literatura Oral*, 11, 199-211.

Steiner, K., & Florack, A. (2023). The Influence of Packaging Color on Consumer Perceptions of Healthfulness: A Systematic Review and Theoretical Framework. *Foods*. <https://doi.org/10.3390/foods12213911>

Sykes, M., Malik, A. N., & West, M. D. (2012, 17 de diciembre). *Stories that move mountains: Storytelling and visual design for persuasive presentations*. Recuperado de <http://ce.safaribooksonline.com>

Tufte, E. R. (2001). *The visual display of quantitative information* (2nd ed.). Graphics Press.

Wasowicz, G., Stysko-Kunkowska, M., & Grunert, K. G. (2015). The meaning of colours in nutrition labelling in the context of expert and consumer criteria of evaluating food product healthfulness. *Journal of Health Psychology, 20*(7), 907-920.

## WEBGRAFÍA

BBC Mundo. (2014, 11 de septiembre). El increíble caso de las mujeres con visión superhumana. *BBC News Mundo*.  
[https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/09/140911\\_vert\\_fut\\_mujeres\\_vision\\_superhumana\\_finde\\_dv](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/09/140911_vert_fut_mujeres_vision_superhumana_finde_dv)

Ecanorea. (2023, 5 de septiembre). Visualización de datos (para principiantes): El color. *Plain Concepts*. <https://www.plainconcepts.com/es/visualizacion-datos-color/>

García Abad, A. (2019, 26 de septiembre). Marketing de influencia en el sector salud: La figura del influencer. *Diariofarma*.  
<https://diariofarma.com/2019/09/26/marketing-de-influencia-en-el-sector-salud-la-figura-del-influencer-2>

Orte, P. (2023, 23 agosto). Visualización de datos. Parte (III), uso del color. *esPublico Gestiona*. <https://espublicogestiona.com/visualizacion-de-datos-parte-iii-uso-del-color/>

Šemeta, I. (2024, 7 marzo). See Ingus Šemeta's activity on LinkedIn.  
<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7171597637144588289/>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama Gantt TFM. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	10
Figura 2: The Data Visualization Society. Greta C. Vega Y Estefanía Casal..	13
Figura 3: Imágenes De Representación Científica.....	13
Figura 4: La Interacción. Carme Martínez Ferrís 2024 .....	17
Figura 5: Categorías De La Retórica De La Visualización. Carme Martínez Ferrís, 2024. ....	23
Figura 6: Mind. Santiago Ortiz 2024.....	29
Figura 7: How Fake News Takes Flight On Twitter. Accurat, 2018.....	30
Figura 8: Imagining A Human – Center Census. Accurat, 2020 .....	31
Figura 9: Imagining A Human – Center Census, Explicación De La Codificación. Accurat, 2020.....	31
Figura 10: Dear Data. Giorgia Lupi & Stefanie Posavec, 2015 .....	32
Figura 11: Sintaxis De Visualizaciones. Manuel Lima.....	34
Figura 12: Cinema Redux. Brenda Dawes 2004.....	35
Figura 13: Ufo Sighting In Italy. Marco Corvasce, 2020.....	41
Figura 14: Colors In Culture. David Mccandless and <a href="http://alwayswithhonor.com">alwayswithhonor.com</a> , 2009. ....	45
Figura 15: Armonías Cromáticas. Carme Martínez, 2022.....	47
Figura 16: Storm Warnings. Nicolas Rapp Design Studio.....	48
Figura 17: Colores Secuenciales. Carme Martínez Ferrís, 2024. ....	49
Figura 18: Layered Area Chart. Ferdio.....	49
Figura 19 Colores Divergentes. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	49
Figura 20: Anillos y Espirales, The Book Of Circles. Manuel Lima, 2017 .....	50
Figura 21: Familias, fuentes, estilos y tipos. Carme Martínez Ferrís, 2024. ...	55
Figura 22: Anatomía Tipográfica. Andhell, 2024. ....	56

Figura 23: Mancha Tipográfica. catedragaitto.com .....	57
Figura 24: Elementos en relación. Wicius Wong, 2015.....	58
Figura 25: Pirámide para mostrar el impacto de la percepción del color en la toma de decisiones. Gutnik Et Al., 2006. ....	62
Figura 26: Codificación de los cursos de la encuesta. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	65
Figura 27: Codificación de los cursos y colores de la encuesta. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	66
Figura 28: Representación colores y cargos profesionales. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	68
Figura 29: Pantalla bienvenida. Carme Martínez Ferrís, 2024.....	68
Figura 30: Menús de filtrado. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	69
Figura 31: Círculo rojo pulsado con mensaje. Carme Martínez Ferrís, 2024...	70
Figura 32: Azul perfil profesional. Carme Martínez Ferrís, 2024.....	70
Figura 33: Azul aux mensaje. Carme Martínez Ferrís, 2024.....	71

## **FIGURAS ANEXO I**

Figura 1: Fases del procedimiento utilizado. Carme Martínez Ferrís, 2024....	87
Figura 2: Portadas del programa formativo y sus variaciones cromáticas de “Especialista en liderazgo innovador”. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	88
Figura 3: Portadas del programa formativo y sus variaciones cromáticas de “Especialista en tratamiento innovadores de salud”. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	89
Figura 4: Portadas del programa formativo y sus variaciones cromáticas de “Especialista en la gestión de la clínica”. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	89
Figura 5: Ejemplo de cómo se muestra la pregunta en la encuesta diseñada. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	89

## GRÁFICOS ANEXO I

Gráfico 1: Estadísticos descriptivos cruzados. Género y perfil profesional con ámbito formativo. Carme Martínez Ferrís, 2024.....	96
Gráfico 2: Estadísticos descriptivos cruzados. Género y perfil profesional con color. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	98
Gráfico 3: Estadísticos descriptivos cruzados. Ámbito formativo con color. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	99
Gráfico 4: Gráfico de medias. Género. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	101
Gráfico 5: Comparaciones múltiples. Ámbito formativo. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	102
Gráfico 6: Gráfico de medias. Color. Carme Martínez Ferrís, 2024.....	105
Gráfico 7: Gráfico de medias. Ámbito Formativo. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	106
Gráfico 8: Medias marginales estimadas. Perfil * Género. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	108
Gráfico 9: Medias marginales estimadas. Género * Perfil. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	108
Gráfico 10: Gráfico caja y bigote. Género * Perfil Profesional. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	109
Gráfico 11: Gráfico caja y bigote. Perfil Profesional * Género. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	110
Tabla 17: Estadísticos Descriptivos. Curso * Perfil. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	111
Gráfico 12: Medias marginales estimadas. Curso * Perfil. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	112
Gráfico 13: Medias marginales estimadas. Perfil * Curso. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	112
Gráfico 14: Gráfico caja y bigote. Perfil Profesional * Curso.. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	113

Gráfico 15: Gráfico caja y bigote. Curso * Perfil Profesional. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	113
Tabla 18: Estadísticos descriptivos. Curso * Color. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	115
Gráfico 16: Medias marginales estimadas. Curso * Color. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	115
Gráfico 17: Medias marginales estimadas. Color * Curso . Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	116
Gráfico 18: Gráfico caja y bigote. Curso * Color. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	116
Gráfico 19: Gráfico caja y bigote. Color * Curso. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	117

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Storytelling Cast. Mcclung, 2012.....	19
Tabla 2. Tabla de atributos visuales. Richard Brath Y Ebad Banissi, 2016. Extraído De: Using typography to expand the design space of data visualization .....	38
Tabla 3. El impacto del color en el comportamiento del consumidor y el marketing. Gutnk Et Al., 2006. ....	63
Tabla 4: Curso x color con porcentajes redondeados. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	67

## ÍNDICE TABLAS ANEXO I

Tabla 1: Frecuencia absoluta y relativa. Género. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	90
Tabla 2: Frecuencia absoluta y relativa. Perfil Profesional. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	90
Tabla 3: Estadísticos descriptivos. Género. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	93
Tabla 4: Estadísticos descriptivos. Perfil Profesional. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	94
Tabla 5: Estadísticos descriptivos. Color. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	94
Tabla 6: Estadísticos descriptivos. Precio. Carme Martínez Ferrís, 2024.....	95
Tabla 7: Estadísticos descriptivos cruzados. Perfil Profesional Con Ámbito Formativo. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	95
Tabla 8: Estadísticos descriptivos cruzados. Género Con Ámbito Formativo. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	96
Tabla 9: Estadísticos descriptivos cruzados. Cargo Formativo Con Color. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	97
Tabla 10: Estadísticos descriptivos cruzados. Género Con Color. Carme Martínez Ferrís, 2024 .....	97

Tabla 11: Estadísticos descriptivos cruzados. Ámbito Formativo Con Color. Carne Martínez Ferrís, 2024 .....	98
Tabla 12: Análisis de la variancia. Carne Martínez Ferrís, 2024.....	100
Tabla 13: Comparaciones múltiples. Perfil De Profesional. Carne Martínez Ferrís, 2024 .....	102
Tabla 14: Comparaciones múltiples Color. Carne Martínez Ferrís, 2024 ....	105
Tabla 15: Comparaciones múltiples. Ámbito Formativo. Carne Martínez Ferrís, 2024 .....	106
Tabla 16: Estadísticos descriptivos. Perfil * Género. Carne Martínez Ferrís, 2024 .....	107

# **ANEXO I: ESTUDIO: “EL COLOR: INFLUENCIA EN LA PERCEPCIÓN DEL VALOR DEL PRODUCTO DEL CONSUMIDOR EN ENTORNOS FORMATIVOS”.**

## **OBJETIVO GENERAL**

El objetivo principal del presente TFM es investigar la comunicación de acciones formativas afecta a la percepción que tiene el consumidor del valor de dicha acción formativa.

Para ello se plantean estas hipótesis:

- Hipótesis Principal: El precio que está dispuesto a pagar el consumidor de un curso formativo depende del color del dossier formativo.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Para alcanzar el objetivo establecido se han planteado diferentes objetivos específicos que se materializan en las siguientes seis hipótesis.

- Hipótesis 1: El precio que está dispuesto a pagar el consumidor de un curso formativo en función de color del dossier formativo depende del género del consumidor.
- Hipótesis 2: El precio que está dispuesto a pagar el consumidor de un curso formativo en función de color del dossier formativo depende del perfil profesional que desempeña.
- Hipótesis 3: El precio que está dispuesto a pagar el consumidor de un curso formativo en función de color del dossier formativo depende del ámbito formativo.

Se han establecido también tres hipótesis relacionadas con las variables del estudio, pero no tienen en cuenta el color.

- Hipótesis 4: El precio que está dispuesto a pagar el consumidor de un curso formativo depende del género.

- Hipótesis 5: El precio que está dispuesto a pagar el consumidor de un curso formativo depende del perfil profesional.
- Hipótesis 6: El precio que está dispuesto a pagar el consumidor de un curso formativo depende del ámbito formativo.

A continuación, en este capítulo se presentan los principales resultados tanto descriptivos como inferenciales del análisis de los datos obtenidos en la tercera fase del procedimiento establecido.

## METODOLOGÍA

### 1. PROCEDIMIENTO

El procedimiento utilizado para alcanzar los objetivos y las hipótesis se han definido por fases tal y como se muestra en la figura siguiente.



Figura 1: Fases del procedimiento utilizado. Carne Martínez Ferrís, 2024

Primero se buscó información bibliográfica en base al tema propuesto de coloración, una gran parte de las investigaciones giran en torno al ámbito del *packging* en la comida y aplicación de color en vasos y jarras para la toma de bebidas y como esto influye a la percepción del sabor. Lo encontramos en estudios como: El efecto del color del vaso en la evaluación de la calidad de una bebida para calmar la sed de Guéguen (2003), The influence of the color of the cup on consumers' perception of a hot beverage de Piqueras Fiszman, B., & Spence, C. (2012) y The Influence of Packaging Color on Consumer Perceptions of Healthfulness: A Systematic Review and Theoretical Framework de Steiner, K., & Florack, A. (2023).

Por tanto, se diseñó un experimento para la obtención de resultados y conclusiones ante el objetivo fijado realizando una encuesta con Google Forms.

Para ello se definieron 8 colores para las portadas: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, morado, rosa y negro; y tres títulos de programas formativos: especialistas en liderazgo innovador, especialista en tratamientos innovadores de salud y especialista en gestión de la clínica. Estas son las dos variables que se estudian el tema y sobre todo el color. Como información añadida y común a estas portadas es: 100h de formación presencial, la fecha de inicio, la ubicación y “últimas plazas”.



Figura 2: Portadas del programa formativo y sus variaciones cromáticas de “Especialista en liderazgo innovador”. Carne Martínez Ferris, 2024



Figura 3: Portadas del programa formativo y sus variaciones cromáticas de “Especialista en tratamiento innovadores de salud”. Carne Martínez Ferrís, 2024

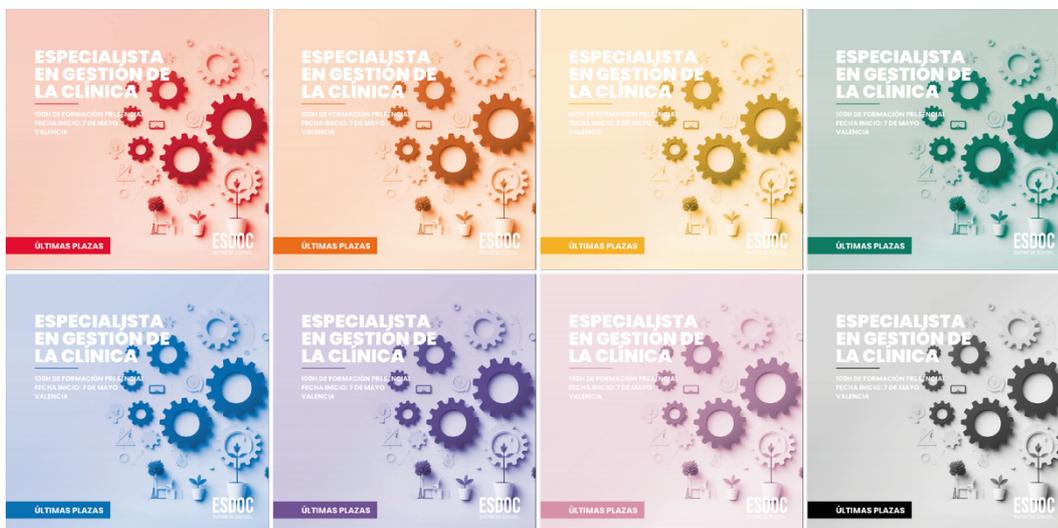


Figura 4: Portadas del programa formativo y sus variaciones cromáticas de “Especialista en la gestión de la clínica”. Carne Martínez Ferrís, 2024

La encuesta contaba con tres secciones la primera la del programa formativo “Especialista en liderazgo innovador”, la segunda la de “Especialista en tratamiento innovadores de salud” y la tercera “Especialista en la gestión de la clínica”. En todas estas secciones se repetía la pregunta cambiando el color: “¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por el curso que se promociona en el dossier [color] ? (Responde en €.)” y adjuntando la foto del dossier preguntado en grande.

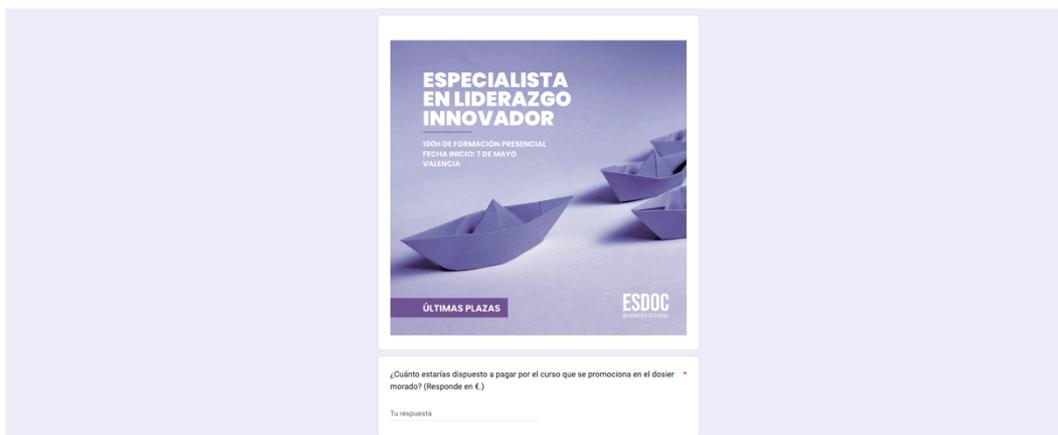


Figura 5: Ejemplo de cómo se muestra la pregunta en la encuesta diseñada. Carne Martínez Ferrís, 2024

## 2. PARTICIPANTES

A continuación se va a proceder a comentar cuántos participantes ha habido en el experimento. En la tabla 1 podemos ver cómo ha habido una participación de 46 mujeres (54,12%) y 39 hombres (45,88%), respecto a personas que se identifican con el género no binario hay una falta de dato.

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Hombre	39	45,88
Mujer	46	54,12
Total	85	100

Tabla 1: Frecuencia Absoluta y Relativa. Género. Carne Martínez Ferrís, 2024

En la tabla 2 podemos ver la cantidad de respuestas que hay según el perfil profesional. Respecto a los diferentes perfiles profesionales vemos como 19 son gerentes de clínicas (22,35%), 8 RRHH (9,41%), 23 de personal de clínica (27,06%), 12 de *marketing* (14,12%) y 23 de otros perfiles (27,06%).

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Gerente	19	22,35
RRHH	8	9,41
Personal	23	27,06
<i>Marketing</i>	12	14,12
Otros	23	27,06
Total	85	100

Tabla 2: Frecuencia Absoluta y Relativa. Perfil profesional. Carne Martínez Ferrís, 2024

## 3. ANÁLISIS DE DATOS

Para realizar el análisis de los datos obtenidos y poder contrastar las hipótesis establecidas se ha realizado un análisis estadístico en 2 fases.

En primer lugar, se ha realizado un análisis descriptivo de los datos. Habitualmente existen dos procedimientos básicos que permiten describir las propiedades de las distribuciones (la tendencia central, la posición, la dispersión y la forma). Además, de resumir mediante índices estas propiedades, también se

puede elaborar un conjunto de gráficos que permite visualizar la distribución. Para variables continuas como las que se han trabajado en nuestro estudio, el procedimiento más adecuado se basa en calcular diferentes estadísticos descriptivos que nos permitan tener la capacidad informativa adecuada de las medidas de tendencia central y de dispersión. En e presente estudio, se han calculado para cada una de los factores estudiados (género, cargo, color y ...) y para el precio percibido:

- Media: Muestra el promedio aritmético; la suma dividida por el número de casos.
- Desviación típica: Medida de dispersión en torno a la media. Raíz cuadrada de la varianza. Mide el grado en que las puntuaciones de la variable se alejan de su media.

En segundo lugar se ha realizado un análisis inferencias utilizando el procedimiento ANOVA multifactorial En un ANOVA multifactorial nos planteamos si entre una cierta variable numérica continua,  $Y$ , llamada variable respuesta, y ciertas variables categóricas  $F_1, \dots, F_n$ , llamadas factores, hay relación o no. En este contexto, hay dos preguntas que, en general, deseamos contestar:

(1) [Factores significativos] ¿Qué factores resultan significativos? Es decir, nos planteamos qué factores tienen influencia sobre la variable respuesta, o, equivalentemente, en cuales se observan diferencias significativas entre los distintos niveles. Es “similar” a realizar varios ANOVAS simples (aunque no equivalente, ya que el procedimiento matemático es diferente en uno y otro caso; más concretamente, este método permite detectar influencias que en un ANOVA simple podrían pasar desapercibidas).

(2) [Interacción] La combinación de ciertos factores, posee alguna influencia en el valor de la variable respuesta. Dicho de otro modo, nos preguntamos si la conclusión sobre el efecto que cada factor tiene sobre la variable respuesta, se mantiene independientemente de los niveles que se consideren para los factores restantes. Si sucede esto último (y por lo tanto, la respuesta a la primera pregunta es “no”), decimos que no existe

interacción entre los factores; en caso contrario, que sí existe. En ese caso, fijado un cierto nivel para uno de los factores, se observaría un comportamiento diferente al del resto de los niveles: en ese caso sí existiría interacción. Si hay evidencia de que la interacción no es relevante, utilizaremos un modelo de ANOVA multifactorial sin interacción. En caso contrario, utilizaremos un modelo con interacción. Este último es el más completo. A cambio, requiere en general de más observaciones que el modelo sin interacción.

En nuestro estudio se ha planteado un Modelo de ANOVA multifactorial con interacción: en este caso, para cada observación  $Y_{ijk}$  suponemos:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde  $\alpha_i$  es el efecto del factor F1 en nivel  $i$ ,  $\beta_j$  es el efecto del factor F2 en nivel  $j$ , y  $\varepsilon_{ijk}$  es el residuo, que entendemos debido al azar y  $(\alpha\beta)_{ij}$  es el efecto de interacción entre F1 en nivel  $i$ , y F2 en nivel  $j$ .

Para ver si F1 es un factor significativo, realizaremos el contraste de hipótesis:

- $H_0: \alpha_i = 0$  para todo  $i$
- $H_1: \text{algún } \alpha_i \neq 0$

Si  $H_0$  es rechazada, decimos que F1 es significativo.

Igualmente, para ver si F2 es un factor significativo, realizaremos el contraste de hipótesis:

- $H_0: \beta_j = 0$  para todo  $j$
- $H_1: \text{algún } \beta_j \neq 0$

Si  $H_0$  es rechazada, decimos que F2 es significativo.

Además, si F1 tiene  $a$  niveles posibles, y F2 tiene  $b$  niveles posibles, entonces los requisitos o hipótesis de partida de este modelo de ANOVA son:

- Cada uno de los  $a \cdot b$  grupos es normal.
- Homocedasticidad: La varianza es la misma en cada uno de los  $a \cdot b$  grupos.

- Independencia de las observaciones: No hay relación entre unos datos y otros, o entre unas variables y otras.

Las condiciones anteriores se traducen en que los residuos deben ser normales y aleatorios.

Además debemos comprobar si existe interacción entre los factores, lo cuál supone contrastar la siguiente hipótesis:

- $H_0: (\alpha\beta)_{ij} = 0$  para todo  $i, j$
- $H_1: \text{algún } (\alpha\beta)_{ij} \neq 0$

Si escribimos la media de los datos con F1 en nivel  $i$  y F2 en nivel  $j$  como  $\mu_{ij}$ , entonces  $(\alpha\beta)_{ij}$  se estima como  $(\alpha\beta)_{ij} = \mu_{ij} - \mu_i - \mu_j + \mu$

## RESULTADOS

### 1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS DEL ESTUDIO

A continuación, se presentan los principales datos estadísticos descriptivos (media y desviación típica en función de las cuatro variables estudiadas: género, perfil profesional, color y ámbito formativo o curso).

En la tabla 3 podemos ver el precio medio y su desviación típica en función del género. Observamos como los hombres están dispuestos en promedio (923,78€) a pagar más que las mujeres (702,27€). Posteriormente en el capítulo 3. observaremos como esta diferencia es estadísticamente significativa.

Género	Media	Desviación Típica
Hombre	923,78€	872,43€
Mujer	702,27€	698,57€
Total	803,90€	790,70€

Tabla 3: Estadísticos descriptivos. Género. Carme Martínez Ferrís, 2024

En la tabla 4 podemos ver el precio medio y su desviación típica en función del género. Observamos como los gerentes están dispuestos en promedio (1435,42€) a pagar más que el personal de clínica (546,64€). Posteriormente en el capítulo 53. observaremos como esta diferencia es estadísticamente significativa. (Obteniendo entre que niveles del perfil profesional se manifiestan estas diferencias)

Perfil	Media	Desviación Típica
Gerente	1435,42€	811,84€
RRHH	1443,75€	795,55€
Personal	546,64€	598,47€
<i>Marketing</i>	619,90€	653,62€
Otros	412,94€	509,32€
Total	803,90€	790,70€

Tabla 4: Estadísticos descriptivos. Perfil profesional. Carne Martínez Ferrís, 2024

En la tabla 5 podemos ver el precio medio y su desviación típica en función del género. Observamos como por el color azul se está dispuesto en promedio (1077,07€) a pagar más que por el amarillo (647,86€). Posteriormente en el capítulo 3. observaremos como esta diferencia es estadísticamente significativa. (Obteniendo entre que niveles del perfil profesional se manifiestan estas diferencias)

Color	Medias	Desviación Típica
Amarillo	647,86€	606,73€
Azul	1077,07€	977,01€
Morado	891,95€	864,34€
Naranja	687,40€	646,53€
Negro	749,47€	808,05€
Rojo	683,58€	694,13€
Rosa	736,12€	684,64€
Verde	957,79€	872,31€
Total	803,90€	790,70€

Tabla 5: Estadísticos descriptivos. Color. Carne Martínez Ferrís, 2024

En la tabla 6 podemos ver el precio medio y su desviación típica en función del género. Observamos como por los cursos de liderazgo están dispuestos en promedio (875,91€) a pagar más que por el de tratamiento (715,89€). Posteriormente en el capítulo 3. observaremos como esta diferencia es estadísticamente significativa. (Obteniendo entre que niveles del perfil profesional se manifiestan estas diferencias)

Curso	Medias	Desviación Típica
Gestión	819,91€	799,48€
Liderazgo	875,91€	878,17€
Tratamiento	715,89€	673,71€
Total	803,90€	790,70€

Tabla 6: Estadísticos descriptivos. Precio. Carne Martínez Ferris, 2024

## 2. RESULTADOS DESCRIPTIVOS CRUZADOS

A continuación, se presentan el precio medio obtenido para las combinaciones dos a dos de las cuatro variables estudiadas (género, perfil profesional, color y ámbito formativo o curso).

En la tabla 7 podemos ver las medias de cada uno de los tres perfiles profesionales en función del tema del curso. Observamos como el perfil de Gerente y RRHH están dispuestos a pagar más dinero por los cursos de Liderazgo y Gestión. Mientras que los otros tres perfiles no se observan diferencias claras. En el capítulo 3. hemos analizado a través del ANOVA si estas diferencias son realmente significativas y si existe relación entre el perfil y el tipo de curso.

	Gestión	Liderazgo	Tratamiento	Media
Gerente	1539,80€	1596,38€	1170,07€	1435,42€
RRHH	1673,44€	2020,31€	637,50€	1443,75€
Personal	515,19€	385,43€	739,29€	546,64€
<i>Marketing</i>	548,65€	684,17€	626,88€	619,90€
Otros	374,58€	473,21€	391,02€	412,94€

Tabla 7: Estadísticos descriptivos cruzados. Perfil profesional con ámbito formativo. Carne Martínez Ferris, 2024

En la tabla 8 podemos ver las medias según el género en función del tema del curso. Observamos como los hombres están dispuestos a pagar más dinero por el curso de Liderazgo. Mientras que las mujeres pagarían mucho menos por los cursos proporcionalmente; no se observan diferencias claras. En el capítulo 3. hemos analizado a través del ANOVA si estas diferencias son realmente significativas y si existe relación entre el género y el tipo de curso.

	Gestión	Liderazgo	Tratamiento	Media
Hombre	1009,56€	1150,53€	920,93€	1027,01€
Mujer	838,14€	909,76€	615,92€	787,94€

Tabla 8: Estadísticos descriptivos cruzados. Género con ámbito formativo. Carne Martínez Ferrís, 2024

En el gráfico 1 podemos ver un mapa tridimensional del precio medio en función de estas tres variables (género, perfil profesional y curso).

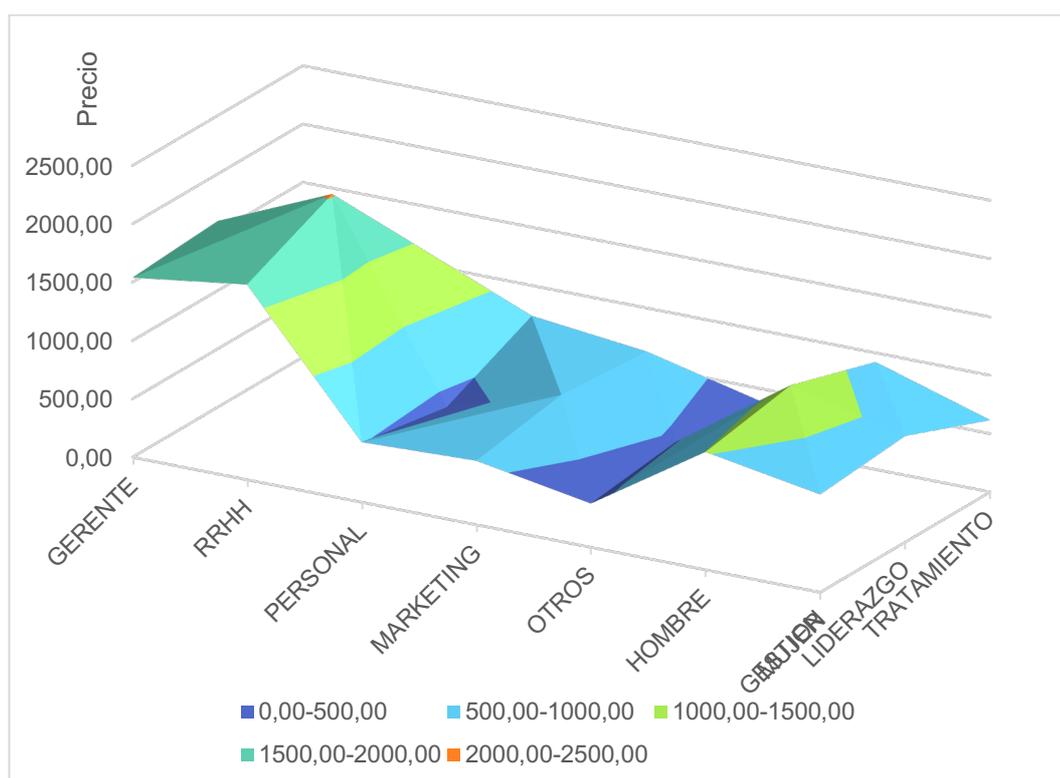


Gráfico 1: Estadísticos descriptivos cruzados. Género y perfil profesional con ámbito formativo. Carne Martínez Ferrís, 2024

En la tabla 9 podemos ver las medias según el perfil profesional en función del color. Observamos como RRHH está dispuesto a pagar más por el azul. Mientras

que el personal también pagaría más por el azul, no se observan diferencias claras. En el capítulo 3. hemos analizado a través del ANOVA si estas diferencias son realmente significativas y si existe relación entre el perfil profesional y el color.

	Gerente	RRHH	Personal	Marketing	Otros
Rosa	1.243,65 €	1.333,33 €	615,74 €	511,05 €	433,62 €
Morado	1.533,83 €	1.628,57 €	753,43 €	692,38 €	405,06 €
Azul	1.776,69 €	1.941,67 €	846,02 €	840,90 €	558,03 €
Negro	1.350,10 €	1.340,48 €	658,75 €	605,14 €	258,60 €
Naranja	1.193,06 €	1.269,05 €	580,83 €	437,76 €	437,16 €
Amarillo	1.128,47 €	1.125,00 €	557,50 €	493,86 €	366,72 €
Rojo	1.219,35 €	1.367,86 €	565,56 €	439,00 €	340,63 €
Verde	1.639,38 €	1.772,62 €	804,07 €	784,62 €	449,42 €

Tabla 9: Estadísticos descriptivos cruzados. Cargo formativo con color. Carme Martínez Ferrís, 2024

En la tabla 10 podemos ver las medias según el género en función del color. Observamos como los hombres están dispuestos a pagar más por el azul. Mientras que las mujeres también pagarían más por el azul, no se observan diferencias claras. En el capítulo 3. hemos analizado a través del ANOVA si estas diferencias son realmente significativas y si existe relación entre el género y el color.

	Hombre	Mujer
Rosa	920,70 €	734,26 €
Morado	1.140,46 €	864,85 €
Azul	1.312,89 €	1.072,43 €
Negro	1.009,28 €	675,95 €
Naranja	885,82 €	681,32 €
Amarillo	826,29 €	642,33 €
Rojo	899,81 €	673,14 €
Verde	1.220,80 €	959,25 €

Tabla 10: Estadísticos descriptivos cruzados. Género con color. Carme Martínez Ferrís, 2024

En el gráfico 2 podemos ver un mapa tridimensional del precio medio en función de estas tres variables (género, perfil profesional y color).

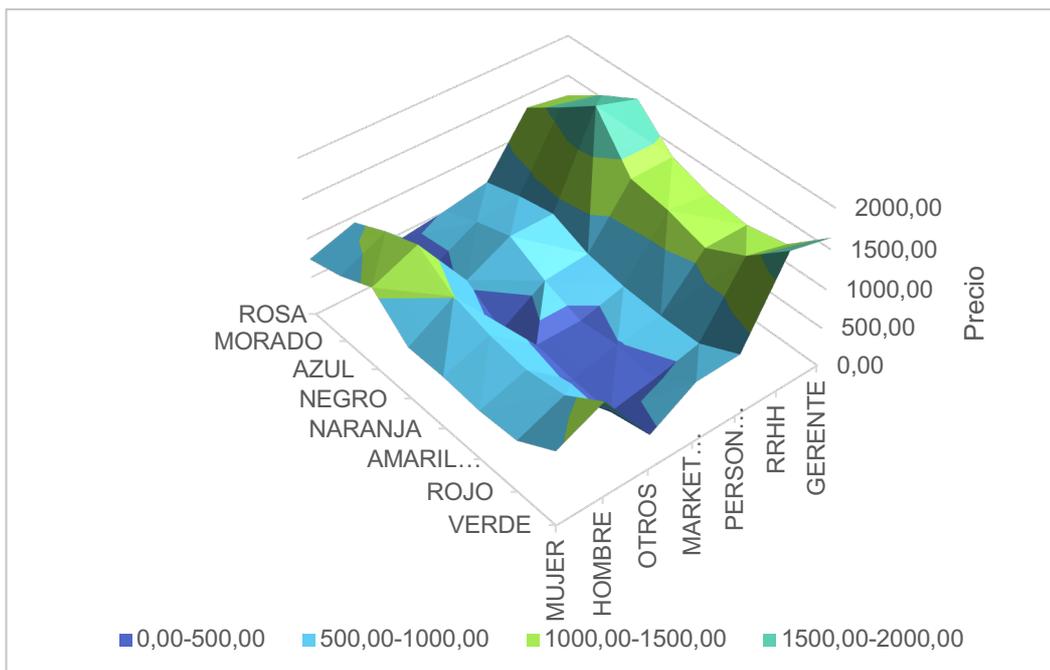


Gráfico 2: Estadísticos descriptivos cruzados. Género y perfil profesional con color. Carme Martínez Ferris, 2024

En la tabla 11 podemos ver las medias según el curso en función del color. Observamos como por Liderazgo están dispuestos a pagar más en azul. Mientras que por Tratamiento pagarían más o menos lo mismo por el azul y el verde con una diferencia de 17,21€, no se observan diferencias claras. En el capítulo 3. hemos analizado a través del ANOVA si estas diferencias son realmente significativas y si existe relación entre el tipo de curso y el color.

	Gestión	Liderazgo	Tratamiento
Rosa	833,24 €	924,15 €	725,05 €
Morado	1.040,63 €	1.198,38 €	768,95 €
Azul	1.209,16 €	1.334,26 €	1.034,56 €
Negro	1.075,68 €	732,25 €	719,92 €
Naranja	731,91 €	916,80 €	702,00 €
Amarillo	724,32 €	843,47 €	635,15 €
Rojo	698,00 €	1.117,00 €	544,43 €
Verde	1.077,87 €	1.174,85 €	1.017,35 €

Tabla 11: Estadísticos descriptivos cruzados. Ámbito formativo con color. Carme Martínez Ferris, 2024

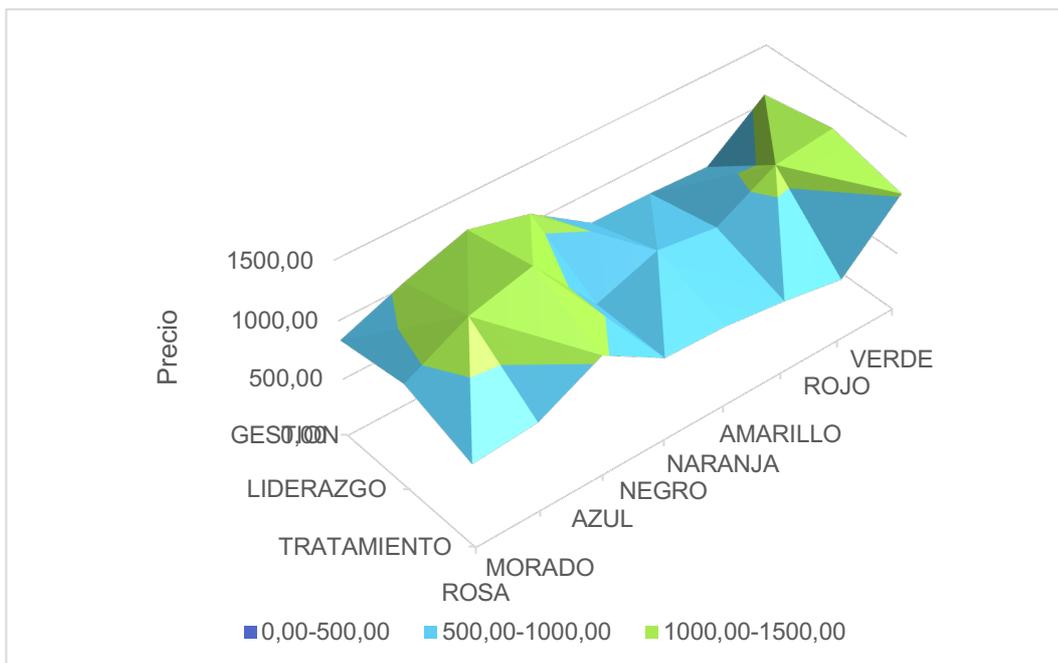


Gráfico 3: Estadísticos descriptivos cruzados. Ámbito formativo con color. Carne Martínez Ferris, 2024

### 3. RESULTADOS INFERENCIA

A continuación, se presentan los principales resultados del análisis inferencial realizado correspondiente a la fase 4 del procedimiento establecido. Tal como se ha descrito en dicho en dicho procedimiento para realizar el análisis inferencial se ha realizado un ANOVA con variable dependiente: precio y cuatro variables independientes: género, perfil profesional, curso y color.

En la tabla 12 se muestra la tabla de ANOVA (Nota: se han eliminado las interacciones dobles no significativas y todas las de nivel superior a dos). En esta tabla observamos como los cuatro factores individuales son significativos (Sig < 0,05) y como las interacciones género, perfil profesional, curso y color son significativos (Sig < 0,05). En análisis de estos factores individuales y las tres interacciones nos van a permitir contrastar las hipótesis establecidas en el capítulo 2 del presente trabajo.

Hemos hecho especial atención en la interacción color \* curso ya que es la única en la que aparece el color, y es esta variable el objeto principal de este TFM. Es importante resaltar también, aunque esta interacción es significativa tiene un valor

F (2,27) muy pequeño lo que nos indica que las diferencias no se van a evidenciar de manera clara.

Variable Dependiente: Precio					
Modelo	Tipo III Suma de Cuadrados	gl	Cuadrado Medio	F	Sig.
Corrected Model	579077926,10	40	14476948,15	41,60	0,00
Intercept	919265207,31	1	919265207,31	2641,36	0,00
Género	15949364,88	1	15949364,88	45,83	0,00
Perfil	282272692,14	4	70568173,04	202,77	0,00
Color	42333357,41	7	6047622,49	17,38	0,00
Curso	30523949,62	2	15261974,81	43,85	0,00
Género * Perfil	10647631,26	4	2661907,81	7,65	0,00
Perfil * Curso	87292764,49	8	10911595,56	31,35	0,00
Color * Curso	11042525,76	1	788751,84	2,27	0,00
Error	695706017,45	1999	348027,02		
Total	2593160650,00	2040			
Corrected Total	1274783943,55	2039			
a. R Squared = ,454 (Adjusted R Squared = ,443)					

Tabla 12: Análisis de la variancia. Carme Martínez Ferrís, 2024

Una vez analizado la tabla de ANOVA deberemos analizar entre que niveles de cada una de las variables se encuentran las diferencias significativas. Con respecto al género, y al ser una variable con tan solo dos niveles, evidentemente la diferencia significativa se encuentra en estos dos niveles, el precio medio que los hombres están dispuestos a pagar es de 923,78€ difiere estadísticamente del que están dispuestos a pagar las mujeres que es de 702,27€.

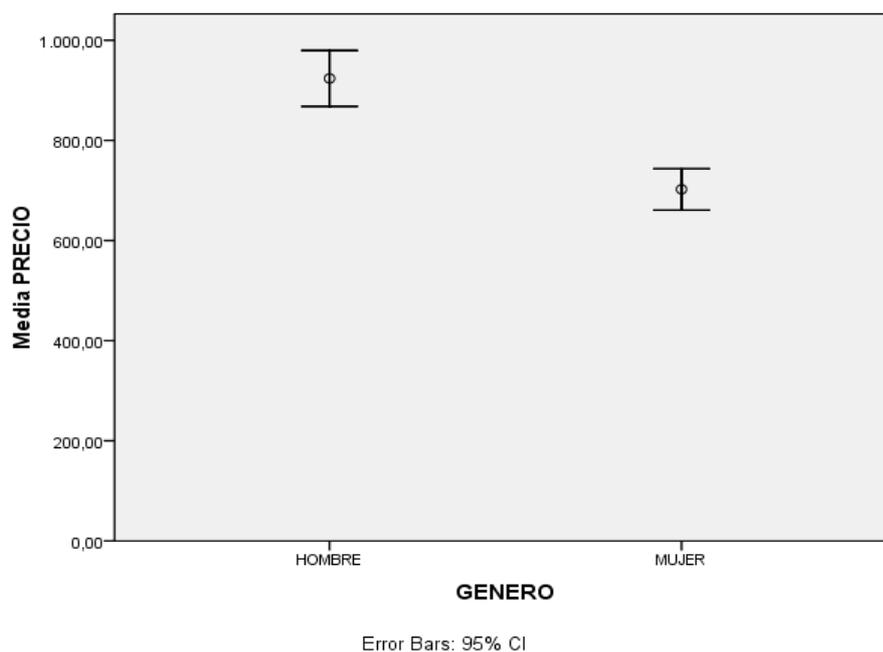


Gráfico 4: Gráfico de medias. Género. Carme Martínez Ferris, 2024

En la tabla 13 se muestran las comparaciones múltiples entre los cinco niveles del perfil profesional en la tabla están marcadas de color gris los niveles que existen diferencias. Como podemos observar se distinguen dos grupos: por una parte gerencia y recursos humanos que están con valores promedios del precio elevados y por otra el perfil personal, *marketing* y otros con valores bajos. Desde mi punto de vista esto se debe al poder adquisitivo y también a la diferencia de edad tal como hemos visto en el apartado 3.1.

Comparaciones Múltiples						
(I) Perfil	(J) Perfil	Diferencia de Media (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Intervalo de Confianza	
					Límite Inferior	Límite Superior
Gerente	RRHH	-8,33€	51,12	0,87	-108,59€	91,92€
	Personal	888,78€	37,60	0,00	815,03€	962,52€
	<i>Marketing</i>	815,52€	44,72	0,00	727,81€	903,23€
	Otros	1022,48€	37,60	0,00	948,73€	1096,23€
RRHH	Gerente	8,33€	51,12	0,87	-91,92€	108,59€

	Personal	897,11€	49,78	0,00	799,47€	994,75€
	Marketing	823,85€	55,36	0,00	715,28€	932,43€
	Otros	1030,81€	49,78	0,00	933,17€	1128,45€
Personal	Gerente	-888,78€	37,60	0,00	-962,52€	-815,03€
	RRHH	-897,11€	49,78	0,00	-994,75€	-799,47€
	Marketing	-73,26€	43,19	0,09	-157,97€	11,45€
	Otros	133,70€	35,77	0,00	63,56€	203,85€
Marketing	Gerente	-815,52€	44,72	0,00	-903,23€	-727,81€
	RRHH	-823,85€	55,36	0,00	-932,43€	-715,28€
	Personal	73,26€	43,19	0,09	-11,45€	157,97€
	Otros	206,96€	43,19	0,00	122,25€	291,67€
Otros	Gerente	-1022,48€	37,60	0,00	-1096,23€	-948,73€
	RRHH	-1030,81€	49,78	0,00	-1128,45€	-933,17€
	Personal	-133,70€	35,77	0,00	-203,85€	-63,56€
	Marketing	-206,96€	43,19	0,00	-291,67€	-122,25€

Based on observed means. The error term is mean square(error) = 353053,143.\*.  
The mean difference is significant at the ,05 level.  
\*En gris están puestas las diferencias significativas.

Tabla 13: Comparaciones múltiples. Perfil de profesional. Carme Martínez Ferrís, 2024

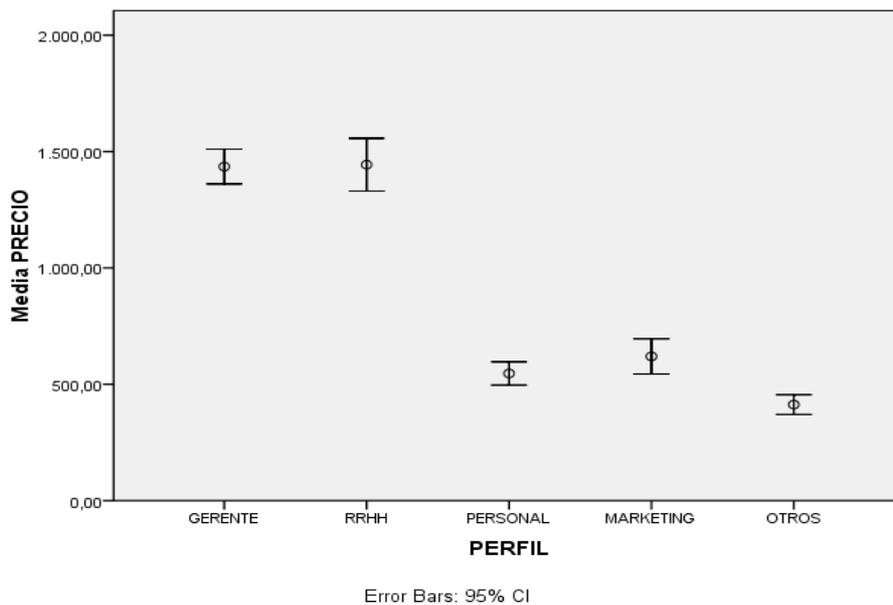


Gráfico 5: Comparaciones múltiples. Ámbito formativo. Carme Martínez Ferrís, 2024

En la tabla 14 se muestran las comparaciones múltiples entre los ocho niveles del color del dossier formativo en la tabla están marcadas de color gris los niveles que existen diferencias. Como podemos observar se distinguen dos grupos: por una parte azul, verde y morado que están con valores promedios del precio elevados y por otra el naranja, negro, rojo y rosa con valores bajos. Siendo el azul el valor más alto y el amarillo el más bajo.

Desde mi punto de vista esto se debe a que el azul transmite confianza y tranquilidad, además de ser el color favorito de las personas como hemos visto en el apartado 4.1.4.

Comparaciones Múltiples						
(I) Color	(J) Color	Diferencia de Media (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Intervalo de Confianza	
					Límite Inferior	Límite Superior
Amarillo	Azul	-429,21€	52,62	0,00	-532,42€	-326,01€
	Morado	-244,09€	52,62	0,00	-347,29€	-140,88€
	Naranja	-39,54€	52,62	0,45	-142,74€	63,67€
	Negro	-101,61€	52,62	0,05	-204,81€	1,60€
	Rojo	-35,71€	52,62	0,50	-138,92€	67,49€
	Rosa	-88,25€	52,62	0,09	-191,46€	14,95€
	Verde	-309,93€	52,62	0,00	-413,13€	-206,72€
Azul	Amarillo	429,21€	52,62	0,00	326,01€	532,42€
	Morado	185,13€	52,62	0,00	81,92€	288,33€
	Naranja	389,67€	52,62	0,00	286,47€	492,88€
	Negro	327,60€	52,62	0,00	224,40€	430,81€
	Rojo	393,50€	52,62	0,00	290,29€	496,70€
	Rosa	340,96€	52,62	0,00	237,75€	444,16€
	Verde	119,29€	52,62	0,02	16,08€	222,49€
Morado	Amarillo	244,09€	52,62	0,00	140,88€	347,29€
	Azul	-185,13€	52,62	0,00	-288,33€	-81,92€
	Naranja	204,55€	52,62	0,00	101,34€	307,76€

	Negro	142,48€	52,62	0,01	39,27€	245,68€
	Rojo	208,37€	52,62	0,00	105,17€	311,58€
	Rosa	155,83€	52,62	0,00	52,63€	259,04€
	Verde	-65,84€	52,62	0,21	-169,05€	37,37€
Naranja	Amarillo	39,54€	52,62	0,45	-63,67€	142,74€
	Azul	-389,67€	52,62	0,00	-492,88€	-286,47€
	Morado	-204,55€	52,62	0,00	-307,76€	-101,34€
	Negro	-62,07€	52,62	0,24	-165,28€	41,14€
	Rojo	3,82€	52,62	0,94	-99,38€	107,03€
	Rosa	-48,72€	52,62	0,35	-151,92€	54,49€
	Verde	-270,39€	52,62	0,00	-373,59€	-167,18€
Negro	Amarillo	101,61€	52,62	0,05	-1,60€	204,81€
	Azul	-327,60€	52,62	0,00	-430,81€	-224,40€
	Morado	-142,48€	52,62	0,01	-245,68€	-39,27€
	Naranja	62,07€	52,62	0,24	-41,14€	165,28€
	Rojo	65,89€	52,62	0,21	-37,31€	169,10€
	Rosa	13,35€	52,62	0,80	-89,85€	116,56€
	Verde	-208,32€	52,62	0,00	-311,52€	-105,11€
Rojo	Amarillo	35,71€	52,62	0,50	-67,49€	138,92€
	Azul	-393,50€	52,62	0,00	-496,70€	-290,29€
	Morado	-208,37€	52,62	0,00	-311,58€	-105,17€
	Naranja	-3,82€	52,62	0,94	-107,03€	99,38€
	Negro	-65,89€	52,62	0,21	-169,10€	37,31€
	Rosa	-52,54€	52,62	0,32	-155,75€	50,66€
	Verde	-274,21€	52,62	0,00	-377,42€	-171,01€
Rosa	Amarillo	88,25€	52,62	0,09	-14,95€	191,46€
	Azul	-340,96€	52,62	0,00	-444,16€	-237,75€
	Morado	-155,83€	52,62	0,00	-259,04€	-52,63€
	Naranja	48,72€	52,62	0,35	-54,49	151,92€
	Negro	-13,35€	52,62	0,80	-116,56€	89,85€
	Rojo	52,54€	52,62	0,32	-50,66€	155,75€
	Verde	-221,67€	52,62	0,00	-324,88€	-118,46€
Verde	Amarillo	309,93€	52,62	0,00	206,72€	413,13€
	Azul	-119,29€	52,62	0,02	-222,49€	-16,08€

Morado	65,84€	52,62	0,21	-37,37€	169,05€
Naranja	270,39€	52,62	0,00	167,18€	373,59€
Negro	208,32€	52,62	0,00	105,11€	311,52€
Rojo	274,21€	52,62	0,00	171,01€	377,42€
Rosa	221,67€	52,62	0,00	118,46€	324,88€

Based On Observed Means. The Error Term Is Mean Square(Error) = 353053,143.\*. The Mean Difference Is Significant At The ,05 Level.

\*En gris están puestas las diferencias significativas.

Tabla 14: Comparaciones múltiples color. Carne Martínez Ferris, 2024

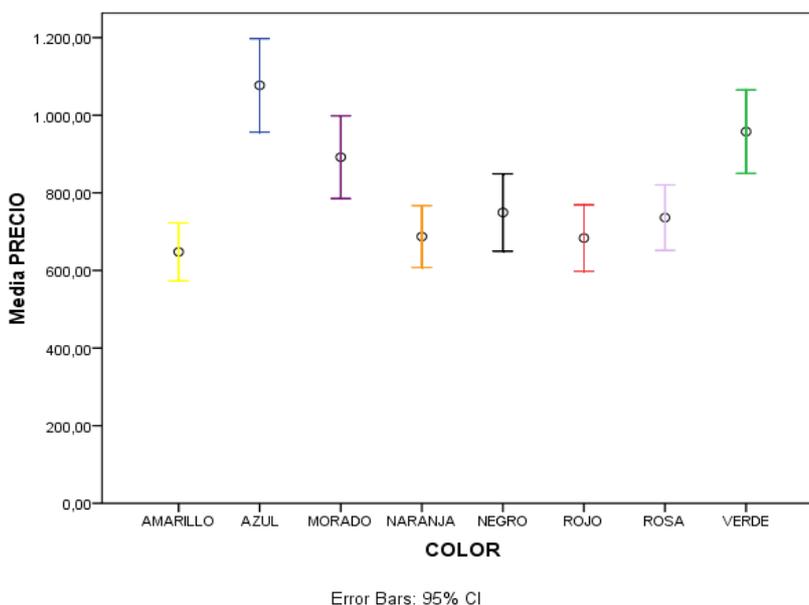


Gráfico 6: Gráfico de medias. Color. Carne Martínez Ferris, 2024

En la tabla 15 se muestran las comparaciones múltiples entre los tres niveles del ámbito formativo o curso en la tabla están marcadas de color gris los niveles que existen diferencias. Como podemos observar se distinguen dos grupos: por una parte gestión y liderazgo que están con valores promedios del precio un poco más elevados y por otra tratamiento con valores bajos.

(I) Curso	(J) Curso	Diferencia De Media (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Intervalo De Confianza
-----------	-----------	---------------------------	------------	------	----------------------------

					Límite Inferior	Límite Superior
Gestión	Liderazgo	-56,00€	32,22	0,08	-119,20€	7,20€
	Tratamiento	104,01€	32,22	0,00	40,81€	167,22€
Liderazgo	Gestión	56,00€	32,22	0,08	-7,20€	119,20€
	Tratamiento	160,02€	32,22	0,00	96,82€	223,22€
Tratamiento	Gestión	-104,01€	32,22	0,00	-167,22€	-40,81€
	Liderazgo	-160,02€	32,22	0,00	-223,22€	-96,82€

Based On Observed Means. The Error Term Is Mean Square(Error) = 353053,143.  
 \*. The Mean Difference Is Significant At The ,05 Level.  
 \*En gris están puestas las diferencias significativas.

Tabla 15: Comparaciones múltiples. Ámbito formativo. Carme Martínez Ferrís, 2024

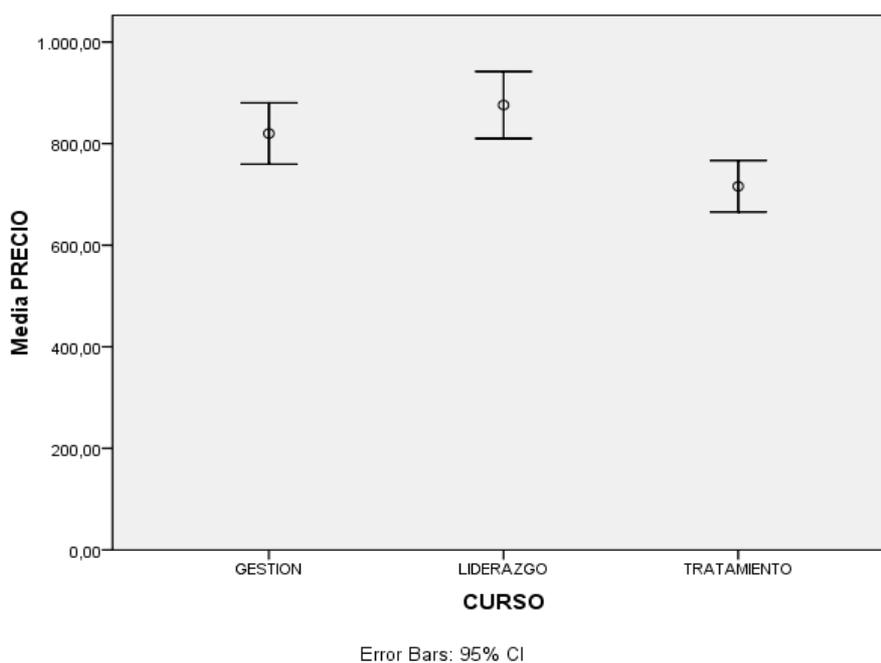


Gráfico 7: Gráfico de medias. Ámbito formativo. Carme Martínez Ferrís, 2024

A continuación, se presentan los resultados del análisis de las tres interacciones significativas.

En la tabla 16 se muestran la mediana, la desviación típica y los límites del intervalo de confianza para la media de la comunicación de las variables género y

perfil profesional. En la tabla se destaca que los hombres gerentes son los que más pagan (1575€) y mientras las mujeres con otros cargos están dispuestas a pagar menos (374,96€).

Para estudiar la relación entre dos variables es necesario analizar los gráficos 8 y 9 en los que se muestran las medias marginales estimadas.

En el perfil de RRHH no existen diferencia entre hombres y mujeres mientras que en el perfil de gerente, personal y otros si existen diferencias entre hombre y mujer.

Perfil * Género					
Variable					
Dependiente: Precio					
Perfil	Género	Mediana	Std. Error	95% Intervalo De Confianza	
				Límite Inferior	Límite Superior
Gerente	Hombre	1575,00 €	35,01	1506,33€	1643,67€
	Mujer	1196,13€	45,84	1106,22€	1286,04€
RRHH	Hombre	1510,42€	121,29	1272,54€	1748,29€
	Mujer	1434,23€	45,84	1344,32€	1524,14€
Personal	Hombre	895,83€	54,24	789,45€	1002,22€
	Mujer	449,64€	28,59	393,57€	505,71€
Marketing	Hombre	716,43€	45,84	626,52€	806,34€
	Mujer	484,75€	54,24	378,37€	591,13€
Otros	Hombre	437,35€	32,42	373,78€	500,93€
	Mujer	374,96€	40,43	295,67€	454,25€

Tabla 16: Estadísticos descriptivos. Perfil \* Género. Carme Martínez Ferris, 2024

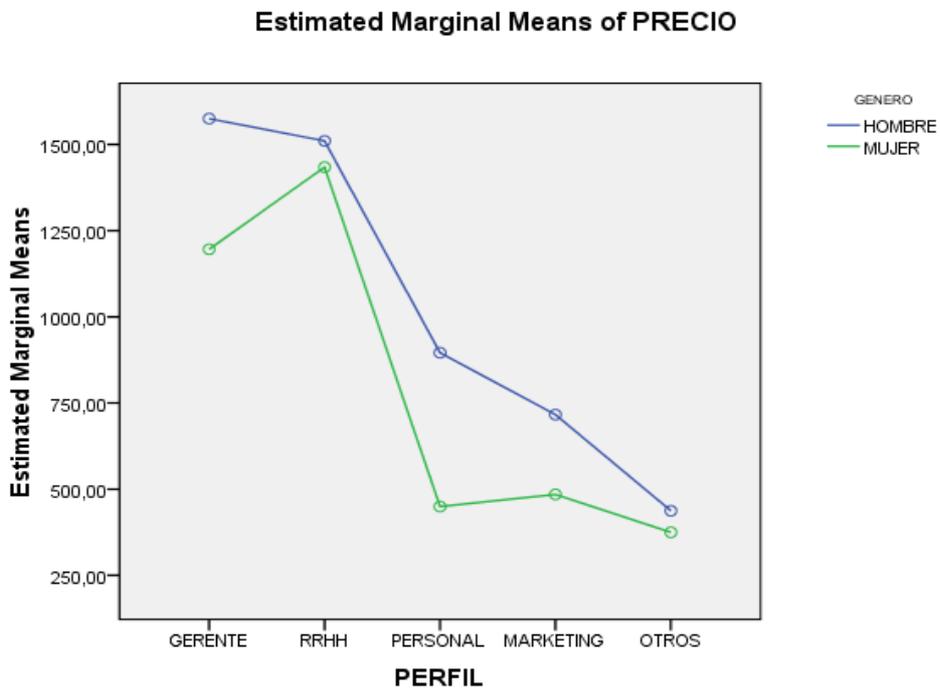


Gráfico 8: Medias marginales estimadas. Perfil \* género. Carme Martínez Ferris, 2024

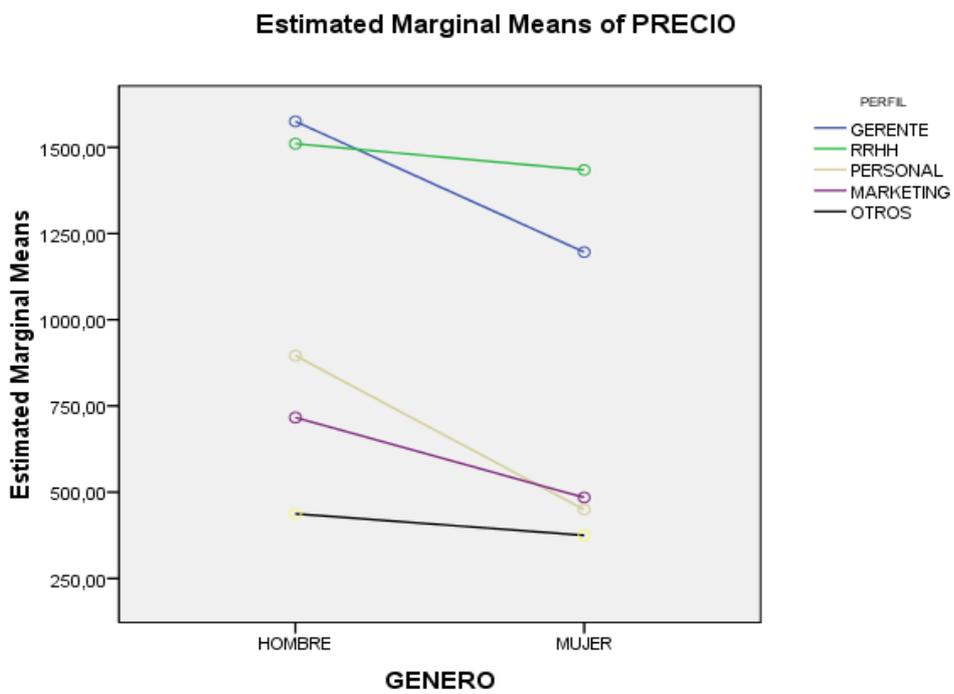


Gráfico 9: Medias marginales estimadas. Género \* perfil. Carme Martínez Ferris, 2024

En el gráfico 10 y 11 se muestran en el diagrama de cajas y bigote<sup>2</sup> múltiplo para estas dos variables donde podemos visualizar las conclusiones detalladas.

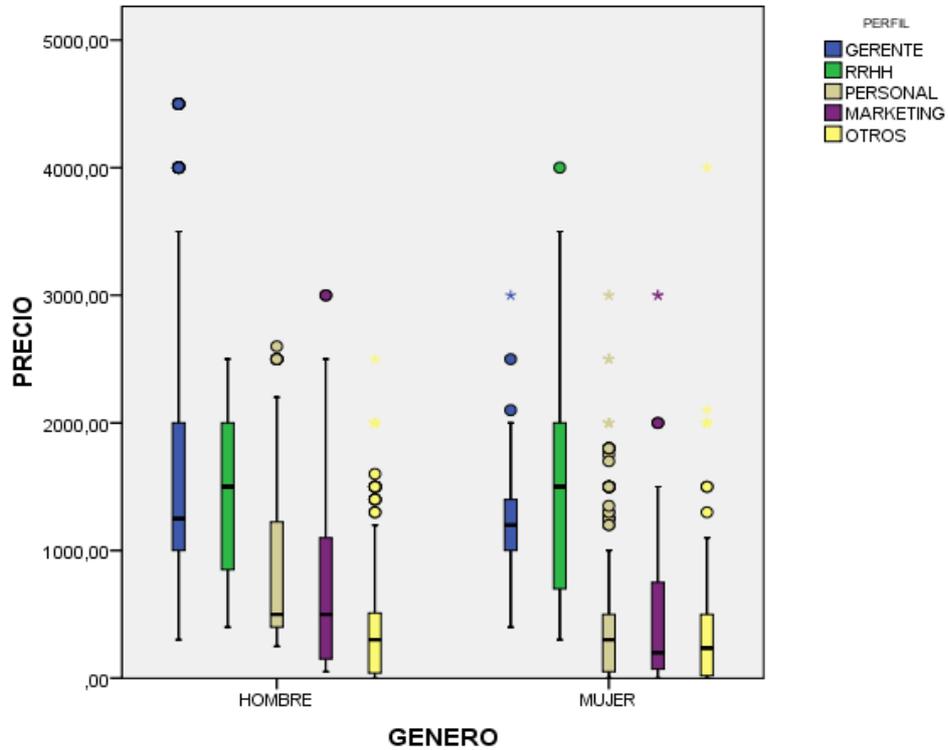


Gráfico 10: Gráfico caja y bigote. Genero \* Perfil profesional. Carne Martínez Ferris, 2024

<sup>2</sup> Los gráficos de caja y bigote consiste en una caja que muestra el rango intercuartil y una línea en el centro que marca la mediana. Los bigotes son la línea que se extiende por arriba y bajo de la caja mostrando el valor máximo y mínimo. Los valores extremos o atípicos se representan fuera con los puntos.

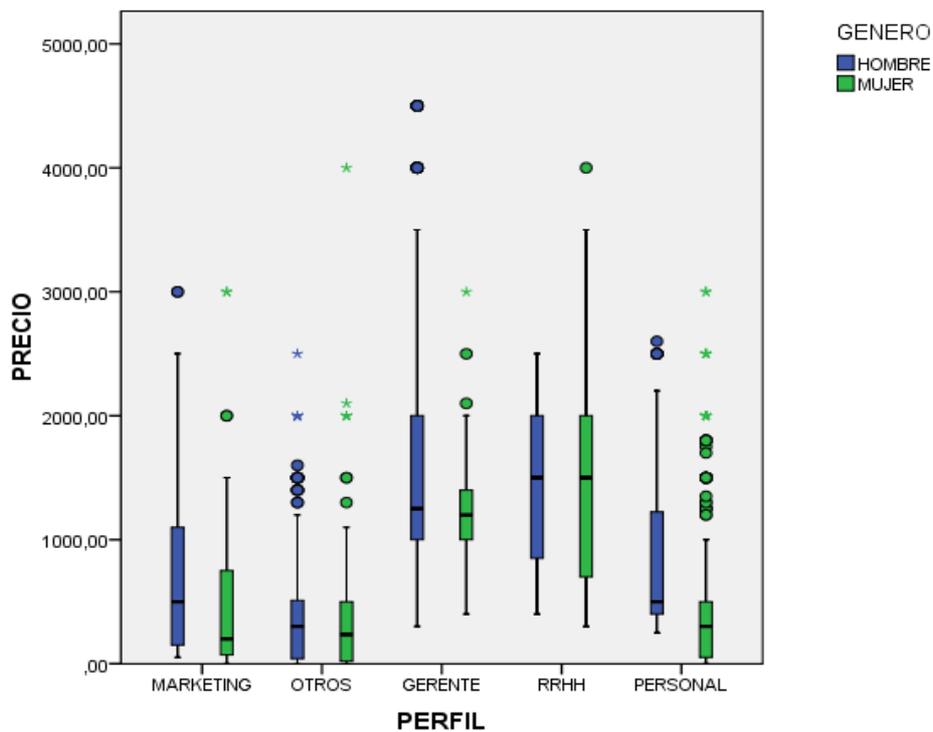


Gráfico 11: Gráfico caja y bigote. Perfil profesional \* Género. Carme Martínez Ferrís, 2024

En la tabla 17 se muestran la mediana, la desviación típica y los límites del intervalo de confianza para la media de la comunicación de las variables curso y perfil profesional. En la tabla se destaca que las personas de RRHH por el curso de liderazgo son los que más pagan (2065,18€) y mientras el personal clínico por el curso de liderazgo a pagar menos (437,64€).

Para estudiar la relación entre dos variables es necesario analizar los gráficos 12 y 13 en los que se muestran las medias marginales estimadas.

En el curso de Tratamiento no existen diferencia entre gerentes y personal clínico mientras que en el de gerencia si existen diferencias entre gerentes y personal clínico.

1. Curso * Perfil				
Variable Dependiente: Precio				
Curso	Perfil	Media	Std. Error	95% Intervalo De Confianza

				Límite Inferior	Límite Superior
Gestión	Gerente	1479,61€	49,96	1381,64€	1577,59€
	RRHH	1692,86€	112,29	1472,62€	1913,09€
	Personal	545,82€	53,10	441,67€	649,96€
	<i>Marketing</i>	536,27€	61,50	415,64€	656,89€
	Otros	364,69€	44,88	276,68€	452,71€
Liderazgo	Gerente	1515,48€	49,96	1417,50€	1613,45€
	RRHH	2065,18€	112,29	1844,95€	2285,41€
	Personal	437,64€	53,10	333,50€	541,78€
	<i>Marketing</i>	664,46€	61,50	543,84€	785,09€
	Otros	467,97€	44,88	379,95€	555,99€
Tratamiento	Gerente	1161,61€	49,96	1063,63€	1259,58€
	RRHH	658,93€	112,29	438,70€	879,16€
	Personal	1034,76€	53,10	930,61€	1138,90€
	<i>Marketing</i>	601,04€	61,50	480,41€	721,66€
	Otros	385,80€	44,88	297,78€	473,82€

Tabla 17: Estadísticos descriptivos. Curso \* Perfil. Carme Martínez Ferris, 2024

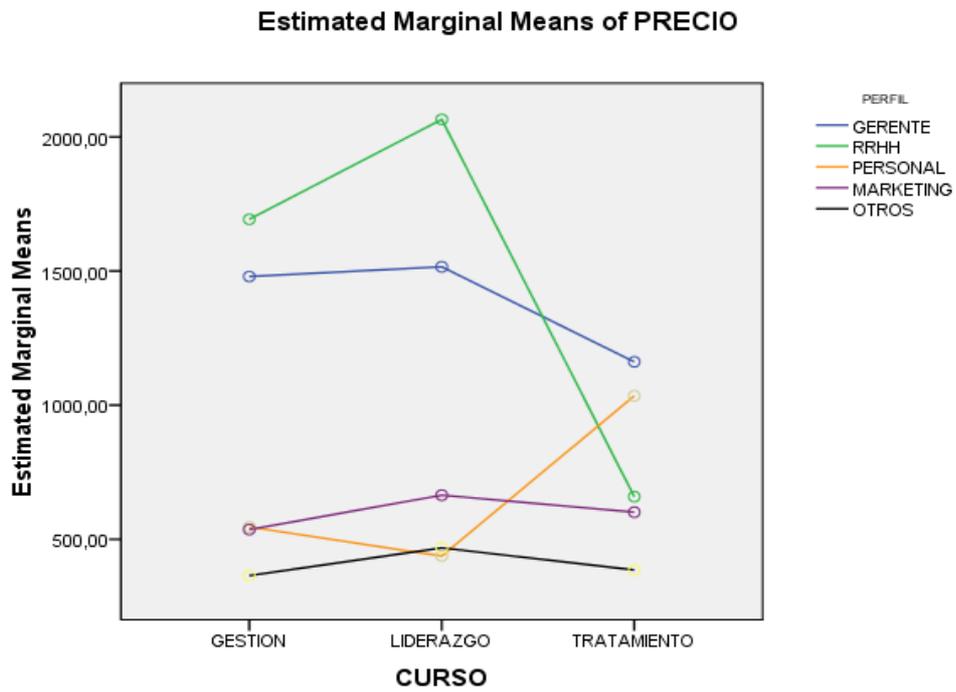


Gráfico 12: Medias marginales estimadas. Curso \* perfil. Carne Martínez Ferris, 2024

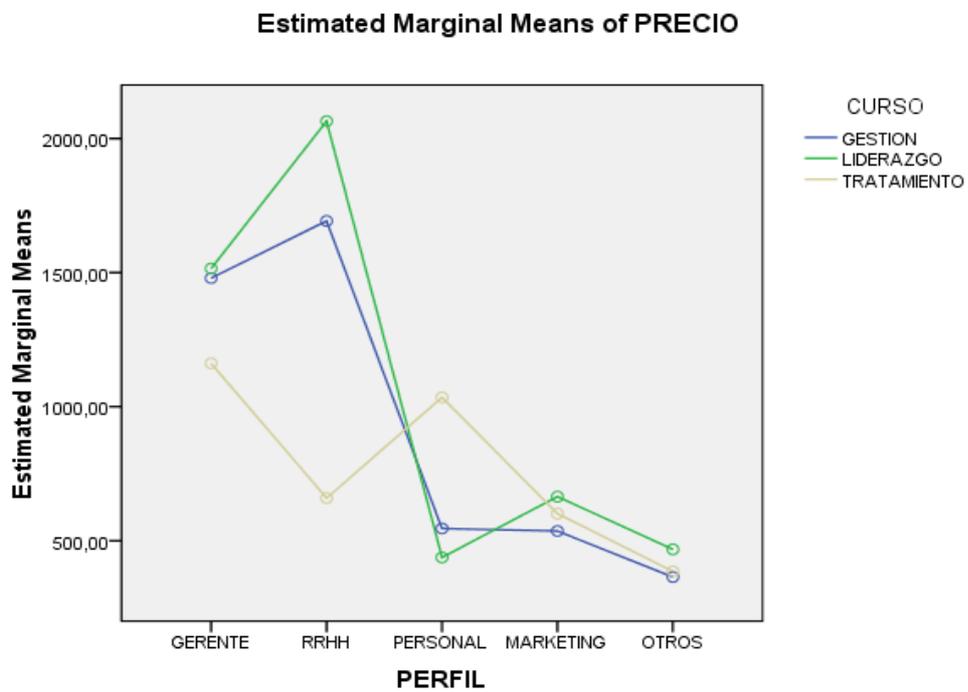


Gráfico 13: Medias marginales estimadas. Perfil \* Curso. Carne Martínez Ferris, 2024

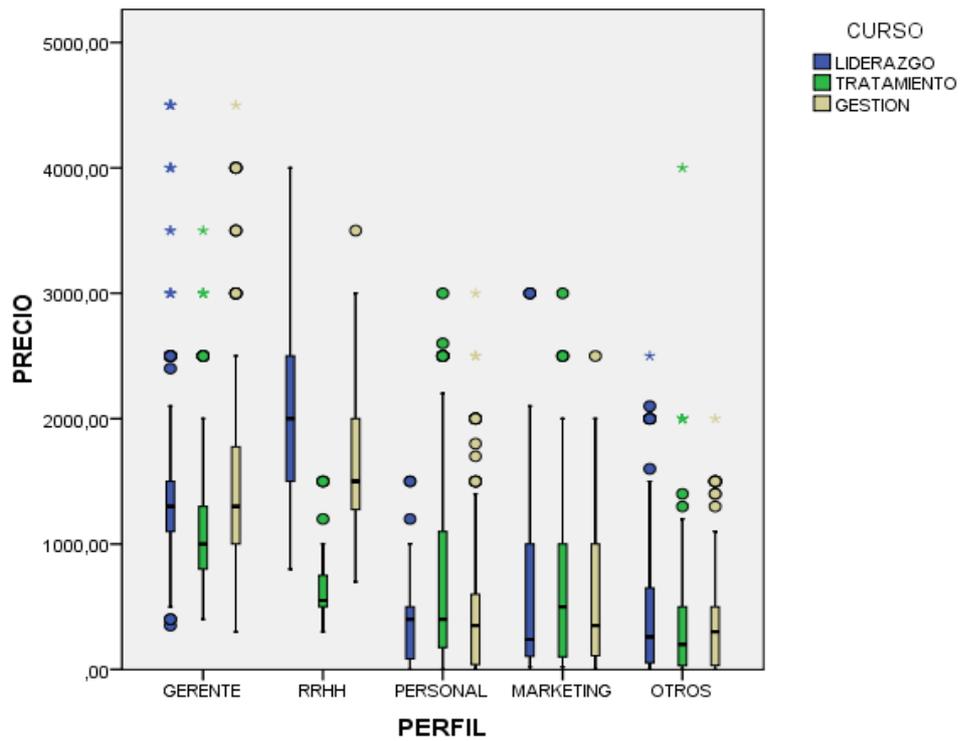


Gráfico 14: Gráfico caja y bigote. Perfil profesional \* Curso.. Carne Martínez Ferris, 2024

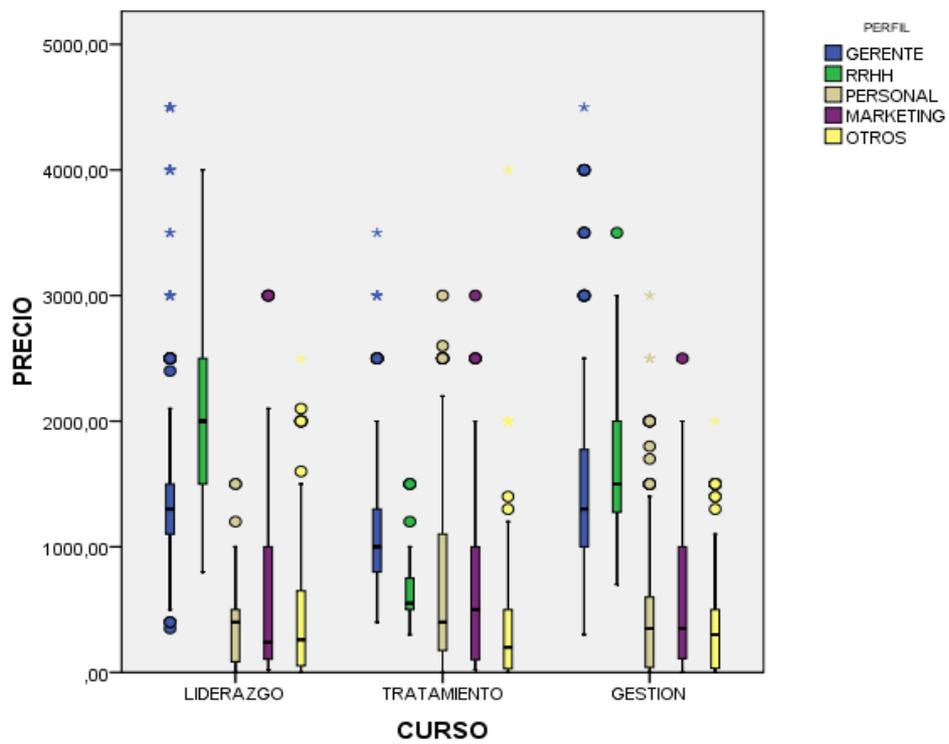


Gráfico 15: Gráfico caja y bigote. Curso \* Perfil profesional. Carne Martínez Ferris, 2024

En la tabla 18 se muestran la mediana, la desviación típica y los límites del intervalo de confianza para la media de la comunicación de las variables curso y color. En la tabla se destaca que el liderazgo en azul es por el que más se paga (1334,26€), en gestión azul (1209,16€) y en tratamiento azul (1034,56€) y mientras que gestión en rojo (698,00€), amarillo en liderazgo (843,47€) y tratamiento en rojo (544,43€) dispuestas a pagar menos.

Para estudiar la relación entre dos variables es necesario analizar los gráficos 16 y 17 en los que se muestran las medias marginales estimadas.

En el color amarillo y rosa no existe una diferencia significativa entre los diferentes cursos mientras que en el rojo y negro si existen diferencias en base al curso.

3. Curso * Color					
Variable Dependiente: Precio					
Curso	Color	Mediana	Std. Error	95% Intervalo de Confianza	
				Límite Inferior	Límite Superior
Gestión	Amarillo	724,32€	87,12	553,44€	895,19€
	Azul	1209,16€	87,12	1038,28€	1380,03€
	Morado	1040,63€	87,12	869,75€	1211,51€
	Naranja	731,91€	87,12	561,04€	902,79€
	Negro	1075,68€	87,12	904,80€	1246,55€
	Rojo	698,00€	87,12	527,12€	868,87€
	Rosa	833,24€	87,12	662,36€	1004,11€
	Verde	1077,87€	87,12	906,99€	1248,74€
Liderazgo	Amarillo	843,47€	87,12	672,59€	1014,34€
	Azul	1334,26€	87,12	1163,39€	1505,14€
	Morado	1198,38€	87,12	1027,50€	1369,26€
	Naranja	916,80€	87,12	745,93€	1087,68€
	Negro	732,25€	87,12	561,37€	903,12€
	Rojo	1117,00€	87,12	946,12€	1287,87€
	Rosa	924,15€	87,12	753,28€	1095,03€

	Verde	1174,85€	87,12	1003,98€	1345,73€
Tratamiento	Amarillo	635,15€	87,12	464,27€	806,02€
	Azul	1034,56€	87,12	863,69€	1205,44€
	Morado	768,95€	87,12	598,07€	939,82€
	Naranja	702,00€	87,12	531,13€	872,88€
	Negro	719,92€	87,12	549,04€	890,79€
	Rojo	544,43€	87,12	373,56€	715,31€
	Rosa	725,05€	87,12	554,17€	895,92€
	Verde	1017,35€	87,12	846,47€	1188,22€

Tabla 18: Estadísticos descriptivos. Curso \* Color. Carne Martínez Ferrís, 2024

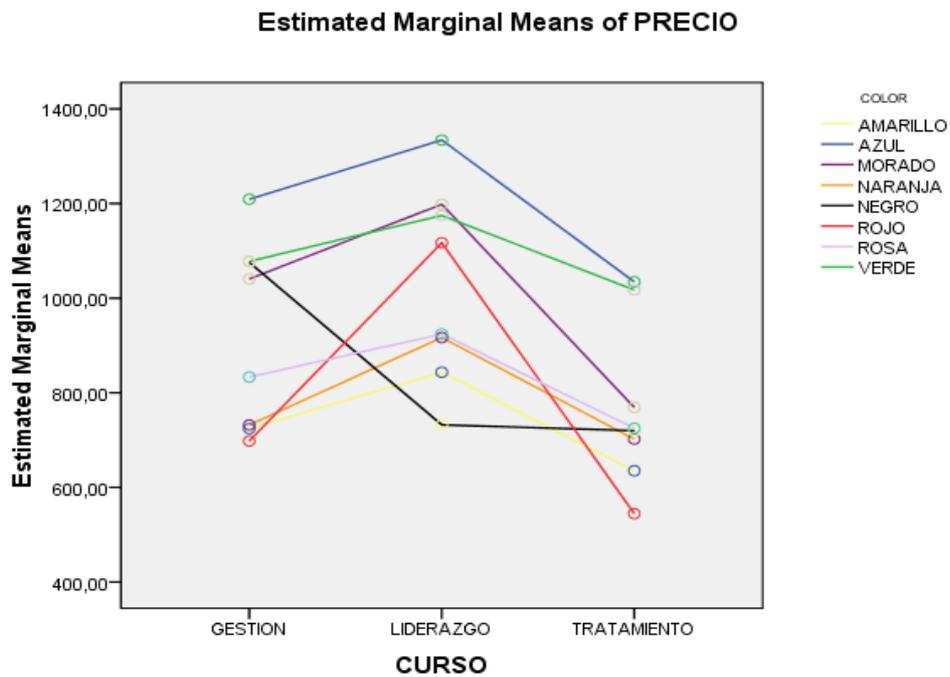


Gráfico 16: Medias marginales estimadas. Curso \* Color. Carne Martínez Ferrís, 2024

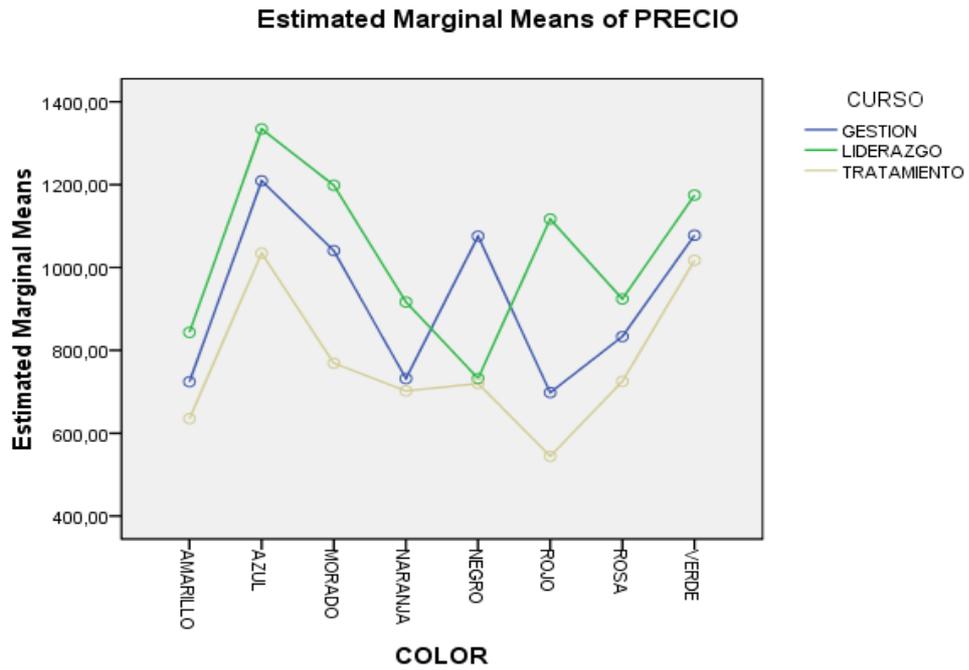


Gráfico 17: Medias marginales estimadas. Color \* curso . Carme Martínez Ferrís, 2024

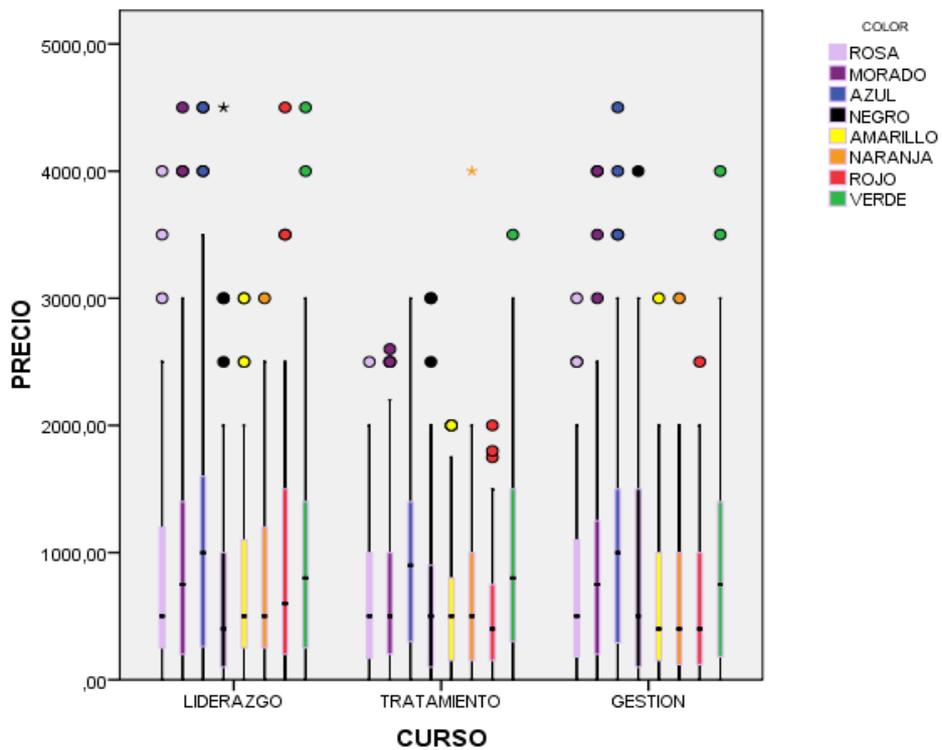


Gráfico 18: Gráfico caja y bigote. Curso \* Color. Carme Martínez Ferrís, 2024

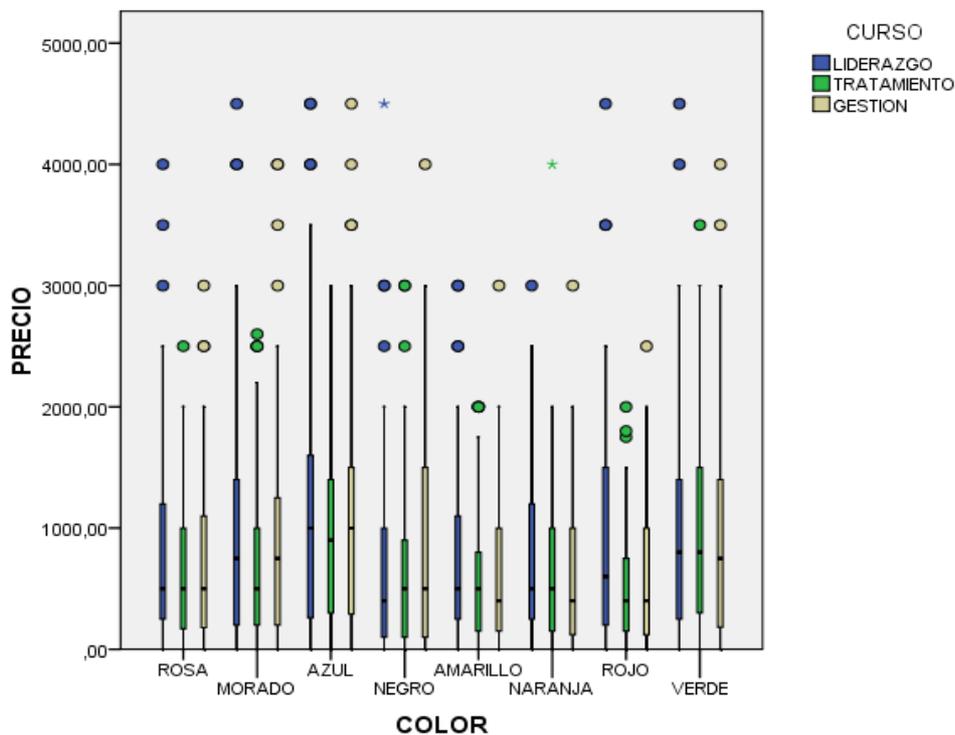


Gráfico 19: Gráfico caja y bigote. Color \* Curso. Carne Martínez Ferrís, 2024

#### 4. CONCLUSIONES ANEXO

A continuación, se presentan las principales conclusiones de este trabajo.

Con respecto a la hipótesis número uno podemos concluir que el consumidor no está dispuesto a pagar más en función del color del dossier dependiendo del género. Con respecto a la dos el consumidor no está dispuesto a pagar más por un curso formativo en función de color del dossier formativo depende del perfil profesional que desempeña. Con respecto a la tres podemos observar cómo si está dispuesto a pagar el consumidor de un curso formativo en función de color del dossier formativo depende del ámbito formativo. Todo esto lo podemos ver y contrastar con la tabla 13 donde se realiza el análisis ANOVA.

Respecto a la hipótesis cuatro podemos llegar a la conclusión que el precio que está dispuesto a pagar el consumidor de un curso formativo sí depende del género. En la hipótesis cinco el precio que está dispuesto a pagar el consumidor

de un curso formativo si depende del perfil profesional. Respecto a la seis el precio que está dispuesto a pagar el consumidor de un curso formativo sí depende del ámbito formativo.

Por último, podemos concluir que la hipótesis general si se cumple el precio que está dispuesto a pagar el consumidor de un curso formativo sí depende del color del dossier formativo. Esta conclusión la vemos reforzada por la hipótesis 3.