



**GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**Curso académico 2019/2020**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LAS  
ORGANIZACIONES**

**NEW INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE ORGANIZATIONS**

AUTOR: Raquel Ortega Sañudo

DIRECTOR: Javier Gundelfinger Casar

Septiembre 2020



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>2. LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA EMPRESA Y SU IMPORTANCIA EN LA ACTUALIDAD.....</b>	<b>5</b>
2.1. Tecnologías de la Información: concepto.....	5
2.2. Ventajas y desventajas del uso de las TI en las empresas.....	6
2.3. Los conceptos de I+D+i.....	7
2.4. Uso de las TIC en las empresas .....	10
<b>3. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL .....</b>	<b>10</b>
3.1. Historia de la realidad virtual.....	10
3.2. Evolución de la realidad virtual .....	11
<b>4. HOLOLENS .....</b>	<b>12</b>
4.1. HoloLens 1 vs HoloLens 2 .....	12
4.2. Análisis DAFO.....	14
<b>5. EJEMPLO DE EMPRESA QUE INVIERTE EN I+D+i: VELFAIR .....</b>	<b>16</b>
5.1. Evolución en Inversión en I+D+i de la empresa Velfair.....	16
5.2. Aplicaciones de las HoloLens y su posible implantación en empresas como Velfair.....	17
5.3. Implantación de las HoloLens en Velfair.....	20
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>22</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>23</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

<b>Gráfico 2.3.1: “Comparación del gasto en I+D en porcentaje sobre el PIB entre España y Europa”</b> .....	8
<b>Gráfico 2.3.2: “Evolución del gasto en I+D interna.”</b> .....	9
<b>Gráfico 2.3.3: “Variación en porcentaje del gasto en I+D interna.”</b> .....	9
<b>Gráfico 2.4.1: “Gasto total en bienes de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2018).”</b> .....	10
<b>Ilustración 3.1.1: Sensorama</b> .....	11
<b>Ilustración 4.1.1: “HoloLens 1.”</b> .....	12
<b>Ilustración 4.1.2: “HoloLens por el mundo.”</b> .....	13
<b>Ilustración 4.1.3: “HoloLens 2.”</b> .....	13
<b>Ilustración 4.1.4: “Campo de visión HoloLens 1 vs HoloLens 2.”</b> .....	14
<b>Tabla 4.2.1: “Análisis DAFO de las HoloLens.”</b> .....	15
<b>Ilustración 5.1.1: “Evolución de la inversión en I+D en Velfair.”</b> .....	16
<b>Ilustración 5.2.1: “Holograma del corazón del paciente.”</b> .....	17
<b>Ilustración 5.2.2: “Holograma de un vehículo de Volvo.”</b> .....	19
<b>Ilustración 5.2.3: “Los ingenieros de la NASA y Microsoft prueban el Proyecto Sidekick.”</b> .....	19

### SIGLAS UTILIZADAS

SAT: Servicio de Atención Técnica.

EUROSTAT: Oficina de Estadísticas de las Comunidades Europeas.

EUSTAT: Instituto Vasco de Estadística.

INE: Instituto nacional de estadística.

I+D: Investigación y Desarrollo.

I++Di: Investigación, Desarrollo e Innovación.

TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

PIB: Producto Interior Bruto.

RA: Realidad Aumentada.

OCA: Organismo de Control Autorizado.

NASA: La Administración Espacial Aeronáutica de Estados Unidos.

## RESUMEN

Es evidente que las Tics han supuesto una ventaja competitiva para las empresas que deciden invertir en ellas. La sociedad está cada vez más inmersa en el mundo de la tecnología y esto permite a las empresas reducir sus costes y mejorar su proceso productivo por lo que las sociedades que no opten por estas inversiones se quedarán atrás con respecto a las que decidan invertir en las nuevas tecnologías.

Dada la importancia que tienen las nuevas tecnologías, el propósito de este Trabajo de Fin de Grado es realizar tanto un análisis de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y su importancia en la actualidad como el estudio de la aplicación de un dispositivo de realidad aumentada conocido como *HoloLens* en las empresas en general y en la empresa cántabra Velfair en particular.

Para ello se ha realizado una investigación descriptiva con el objetivo de conocer si la tecnología *HoloLens* es eficiente, así como su posible aplicación en la empresa cántabra Velfair -empresa con más de 35 años de experiencia en el diseño, instalación, mantenimiento, reparación y suministro industrial en Cantabria- concretamente en el departamento de los depósitos de aire comprimido.

## PALABRAS CLAVE

Tecnologías de la Información y Comunicación, Innovación, Gafas 3D, HoloLens, Digitalización, Empresa, Realidad virtual.

## ABSTRACT

It is clear that ICTs have been a competitive advantage for companies that decide to invest in them. Society is increasingly immersed in the world of technology and this allows companies to reduce their costs and improve their production process so companies that don't opt for these investments will left behind those who decide to invest in new technologies.

Given the importance of new technologies, the purpose of this Final Degree Project is to carry out both an analysis of Information and Communication Technologies (ICT) and their relevance today and the study of the application of an augmented reality device known as *HoloLens* in companies in general and in the Cantabrian company Velfair in particular.

For this, a descriptive research was carried out in order to know if *HoloLens* technology is efficient as well as its possible application in the Cantabrian company Velfair- a company with more than 35 years of experience in the design, installation, maintenance repair and industrial supply in Cantabria- specifically in the compressed air tanks department.

## KEYWORDS

Information and Communication Technologies, Innovation, 3D Glasses, HoloLens, Digitization, Company, Virtual reality.

## **ZUSAMMENFASSUNG**

Es liegt auf der Hand, dass IKT ein Wettbewerbsvorteil für Unternehmen sind, die sich entscheiden, darin zu investieren. Da die Gesellschaft immer mehr in die Welt der Technologie eintaucht und dies den Unternehmen ermöglicht, ihre Kosten zu senken und ihren Produktionsprozess zu verbessern, werden die Gesellschaften, die sich nicht für diese Investitionen entscheiden, hinter denen zurückbleiben, die sich für Investitionen in neue Technologien entscheiden.

Angesichts der Bedeutung der neuen Technologien besteht der Zweck dieses Studienabschlussprojekts darin, sowohl die Informations und Kommunikationstechnologien (IKT) zu analysieren und ihrer Bedeutung heute als auch die Anwendung in Unternehmen eines als HoloLens bekannten Augmented-Reality-Geräts zu untersuchen.

Zu diesem Zweck wurde eine deskriptive Forschung durchgeführt, um zu wissen, ob die HoloLens-Technologie effizient ist, sowie ihre mögliche Anwendung in der kantabrischen Firma Velfair - ein Unternehmen mit mehr als 35 Jahren Erfahrung in der Planung, Installation, Wartung, Reparatur und industriellen Versorgung in Kantabrien - speziell in der Abteilung Druckluftbehälter.

## **SCHLÜSSELWÖRTER**

Informations und Kommunikationstechnologien, Innovation, 3D Brille, HoloLens, Digitalisierung, Unternehmen, virtuelle Realität.

## 1. INTRODUCCIÓN

La finalidad del Trabajo Fin de Grado que se presenta a continuación es analizar el funcionamiento de las gafas de realidad virtual “*HoloLens*” y sus posibles aplicaciones en la empresa Velfair. El interés de la realización de este trabajo surge tras una entrevista de trabajo para desarrollar unas potenciales prácticas en esta empresa.

Velfair fue fundada en 1980 por Alfonso Velasco, y su sede se encuentra en la zona comarcal del Besaya (Torrelavega). Velfair destaca por la comercialización y distribución de servicios y equipos para cualquier industria. Con el paso del tiempo, ésta ha sufrido un crecimiento exponencial y ha decidido apostar por una gran inversión en cuanto a la tecnología. En el año 2017 se produce un gran cambio digitalizando los procesos logísticos y en el 2018 se digitalizan los procesos del SAT (Servicio de Atención Técnica).

En la actualidad, que una organización incorpore e intensifique el uso de tecnologías dentro de su proceso productivo es de gran relevancia. A medida que han pasado los años, se han incorporado nuevas tecnologías y a su vez, se han realizado mejoras de éstas. Este cambio se ha visto incrementado debido a la aparición de una generación que solo se mueve con la tecnología.

El contenido de este Trabajo de Fin de Grado es de gran relevancia ya que la inversión en innovación de los procesos de trabajo juega un papel fundamental en el desarrollo de las sociedades, y de las empresas, independientemente de su tamaño, debido a la fuerte competencia existente en los mercados convirtiéndose la innovación en muy necesaria para la viabilidad de las empresas.

Si miramos a nuestro alrededor, podemos observar cómo ha cambiado la forma de vida de generación en generación. En la década de los 80 se produce el inicio de la digitalización, de la que forman parte la “Generación Y”, es decir, los *millennials*. A partir de los años 90, hubo una expansión masiva de internet. Este hecho influyó en la “Generación Z” quienes viven por y para la tecnología debido a los nuevos avances de ésta.

## 2. LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA EMPRESA Y SU IMPORTANCIA EN LA ACTUALIDAD

### 2.1. Tecnologías de la Información: concepto

La Tecnología de la Información (TI) es un término muy complejo y frecuentemente suele generar ciertas confusiones con el concepto TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación). Para aclarar el concepto TI que se usará a lo largo del documento partiremos de dos definiciones:

- a. "Tecnologías de la Información son las que se aplican en la adquisición, procesamiento, almacenamiento y diseminación de información vocal, icónica, textual o numérica." (Sáez Vacas, 1983)
- b. "Se consideran Tecnologías de la Información aquéllas cuyo propósito es el manejo y tratamiento de la información, entendida ésta como conjunto de datos, señales o conocimientos, registrados o transportados sobre soportes físicos de muy diversos tipos. Las Tecnologías de la Información abarcan técnicas,

## NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES

dispositivos y métodos que permiten obtener, transmitir, reproducir, transformar y combinar dichos datos, señales o conocimientos." (Valle, 1986)

Tras la recopilación de estas dos definiciones, podemos quedarnos con una idea general de las TI. Este es un término que comprende el conjunto de herramientas que están relacionadas con el almacenamiento, la protección, el procesamiento y la transmisión de la información. Como conclusión, se puede decir que éstas son las tecnologías que sirven para procesar información.

### **2.2. Ventajas y desventajas del uso de las TI en las empresas**

Hoy en día, la sociedad puede recibir información en tiempo real gracias a los avances en estas tecnologías. Hace unos cuantos años, esta opción era inviable ya que apenas existían tecnologías.

En la actualidad, una empresa debe de integrar en su organización estas tecnologías y renovarse a medida que aparecen cambios en éstas para no quedarse atrás con la competencia. Esto tiene unos efectos positivos en las organizaciones los cuales se comentarán a continuación:

- Permite la reducción de costes en tiempo, así como logísticos y/o de personal reduciendo así la estructura jerárquica.
- Mejoran la productividad de forma general en la empresa obteniéndose mayores beneficios gracias al efecto positivo comentado anteriormente.
- Consigue la optimización de tiempo y recursos ya que permite a las empresas gestionar al mismo tiempo una serie de variables.
- Logra una mayor penetración en el mercado y favorece el incremento de la competitividad y la eficiencia.
- Aumenta la consolidación del comercio electrónico gracias a la facilidad y seguridad. Con esto se refuerza la marca de la empresa.
- Mejora la eficacia en la toma de decisiones a nivel organizacional facilitando algunas cuestiones como qué, cuando y a quién comprar gracias a la automatización en algunos de los procesos de las empresas.
- Potencia la innovación dentro de las empresas mediante el uso de herramientas digitales. De la misma manera, ofrece un acceso sencillo y rápido a la información, así como un rápido procesamiento de datos.

A pesar de estas numerosas ventajas que les suponen a las empresas la incorporación de Tecnologías de la Información, cabe destacar la existencia de efectos negativos que suponen:

- Gran inversión inicial que les suponen a las empresas. Este hecho supone la falta de accesibilidad para algunas empresas ya que acceder a estas tecnologías supone requerir medios económicos.
- Implica una elevada dependencia de internet y esto conlleva muchas veces la paralización de algún proceso productivo o incluso de la empresa.

- Las tecnologías implican un conocimiento previo que muchas personas no poseen, sobre todo las generaciones anteriores. Esto supone la necesidad de destinar cierto tiempo en la formación de los empleados.
- Disminución de los puestos de trabajo debido a la automatización de los procesos productivos.
- Barreras culturales. El idioma que más predomina es el inglés ya que mucha de la información que aparece en Internet viene en este idioma, suponiendo así una barrera cultural puesto que hay un gran porcentaje de la población que no domina bien este idioma.

Como se ha mencionado anteriormente, existen diversos inconvenientes a la hora de implantar estas tecnologías en las empresas. A pesar de todo lo anterior, si las sociedades desean una mejora en sus tecnologías y su capacidad económica lo permite, aunque al inicio suponga una gran inversión a largo plazo se encontrarán con una cierta estabilidad y su productividad se verá mejorada.

Aunque se observe una reducción en los puestos de trabajo, los empleados que formen parte de la empresa será personal más cualificado. Esto se verá reflejado por la formación que deberán de dar a sus empleados, consiguiendo así reducir los tiempos de trabajo siendo más eficientes.

### **2.3. Los conceptos de I+D+i**

La investigación y la innovación son fundamentales tanto para el desarrollo de la competitividad de un país como para permitir que las empresas sobrevivan a un mercado que cada vez es más globalizado y competitivo.

Para entender el estudio de este trabajo, se comenzará desarrollando una sencilla explicación acerca del concepto de "*Investigación, Desarrollo e Innovación*" conocido a través de la expresión "*I+D+i*", que hoy en día desempeña un papel fundamental en las sociedades empresariales.

Las siglas I+D+i están relacionadas con el avance tecnológico y la investigación. Para comprender más a fondo este término, es necesario diferenciar entre las actividades de investigación y desarrollo (I+D) y las actividades relacionadas con la innovación (i).

Según el Instituto Vasco de Estadística, -Eustat- la terminología referente a las actividades de investigación y desarrollo (I+D) comprende "el conjunto de actividades creativas emprendidas de forma sistemática, a fin de aumentar el caudal de conocimientos científicos y técnicos, así como la utilización de los resultados de estos trabajos para conseguir nuevos dispositivos, productos, materiales o procesos."

También en lo referente al concepto de actividades relacionadas con la innovación Eustat afirma que (i) se relaciona con "las actividades para la innovación tecnológica son el conjunto de trabajos científicos, tecnológicos, organizativos, financieros y comerciales, incluyendo la inversión en nuevos conocimientos, que conducen o pretenden conducir a la realización de productos o procesos tecnológicamente nuevos o mejorados."

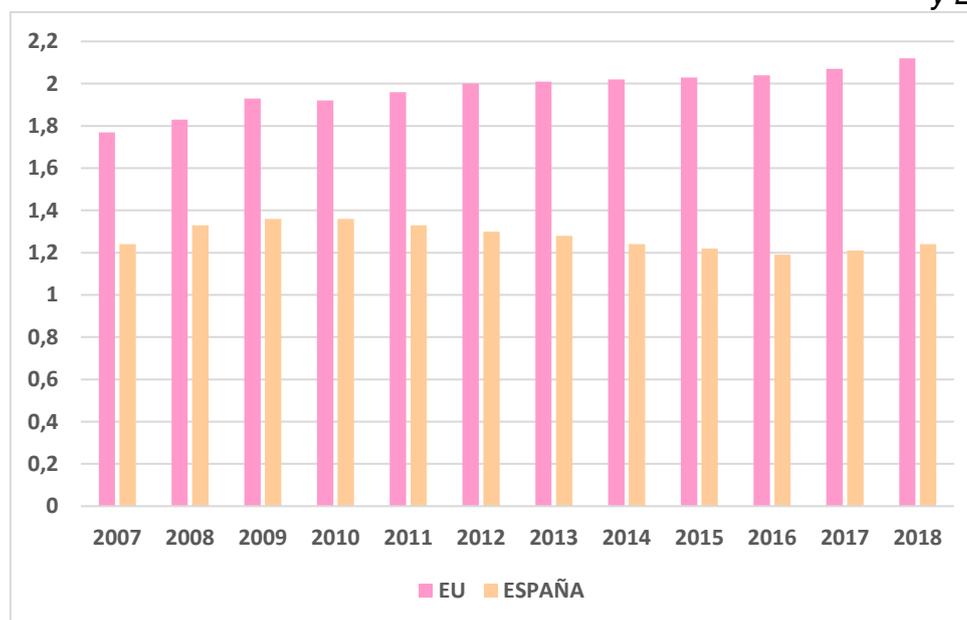
## NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES

Para asentar estos conocimientos y comprender mejor estos conceptos, se realizarán a continuación unas explicaciones en cuanto al gasto en I+D en España.

Para comenzar, cabe destacar que el gasto en I+D en España ha ido evolucionando a lo largo de los años. Como se puede observar en el Gráfico 2.3.1, desde el año 2007 este gasto se ha visto incrementado durante 2 años consecutivos, pero es ya en el año 2010 donde este porcentaje se ha visto afectado de manera negativa.

Esto es debido a las consecuencias que tuvo la crisis financiera y económica que sufrió nuestro país en el año 2008. La crisis española en el 2008 se vio afectada al pinchazo de la burbuja inmobiliaria por la caída en la demanda y en el precio de las viviendas y por la crisis financiera y bancaria que tuvo lugar en ese mismo año.

Gráfico 2.3.1: “Comparación del gasto en I+D en porcentaje sobre el PIB entre España y Europa”.

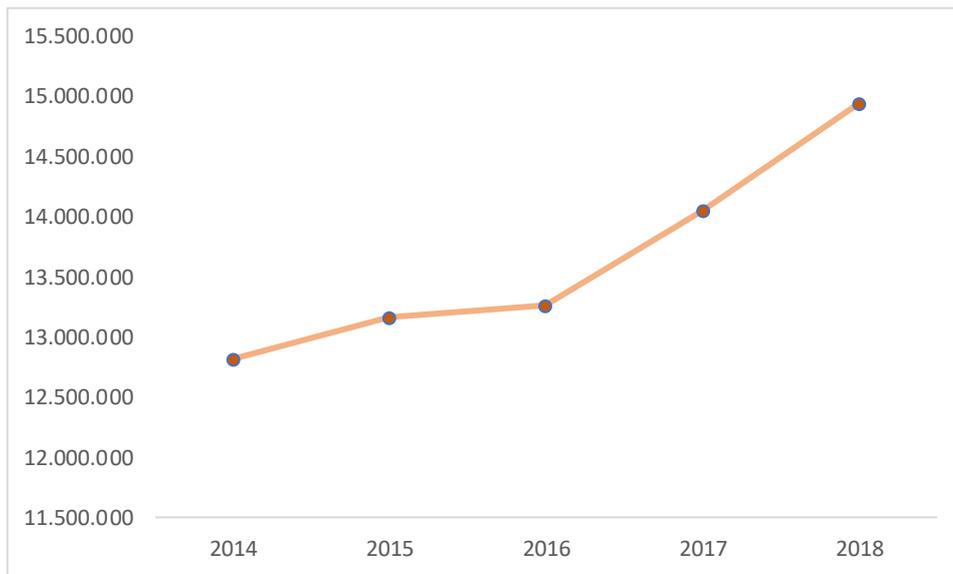


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la “Estadística sobre actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico-I+D” (Eustat).

Su comportamiento es bastante inferior al gasto realizado por parte de otros países de Europa. Cabe destacar que la media del gasto en I+D en España es inferior a la media europea, aunque se puede apreciar un repunte de este gasto desde el 2016. En 2018 España contaba ya con un porcentaje del 1,24% sobre el Producto Interior Bruto (PIB) aumentando sus cifras con respecto del año 2017 en un 0,3%.

Como veremos a continuación, en el gráfico 2.3.2 se muestra el gasto interno en I+D en España. Podemos observar una tendencia al alza desde el 2016 como se comentó anteriormente llegando en 2018 con un gasto total de casi quince mil millones de euros, concretamente 14.946 millones de euros, según la estadística sobre Actividades de I+D del Instituto Nacional de Estadística (INE).

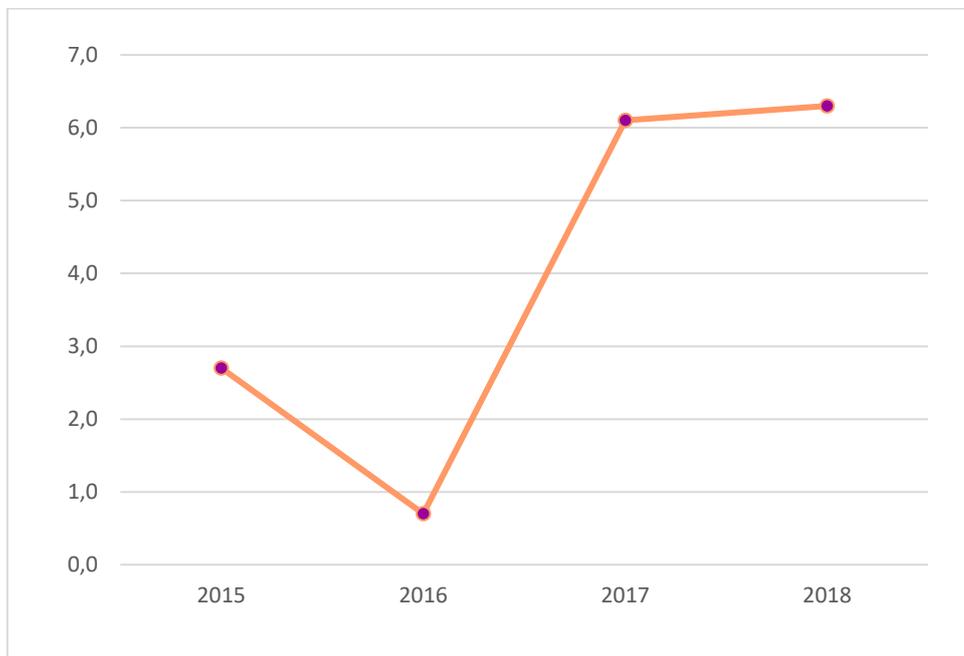
Gráfico 2.3.2: “Evolución del gasto en I+D interna.”



Fuente: Elaboración propia a partir de la “Estadística sobre actividades de I+D” (INE, 2018).

Dicho gasto, supuso en 2018 un incremento del 0,2% con respecto del año anterior donde se contaba con un 6,1% (Gráfico 2.3.3). El auge desde el año 2016 se observa notablemente ya que apenas llegaba al 1% según la estadística sobre Actividades de I+D del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Gráfico 2.3.3: “Variación en porcentaje del gasto en I+D interna.”



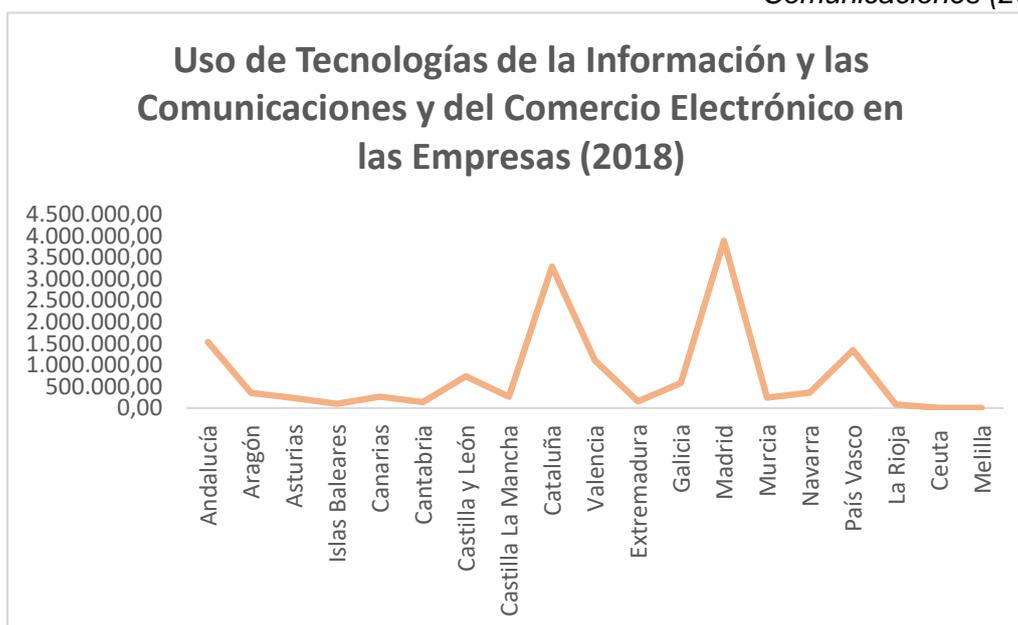
Fuente: Elaboración propia a partir de la “Estadística sobre actividades de I+D” (INE, 2018).

## 2.4. Uso de las TIC en las empresas

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han revolucionado la forma de gestionar los recursos de las entidades tanto de las grandes empresas, como de las medianas y las pequeñas.

Como se puede observar en el Gráfico 2.4.1 la comunidad autónoma con más gasto en las TIC en las empresas con 10 o más empleados es Madrid alcanzando casi los 2.000.000€. Cataluña es la segunda comunidad autónoma con más gasto en TIC's con un gasto de más de 600.000€. Le sigue el País Vasco con un gasto superior de 130.000€.

Gráfico 2.4.1: “Gasto total en bienes de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2018).”



Fuente: Elaboración propia, a partir del INE (2018)

Contrastamos los datos anteriores con comunidades autónomas como por ejemplo con Cantabria o Asturias donde el gasto en las TIC no sobrepasa los 13.000€. Cabe destacar que la ciudad autónoma de Ceuta es la que menor gasto posee alrededor de 200€.

## 3. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL

### 3.1. Historia de la realidad virtual

La realidad virtual, se puede definir según el Diccionario de la Real Academia Española como la “Representación de escenas o imágenes de objetos producida por un sistema informático, que da la sensación de su existencia real.”

Este concepto consiste en adentrarnos en un nuevo mundo, bien sea en entornos reales o imaginarios, mediante el uso de unas gafas de realidad virtual. Además, los usuarios

de este tipo de tecnologías pueden experimentar este concepto con guantes, mandos o incluso cascos de audio.

Los orígenes de la realidad virtual tienen lugar en el S. XIX donde Charles Wheatstone inventó el llamado Estereoscopio. Este es un instrumento que creaba la ilusión de ver imágenes tridimensionales obteniendo dos imágenes prácticamente iguales. Con este invento se asentó las bases de lo que hoy en día conocemos como concepto de realidad virtual.

En la década de los 60, Morton Heilig desarrolla un simulador llamado Sensorama el cual era capaz de mostrar imágenes en 3D junto con sonidos y aromas (Ilustración 3.1.1). Este fue construido en una cabina la cual contaba con un asiento donde el espectador podía sentarse y poder disfrutar de la realidad virtual.

Ilustración 3.1.1: Sensorama



*Fuente: alpom.net*

A finales de esta década, Ivan Sutherland fue el creador del casco de realidad virtual con el objetivo de que las imágenes se vieran, se escucharan y parecieran muy reales.

Después de varios avances, en la época de los 70 comienzan los primeros simuladores de vuelo en los avances militares. Diez años más tarde, se crea una cabina virtual para simuladores de aviones donde entrenaban los pilotos.

### **3.2. Evolución de la realidad virtual**

La Realidad aumentada apareció después de la realidad virtual. Este concepto hace referencia a la tecnología que permite visualizar contenido virtual pero formado en un entorno real, mediante una pantalla. El término de Realidad Aumentada (RA) lo introdujo Tom Caudell a finales del siglo XX, en concreto, en 1992.

Si nos remontamos un poco más a la actualidad, en 2010 sale a la venta el llamado Kinect creado por Alex Kipman. Este es un instrumento que sirve como sensor de

movimiento y fue desarrollado por Microsoft para el uso en la conocida videoconsola Xbox 360.

Dos años más tarde, en 2012 Google da un paso más y desarrolla las Google Glass aunque no salen a la venta a los consumidores hasta el año 2014. El objetivo de este proyecto era la eliminación del uso de las manos y permitiendo el acceso a Internet mediante el uso de la voz.

La realidad mixta es la más reciente de todas ellas, combina la realidad virtual y la realidad aumentada, por lo que se puede decir que abarca lo mejor de los mundos de ambas realidades. En esta realidad interviene el entorno real del usuario, es decir, interactúan tanto objetos como personas reales y el entorno virtual. Con esta tecnología se prevé que ambas realidades se queden atrás ya que cada vez se está poniendo más en práctica.

Generalmente se confunde con la tecnología de RA, y cabe destacar que no son la misma realidad ya que la realidad mixta es la evolución de esta última. Esta evolución consiste en dejar atrás la pantalla del smartphone o televisores y pone en marcha la visión de un escenario aumentado desde cualquier ángulo. El ejemplo más conocido y destacado de esta realidad son las *HoloLens* creadas por Microsoft.

#### 4. HOLOLENS

##### 4.1. HoloLens 1 vs HoloLens 2

La sociedad Microsoft anunció la creación de las *HoloLens 1* (Ilustración 4.1.1) en enero de 2015 pero fue lanzado al mercado americano el 30 de marzo de 2016 llegando a los clientes comerciales de Estados Unidos y Canadá con el precio de \$3.000.

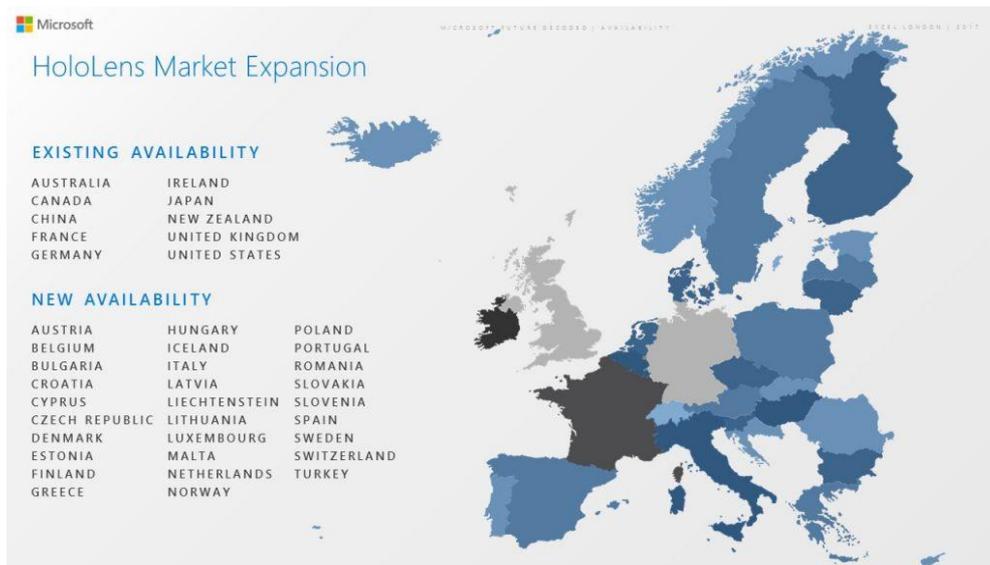
Ilustración 4.1.1: “*HoloLens 1*.”



Fuente: Microsoft.

Como se observa en la Ilustración 4.1.2, en un principio este dispositivo solo se podía adquirir en 10 países como Australia, Japón o Estados Unidos. Las *HoloLens* han ampliado su rango de extensión apareciendo en 29 nuevos países de Europa, por lo que actualmente está disponible en un total de 39 países entre los que se encuentra España.

Ilustración 4.1.2: “HoloLens por el mundo.”



Fuente: Microsoft.

Según Jorge Sanz –periodista especializado en nuevas tecnologías-, “Estas gafas permitirán a un trabajador, por ejemplo, de una cadena de montaje automovilística, visualizar sobre el vehículo que está montando cada pieza que debe instalar, el lugar exacto y su apariencia virtual como si estuviera allí mismo. O un diseñador, que puede añadir un segundo monitor virtual al lado del físico, donde poder consultar o editar los datos que quiera gracias a la Suite de HoloLens.” (Sanz, 2017)

Cuatro años más tarde, la compañía tecnológica Microsoft presentó en el Mobile World en Barcelona el 24 de febrero de 2019 las *HoloLens 2* (Ilustración 4.1.3), su segunda generación de visores de realidad mixta. Esta multinacional evolucionó en la producción de sus *HoloLens* proporcionando una serie de mejoras, aunque su precio se ha visto incrementado llegando al precio de un total de \$3.500.

Ilustración 4.1.3: “HoloLens 2.”

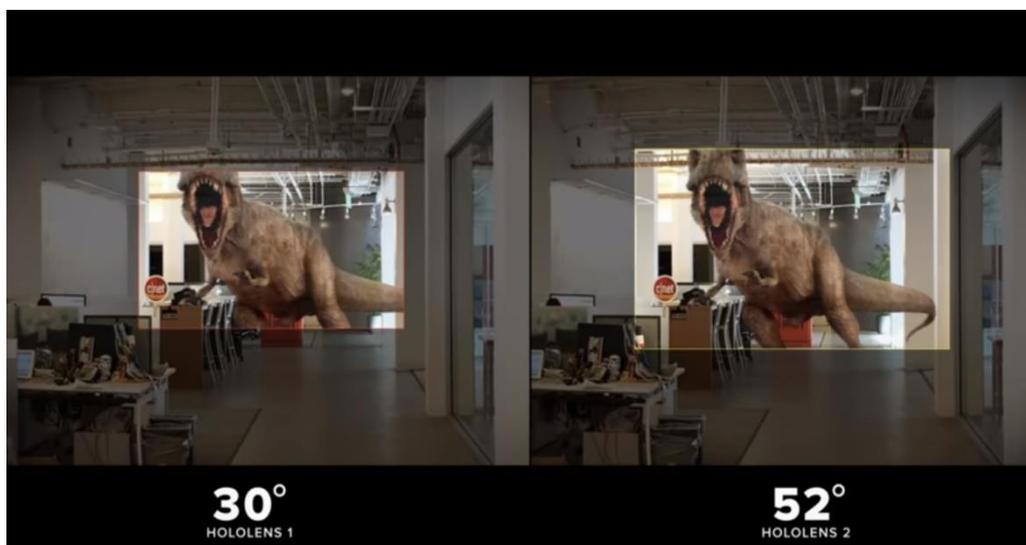


Fuente: Microsoft.

Las *HoloLens 1* tienen un campo de visión de 30°, un número no muy elevado por lo que los usuarios que utilicen esta herramienta deben de girar la cabeza de derecha a

izquierda en ambos sentidos para que, de esta manera pueda verse aumentado su campo de visión. Con la aparición de las *HoloLens 2*, ofrecen una mayor inmersión gracias a que fue duplicado el campo de visión con respecto de las *HoloLens* anteriores llegando a abarcar un campo de 52° ofreciendo a los usuarios una mayor experiencia (ver Ilustración 4.1.4).

Ilustración 4.1.4: “Campo de visión HoloLens 1 vs HoloLens 2.”



Fuente: MSPoweruser.

Además, obtuvo mejoras significativas en comodidad ya que las *HoloLens* originales se integraban en la cabeza del usuario en una especie de diadema lo que podía suponer en ciertos casos que se deslizase mientras que estas nuevas gafas se ajustan a la perfección. Así mismo, se produce una mejora en el frente de las gafas gracias al uso de fibra de carbono siendo este un material bastante ligero y resistente.

Microsoft también ha renovado la forma de interactuar con los hologramas que superpone a la realidad. *HoloLens 2* permite la manipulación directa de hologramas de la misma manera instintiva que el usuario usaría como objetos físicos en el mundo real. Estas gafas contienen sensores de seguimiento ocular que hacen que la interacción con los hologramas sea más natural y admiten instrucciones verbales. Así mismo, permiten rotar, aumentar y mover hologramas con las manos además de pulsar botones virtuales.

La conectividad de estas gafas se lleva a cabo mediante WiFi a Internet y por Miracast a las televisiones. El tiempo de uso de estas puede oscilar entre 2 y 3 horas ya que depende del consumo de las aplicaciones que se estén utilizando.

Como se ha podido comprobar, las gafas de realidad aumentada denominadas *HoloLens* se han visto mejoradas en muchos de los aspectos comentados.

### 4.2. Análisis DAFO

En este apartado se llevará a cabo el desarrollo de la herramienta de análisis DAFO. Con esta nos permitirá obtener ciertas conclusiones sobre el estudio de este proyecto ya que nos permite analizar las características (debilidades y fortalezas) y su situación externa (amenazas y oportunidades).

Este análisis queda dividido en dos partes donde se analizan los factores internos y los externos. Esto nos permite observar cuáles son los puntos fuertes y débiles de la empresa para poder hacer frente a estos últimos.

Tabla 4.2.1: “Análisis DAFO de las HoloLens.”

INTERNO		EXTERNO	
FORTALEZAS		OPORTUNIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Motivación y experiencia de los mecánicos</li> <li>✓ Facilidad de uso</li> <li>✓ Aumento del conocimiento</li> <li>✓ Formación de los trabajadores</li> <li>✓ Otorga flexibilidad</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Baja rivalidad de competidores actuales</li> <li>✓ Tecnología en auge</li> <li>✓ Empresa con ámbito de aplicación de gran novedad</li> <li>✓ Falta de productos sustitutivos</li> <li>✓ Es un elemento diferenciador</li> <li>✓ Permite integrar estas gafas en cualquier sección de la empresa</li> </ul>	
DEBILIDADES		AMENAZAS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>× Coste de inversión inicial que suponen las gafas 3D</li> <li>× Falta de conocimientos técnicos</li> <li>× Necesidad de capital</li> <li>× Supone incertidumbre puesto que no se sabe qué aceptación tendrá</li> <li>× Desconocimiento de las <i>HoloLens</i></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>× Aparición de nuevos competidores de gafas 3D</li> <li>× Uso inadecuado</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia.

Como toda tecnología nueva, la realidad virtual en las empresas supone un gran interrogante. Se puede decir que la implantación de estas en las sociedades tiene unos puntos fuertes ya que las proporciona diferenciación con respecto de las demás. Además, los empleados que tengan la oportunidad de trabajar con estas gafas aumentarán su motivación a la hora de trabajar y de esta manera, la empresa contará con una eficiencia en su proceso productivo.

Sin embargo, estas gafas 3D implican una gran inversión inicial lo que supone algunos puntos débiles. Debido a este coste, las empresas que quieran obtener estas gafas deberán de poseer cierto capital necesario para su adquisición. Así mismo, los trabajadores que no hayan crecido con las tecnologías podrán tener problemas a la hora de usar estos tipos de instrumentos ya que generalmente las personas jóvenes que han nacido cuando ya había grandes avances tecnológicos son más abiertas a experimentar este tipo de materiales.

## 5. EJEMPLO DE EMPRESA QUE INVIERTE EN I+D+i: VELFAIR

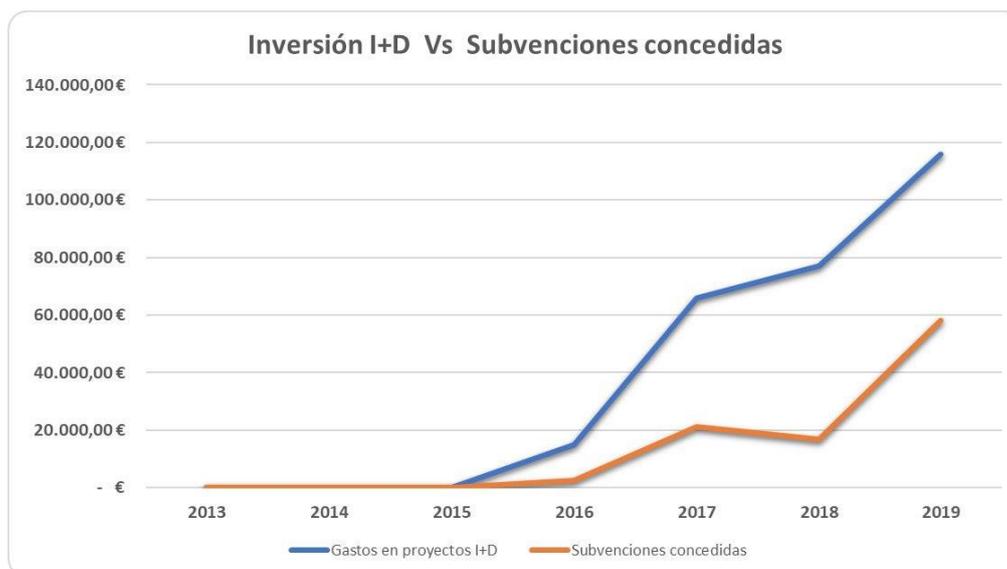
### 5.1. Evolución en Inversión en I+D+i de la empresa Velfair

La sociedad Velfair S.A. tiene sus orígenes en el año 1980 como una empresa familiar y fue fundada por Alfonso Velasco García -gran empresario de la Comarca del Besaya situada en el centro de la comunidad autónoma de Cantabria- en Torrelavega. Su principal función es la comercialización y distribución de herramientas relacionados con la industria.

Esta empresa comenzó su andadura de una manera tradicional, aunque fue en el 2015 cuando contó con un giro bastante drástico en la sociedad ya que se decidió empezar a apostar por las nuevas tecnologías.

Como podemos ver en la Ilustración 5.1.1, hasta el año 2015 no contaba con inversiones en I+D+i y la razón de innovar a partir de ahí fue para adelantarse a los acontecimientos en la medida de lo posible, lo que supone para la empresa un punto de inflexión. Esto lo llevaron a cabo bien construyendo nuevos servicios que valoren sus clientes como incorporando nuevos productos que necesite el mercado. Además, Velfair tenía mucho margen de mejora en la eficiencia de procesos, es por esto por lo que decidieron innovar reduciendo así sus costes operativos.

Ilustración 5.1.1: “Evolución de la inversión en I+D en Velfair.”



Fuente: Velfair

A través de los conocimientos proporcionados por Velfair, podemos observar cómo ha sido la evolución de la inversión en innovación en esta sociedad mediante la digitalización:

- Digitalización de la logística, almacén y tienda.
- Digitalización de los procesos logísticos del SAT: una de las ventajas que ha ofrecido ese tipo de digitalización es el ahorro del tiempo empleado para el Servicio de Administración Tributaria, así como también para la empresa.

- Digitalización de los cuadros de mando.
- Digitalización del sistema de monitorización de procesos: generación de energía neumática, hidráulica y críticos para el cliente.

## 5.2. Aplicaciones de las HoloLens y su posible implantación en empresas como Velfair

El sistema de realidad mixta ha sido cada vez más utilizado en diversos sectores, tanto en el sanitario, como en la educación, en la ingeniería y/o en la industria.

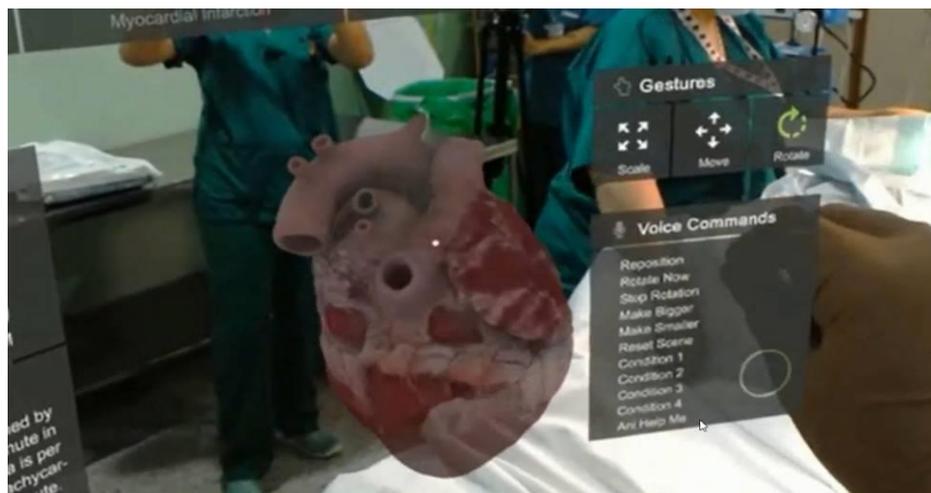
Las *HoloLens* de Microsoft entraron por primera vez en España en el Hospital Gregorio Marañón ubicado en la Comunidad de Madrid. En este centro, se ha utilizado este instrumento desempeñando una función fundamental en una cirugía real de un tumor muscular maligno. La operación era de riesgo ya que se situaba en una zona del cuerpo muy delicada, pero gracias a las *HoloLens* fue todo un éxito.

“...en el hospital madrileño los médicos pudieron, por ejemplo, consultar en forma de hologramas, modelos de reconstrucción 3D del tumor, un TAC, una resonancia magnética del paciente, radiografías y un atlas quirúrgico, manteniendo en todo momento la atención sobre la intervención. Este sistema permite ganar precisión, acortando tiempo y riesgos quirúrgicos.” (Radiocable, 2017)

Rubén Pérez -cirujano que llevó a cabo la intervención real del tumor-, afirma que “Somos los primeros en emplear impresión 3D en cirugía oncológica y los primeros en mezclarla con gafas de realidad mixta en una cirugía real” ya que desde abril del 2017 han realizado varias cirugías oncológicas e impresión de tumores en 3D.

Este tipo de gafas hoy en día permite a los cirujanos de los hospitales ver en un modelo 3D, por ejemplo, el corazón de un paciente (ver Ilustración 5.2.1) así como interactuar con la imagen a través de gestos con las manos y mediante unos comandos por voz.

Ilustración 5.2.1: “Holograma del corazón del paciente.”



Fuente: CincoDias.

## NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES

*HoloLens 2* ya forman parte del presente de este sector, pero se prevé que, en un futuro, cada vez tenga más valor el uso de esta herramienta. Según Xataca.com “Las *HoloLens* son capaces de grabar una operación en primera persona, desde los propios ojos del cirujano, y eso es un documento de gran valor para, por ejemplo, estudiantes de medicina.”

La realidad aumentada también es una herramienta muy poderosa en el ámbito de la educación. Las *HoloLens 2* sirven como herramienta de apoyo a la formación para perfeccionar los conocimientos adquiridos gracias al modelo 3D. Según Microsoft, se ha visto incrementado “un 22% la mejora en las calificaciones entre los estudiantes que usan tecnología inmersiva.” Esto es debido a la motivación y el incremento de la curiosidad por parte de los estudiantes sobre el uso de esta tecnología de realidad aumentada.

La realidad aumentada se está utilizando en diversos proyectos relacionados con la educación. Los últimos estudios realizados en la educación infantil muestran que, si bien es cierto que hoy en día la implementación de este recurso es poco habitual aún en las aulas, es verdad que las experiencias que se han desarrollado muestran mejoras en el alumnado. Esto se ve reflejado porque es capaz de generar atención y aprendizajes atractivos significativos para los más pequeños y por lo tanto se entiende que es de gran utilidad en diversas áreas.

Es evidente que esta tecnología no va a reemplazar la enseñanza tradicional pero dentro de unos años supondrá una herramienta clave para el estudio incrementando la experiencia en las aulas. Anthony Salcito -vicepresidente de Microsoft Education- afirma:

“El estudiante ya puede ver objetos tridimensionales en el mundo real en un portátil, o gracias a visores de realidad virtual u otros como los *HoloLens*, de realidad aumentada. (...) La realidad aumentada ya está aquí, ya sea jugando al *Pokemon Go* en el móvil y explorando parques y monumentos naturales de una manera digital en el mundo físico, o las herramientas que necesitaremos para ayudar con la ceguera o la sordera. Y, finalmente, la llegada de la computación cuántica, que cambiará de forma fundamental lo que es posible hacer con la escala, el alcance y el poder de procesamiento de la tecnología. Todas estas áreas cambiarán el futuro de forma significativa.

Cabe destacar que vivimos en un mundo cada vez más conectado a las tecnologías, lo que cambiará de cierta manera la forma estudio en las generaciones futuras.

Además, en el mundo de la automoción, marcas como Volvo -fabricante sueco de vehículos industriales- han implantado las *HoloLens* en su proceso productivo con el fin de que los clientes puedan visualizar los vehículos a través de hologramas pareciendo estos reales. Los clientes pueden modificar los vehículos a través de esta herramienta como pueden ser las llantas y/o los acabados del coche de una manera muy realista (ver Ilustración 5.2.2).

Ilustración 5.2.2: "Holograma de un vehículo de Volvo."



Fuente: Volvo Cars.

Son tantos los ámbitos en los que están presentes las *HoloLens* como herramienta de trabajo, que llegan a implantarse en grandes sociedades como en La Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio, más conocida como NASA.

La agencia del gobierno estadounidense se ha aliado con Microsoft con el fin de llevar a cabo el proyecto tecnológico Sidekick para la capacitación de los astronautas (ver Ilustración 5.2.3).

Ilustración 5.2.3: "Los ingenieros de la NASA y Microsoft prueban el Proyecto Sidekick."



Fuente: NASA.

### 5.3. Implantación de las HoloLens en Velfair

La utilidad buscada por Velfair es valorar la posibilidad de llevar a cabo un proyecto de I+D+i para la utilización de las *HoloLens 2* en los procesos del SAT.

Para poner en marcha este proyecto se desarrollará la hipótesis de implantar las gafas de realidad aumentada en los procesos de los depósitos de aire comprimido. Estos depósitos tienen como función almacenar el aire sometido a presión para poder comprimirlo.

Este tipo de instalaciones deben de poseer un certificado emitido por una empresa instaladora habilitada. Además de esto, al ser un equipo a presión de las instalaciones también deberá de constar “una placa realizada con materiales duraderos, en la que se indique el número de identificación otorgado por el órgano competente de la comunidad autónoma, la presión máxima de servicio de la instalación, la presión de prueba del equipo o conjunto, su categoría y grupo, así como las fechas de realización de las inspecciones, el nivel de inspección realizado y el sello de la entidad responsable de la inspección”. (Bernal, s,f).

En estos depósitos se hacen tres tipos de pruebas las cuales tienen por nombre nivel A, nivel B y nivel C, las cuales se desarrollarán a continuación.

Para comenzar, se llevará a cabo la explicación de la prueba de nivel A. Ésta es una prueba visual, que consiste en revisar la documentación que tenga el cliente y verificar que la placa del depósito coincide con la documentación que el cliente pueda presentar. Ésta podrá ser la documentación del propio depósito y/o la documentación de algún certificado anterior que tenga éste. En el caso de que al depósito sea la primera vez que se le hace una prueba de inspección, solamente con la documentación del fabricante ya sería suficiente. Sin embargo, si el depósito ya ha tenido que pasar diferentes inspecciones, sería válido el documento de la última inspección. Para realizar este tipo de inspección, basta con ser un proveedor autorizado para hacer pruebas de inspecciones, en este caso Velfair, que está autorizado por la Consejería de Innovación, Industria, Transporte y Comercio. Cabe destacar que no es necesario ningún organismo OCA (Organismo de Control Autorizado) aunque sí los podría realizar.

La prueba de nivel B es una prueba de espesores en la que se comprueba que el depósito y la documentación están correctamente, una función similar a la prueba de nivel A, y ver los espesores del depósito. Para ver estos espesores, se ha de poseer un medidor de espesores de infrarrojos en el cual se coloca en el depósito y se va tomando las medidas que el depósito va marcando. Esta prueba de nivel B, si el depósito es mayor de 5.000 -resultado obtenido a través de la fórmula  $p \times V$ , es decir, presión por volumen- la inspección la tiene que hacer una OCA, pero si es menor de 5.000 la puede realizar cualquier técnico autorizado.

La prueba de nivel C es la prueba hidrostática donde se llena el depósito de agua, se le somete a una presión y se verifica que el depósito no tiene ninguna fuga. Esta prueba es la que más duración tiene, ya que tiene una duración de alrededor de 3 o 4 horas dependiendo del depósito. El técnico debe de ir a las instalaciones del cliente, para después desconectar el depósito de la red y llenarle de agua, es aquí donde la duración es mayor. Esto se debe a que se dan ciertas ocasiones donde el cliente no lo tiene fácil para quitar el depósito y llevarlo a una zona fácil de trabajo donde tengan corriente de agua. Este tipo de prueba lo puede realizar cualquier técnico, pero no lo puede verificar cualquiera. Si el depósito es mayor de 5.000 lo tiene que realizar una OCA.

Una vez realizadas las certificaciones hay dos maneras para poder presentarlas. Se pueden llevar a Consejería de Innovación, Industria, Transporte y Comercio donde se sellan y ponen un registro de entrada. Otro método es a través de Internet mediante firma digital, ya que el Gobierno de Cantabria tiene una plataforma donde se pueden presentar las certificaciones y así de esta manera no es necesario acudir a la Consejería.

En Velfair, para emitir las certificaciones, cuentan con un ingeniero el cual está dado de alta en el Colegio de Ingenieros y es el encargado de firmar estos certificados.

### 6. CONCLUSIONES

Las TIC's no solo son utilizadas por la sociedad para su uso cotidiano, sino que también las empresas hacen un gran uso de estas. Si miramos a nuestro alrededor, podemos observar que hoy en día muchas de las empresas deciden invertir en las nuevas tecnologías, consiguiendo así, una mejora competitiva con el objetivo de no quedarse atrás con respecto de las demás sociedades.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación han cambiado y nosotros con ellas. Han supuesto un gran avance para la sociedad mejorando y facilitando el acceso a la información, así como para la economía.

Adentrándonos en el mundo de la realidad virtual, concluimos que las gafas de realidad aumentadas denominadas *HoloLens*, están diseñadas para que las sociedades obtengan mejoras en sus procesos productivos mejorando la eficiencia y la efectividad diaria.

Una de las cuestiones más importantes para Velfair es la generación de información gráfica, vídeos por ejemplo y fotos como mínimo, para certificar que la revisión se ha hecho de cara a los requisitos que la Administración exige. A la hora de presentar las certificaciones de las inspecciones, no existe el requisito de la emisión de vídeos ni fotos por lo que la función de las *HoloLens* para la información gráfica es precisamente la mejora en su proceso de digitalización. De esta manera lo tendrían asegurado. Es una mejora al proceso actual, que no piden pero que con estos medios podrían realizarlo.

Con todo lo comentado anteriormente, podemos observar que hoy en día las sociedades se enfrentan a un gran reto en cuanto a los avances tecnológicos y deben de ser capaces de implantarlo en su proceso productivo.

En definitiva, las Tecnologías de la Información y Comunicación suponen un elemento clave para el buen funcionamiento de las empresas y para la generación de ventaja competitiva.

## BIBLIOGRAFÍA

*Actividades para la innovación tecnológica.* Eustat. Recuperado de: [https://www.eustat.eus/documentos/opt\\_0/tema\\_373/elem\\_3021/definicion.html](https://www.eustat.eus/documentos/opt_0/tema_373/elem_3021/definicion.html)

Barrios, J., & Montoya, J. *Las TICs en la gerencia empresarial.* Recuperado de: <https://sites.google.com/site/ticsgerenciaempresarial/ventajas-y-desventajas-de-las-tics>

Gastos y personal en actividades de I+D interna. (2018). Recuperado de: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176754&menu=ultiDatos&idp=1254735576669](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176754&menu=ultiDatos&idp=1254735576669)

Gasto en I+D interna (% PIB) por país. 2007-2018. (2019). Recuperado de: [https://www.eustat.eus/elementos/ele0003200/ti\\_Gasto\\_en\\_ID\\_\\_PIB\\_por\\_pais\\_1997-2012/tbl0003292\\_c.html](https://www.eustat.eus/elementos/ele0003200/ti_Gasto_en_ID__PIB_por_pais_1997-2012/tbl0003292_c.html)

Gasto en TIC. (2019). Recuperado de: <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t09/e02/a2018-2019/10/&file=05013.px#!tabs-grafico>

*Investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D).* Eustat. Recuperado de: [https://www.eustat.eus/documentos/opt\\_0/tema\\_179/elem\\_1698/definicion.html](https://www.eustat.eus/documentos/opt_0/tema_179/elem_1698/definicion.html)

Jiménez, R. (2014). *Realidad Virtual, su Presente y Futuro.* (Trabajo de Fin de Grado). Recuperado de: <https://jeuazarru.com/wp-content/uploads/2014/10/Realidad-Virtual-2014.pdf>

Jiménez, M. (2017). El Gregorio Marañón opera con las gafas de realidad mixta de Microsoft. *Cinco Días.* Recuperado de: [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2017/10/20/companias/1508517990\\_041756.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2017/10/20/companias/1508517990_041756.html)

La NASA y Microsoft colaboran para llevar la ciencia ficción al hecho científico. (2015). Recuperado de: <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-microsoft-collaborate-to-bring-science-fiction-to-science-fact>

*Las Tecnologías de la Información en España, 2018.* Aemetic. Recuperado de: [https://ametic.es/sites/default/files//datos\\_ti\\_2018.pdf](https://ametic.es/sites/default/files//datos_ti_2018.pdf)

Meneses, N. (2019). Necesitamos profesores que no se sientan empequeñecidos por la tecnología. *El País.* Recuperado de: [https://elpais.com/economia/2019/10/08/actualidad/1570543145\\_700794.html](https://elpais.com/economia/2019/10/08/actualidad/1570543145_700794.html)

*Microsoft HoloLens amplía su disponibilidad en Europa.* (2017). Recuperado de: <https://news.microsoft.com/es-es/2017/11/02/microsoft-hololens-amplia-su-disponibilidad-en-europa/#:~:text=En%20un%20principio%2C%20HoloLens%20estuvo,Nueva%20Zelanda%20y%20Reino%20Unido.>

*Mixed Reality para Educación.* Microsoft. Recuperado de: <https://www.microsoft.com/es-es/education/mixed-reality>

Muela, C. (2017). La cirugía con HoloLens no sólo es real, es sorprendentemente útil. Recuperado de: <https://www.xataka.com/medicina-y-salud/la-cirurgia-con-hololens-no-solo-es-real-es-sorprendentemente-util>

## NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES

¿Qué es la realidad virtual?. (2016). Recuperado de <http://mundo-virtual.com/que-es-la-realidad-virtual/>

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de: <https://dle.rae.es/realidad>

Roca, J. ¿Qué son las TI?. Recuperado de: <https://www.informeticplus.com/que-son-las-tecnologias-de-la-informacion>

Roig Vila, R., Lorenzo Lledó, A., & Mengual Andrés, S. (2019). *Utilidad percibida de la realidad aumentada como recurso didáctico en Educación Infantil*. Recuperado de: <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/430/301>

Sáez Vacas, F. (1983): "Las tecnologías de la tercera revolución de la información", *Mundo electrónico*, número, página-141.

Sanz, J. (2017). Las gafas de realidad mixta HoloLens de Microsoft llegarán a España en diciembre. *Cinco Días*. Recuperado de: [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2017/11/02/gadgets/1509616762\\_261375.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2017/11/02/gadgets/1509616762_261375.html)

*Sensorama*. IDIS. Recuperado de: <https://proyectoidis.org/sensorama/>

Un Proyecto Español, Pionero En Cirugía Con Gafas de Realidad Aumentada. (2017). *Radio Cable*. Recuperado de: <http://www.radiocable.com/proyecto-esp-cirugia-gafas-realidad-aumentada428.html>

Valle, R., Ros, F., Barberá, J. y Gamella, M. (departamento de promoción tecnológica de FUNDESCO) (1986): "Tecnologías de la Información: electrónica, informática y telecomunicaciones"

Volvo reduce sus tiempos de producción gracias a las HoloLens de Microsoft. (2016). Recuperado de: <https://www.faconauto.com/volvo-reduce-sus-tiempos-de-produccion-gracias-a-las-hololens-de-microsoft/>