

**Análisis de la Realidad
Aumentada y el Big Data
como herramientas
tecnológicas aplicadas a la
hostelería en un contexto
Covid-19**

Víctor Calderón-Fajardo

umaeditorial 
Universidad de Málaga



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

© UMA Editorial. Universidad de Málaga
Bulevar Louis Pasteur, 30 (Campus de Teatinos)
29071 – Málaga
www.umaeitorial.uma.es
Primera edición, 2022

© 2022, Víctor Calderón-Fajardo
Diseño y maquetación: Víctor Calderón-Fajardo

I.S.B.N.: 978-84-1335-168-1



Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons:
Reconocimiento - No comercial - SinObraDerivada (cc-by-nc-nd):

<http://creativecommons.org/licences/by-nc-nd/3.0/es>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización
pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o
hacer obras derivadas.

PRÓLOGO

Una de las características fundamentales de Turismo, considerado como ámbito de conocimiento, es su multidisciplinariedad. Este hecho queda reflejado, por un lado, a nivel académico, observándose cómo en las titulaciones de Turismo están implicadas áreas de las ramas de Ciencias Sociales y Jurídicas, Tecnología, Humanidades y Ciencias de la Salud. Por otro lado, profesionales con competencias en dichas ramas participan tradicionalmente en las empresas y organizaciones turísticas, siendo cada vez más demandados perfiles híbridos que combinen varias de las mencionadas competencias.

El autor da un buen ejemplo de esta multidisciplinariedad, ya que recopila y combina adecuadamente contenidos tecnológicos y socioeconómicos y los enmarca en el ámbito turístico, y particularmente en el ámbito de la hostelería y restauración. Además, el valor de este trabajo se ve aumentado por estar centrado en un contexto temporal muy especial, el de la pandemia de COVID-19, que ha sometido al sector turístico a una situación desconocida en los últimos 75 años, generando grandes retos para su supervivencia.

Como es bien sabido, la transformación digital ha sido y es una de las claves para la recuperación empresarial en general, y en el sector turístico en particular. Este hecho hace relevante el trabajo del autor, ya que aporta un análisis minucioso del contexto turístico, socioeconómico y tecnológico en el contexto de la pandemia. Dado que un análisis de este tipo a nivel general sería extensísimo, con buen criterio se ha concretado el alcance del trabajo al ámbito geográfico de Málaga, al sector empresarial de la hostelería, y a dos tecnologías concretas, como son la realidad aumentada y el *big data*.

A partir de ahí, y apoyándose en una amplia y adecuada bibliografía, el autor aporta propuestas de mejora en los procesos de la hostelería a través de la transformación digital mediante la aplicación de la realidad aumentada y el *big data*. Además, aporta una colección de indicadores para una adecuada toma de decisiones en este contexto.

Por último, es importante reseñar que el interés de este libro queda avalado por el hecho de que se trata de una evolución de los trabajos realizados por el autor en su trabajo fin de estudios en el Máster en Turismo Electrónico: Tecnologías Aplicadas a la Gestión y Comercialización del Turismo, una titulación oficial de posgrado de la Universidad de Málaga. La elevada calidad de dicho trabajo fin de máster fue reconocida a nivel nacional con una de las distinciones a mejor Trabajo Fin de Máster de Turismo en España en 2021. Dichas distinciones son otorgadas anualmente por la Red Interuniversitaria de Posgrados en Turismo (REDINTUR).

Dr. D. Carlos Rossi Jiménez

Coordinador Académico del Máster en Turismo Electrónico: Tecnologías Aplicadas a la
Gestión y Comercialización del Turismo

Universidad de Málaga

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1 Análisis contextual: Covid-19 y tecnología	4
1.1. El contexto covid-19 en aplicaciones	5
1.2. El contexto sociocultural de las aplicaciones	7
1.3. Nuevas tendencias del mercado de aplicaciones móviles	7
1.4. La nueva tendencia de turistas experienciales	9
1.5. El gran interés sobre la salud y el bienestar del cuerpo.....	12
1.6. Contexto sobre la hostelería en Málaga.....	13
1.7. La importancia de la tecnología en la hostelería	14
CAPÍTULO 2 Análisis de la Realidad Aumentada en las apps móviles: atención especial a la hostelería	17
2.1. Definición terminológica de la realidad aumentada	18
2.2. Evolución histórica de la realidad aumentada	18
2.3. Ventajas y desventajas de la realidad aumentada.....	22
2.4 La tipología de la realidad aumentada	23
2.5 Características de una aplicación móvil con realidad aumentada	25
2.6. Aplicaciones con realidad aumentada en restaurantes	25
2.7. Ventajas del uso de la realidad aumentada en restaurantes	29
CAPÍTULO 3 Análisis del Big Data y propuesta de indicadores para la hostelería	31
3.1. El Big Data como estrategia multifuncional en las empresas	32
3.2. Definición terminológica del Big Data.....	32
3.3. Evolución histórica del Big Data.....	33
3.4. Composición del Big Data.....	35
3.5. Características del Big Data	37
3.6. Elementos que forman el proceso del Big Data	39
3.7. Desafíos del Big Data	40
3.8. Ventajas generales del Big Data en el sistema de gestión de procesos en el restaurante.....	41
3.9. La ingeniería de menús con el Big Data.....	43
3.10. Los KPIs (<i>Key Performance Indicators</i>) propuestos con Big Data	45
CAPÍTULO 4 Conclusiones.....	49
CAPÍTULO 5 Bibliografía.....	51

CAPÍTULO 1

Análisis contextual: Covid-19 y tecnología

En este primer capítulo se contextualiza temporal y socioculturalmente el uso de las aplicaciones móviles en la actualidad y de las nuevas tendencias del mercado en las mismas. Se analizan las preferencias de los turistas experienciales y su interés en temas relacionados sobre la salud y el bienestar del cuerpo. Finalmente, se enmarca todo lo anterior en la tecnología aplicada a la hostelería.

1.1. El contexto covid-19 en aplicaciones

En el ámbito de las políticas nacionales, se aprecian grandes dificultades para diversificar la economía y desestacionalizar el producto turístico, además, se suma a esas variables aún pendientes, la crisis sanitaria mundial actual por la covid-19.

En el ámbito autonómico, la sostenibilidad, la mejor segmentación de la oferta y el control de la masificación eran los ejes principales de las últimas políticas turísticas que se han visto seriamente afectados por los tiempos volátiles y críticos en los que vive la industria turística. A nivel económico, se vive una debacle sin precedentes con un PIB turístico que cae un 69%, en 2020, por primera vez en los últimos 40 años y que regresa a las cifras de 1995 (James, et al., 2021). Aunque en la actualidad ya existe una línea ascendente hacia la recuperación del sector, a causa del descenso de los contagios y de la vacunación masiva.

El sector turístico es uno de los más afectados en la actualidad a causa de la pandemia mundial, en esta afirmación general es preciso añadir el contexto de España y de ciudades como Málaga, que son tremendamente dependientes y sensibles a cambios que afecten a la industria por excelencia en España. Como consecuencia directa de ello, según las estimaciones de The World Travel and Tourism Council, millones de puestos de trabajo relacionados directamente con sector viajes se han visto afectados directamente por la pandemia.

No obstante, en la industria de las apps el efecto ha sido totalmente el contrario, un gran crecimiento provocado por el nuevo escenario que restringía la movilidad y hacía aumentar los trabajos remotos y el tiempo de ocio en aplicaciones móviles. Por eso la tendencia natural a adoptar nuevos dispositivos móviles continuó creciendo en todo el 2020. Según un informe anual de la industria “State of Mobile” de apps Annie, las descargas de aplicaciones móviles aumentaron un 7% y se alcanzó un año record por encima de los 218 millones de descargas en 2020. Por otro lado, el gasto de los usuarios también se disparó hasta un 20% hasta alcanzar un nuevo hito de 143 millones de dólares.

El tiempo de permanencia también se vio afectado llegándose a incrementar hasta en un 35% alcanzándose 3,5 billones de minutos de uso de aplicaciones móviles en dispositivos Android, y el tiempo medio que se pasa utilizando el dispositivo móvil ha aumentado hasta sobrepasar las cuatro horas diarias (Annie, 2021).

Esta tendencia en alza de uso de aplicaciones móviles no está acotada a ningún grupo demográfico en particular, es un incremento general en todos los grupos de edad. En Estados Unidos, por ejemplo, la generación Z pasó un 16% más de tiempo en las aplicaciones móviles, los *millennials* un 18% y lo que más aumentaron fueron los *baby boomers* que aumentaron un 30%. Aunque las tipologías de aplicaciones móviles fueron diferentes, mientras que la generación Z apostaba por Snapchat, Spotify o Tik Tok, los *millennials* le dedicaban su tiempo a LinkedIn, Paypal o Amazon. Las aplicaciones

móviles son el principal punto de acceso a la información por parte de los usuarios¹, así lo recoge el informe publicado por ComScore² (Folcher et al., 2017).

Una de las primeras conclusiones del informe es que la pandemia no solo no cambió la forma en la que los consumidores usaron las aplicaciones móviles en 2020, sino que además apresuró la adquisición de dispositivos móviles e incrementó el uso y tiempo de permanencia de estos.

Como consecuencia de esta tendencia en alza, provocada en parte por la covid-19, los inversores también aprovecharon la oportunidad para inyectar más de 70 millones de dólares en el capital en empresas de telefonía móvil.

Concretamente en un periodo de cuatro años del 2016-2020, la financiación para las empresas de tecnología móvil se duplicó, es especial en aquellas empresas que lideraban los servicios de transporte, servicios financieros, el comercio y las compras. Sin embargo, una de las tipologías de aplicaciones móviles que más se catapultaron durante el primer año de la pandemia fueron aquellas relacionadas con los juegos. Con una población atrapada en el interior por los bloqueos y las cuarentenas de covid-19, las apps de juegos móviles se dispararon. Las aplicaciones sobre juegos dominaron el mercado en volumen de descargas, en concreto un 78%, y el gasto de los consumidores en los juegos representó un 66% del total de las aplicaciones.

Merece la pena mencionar Tik Tok como una de las aplicaciones que más éxito han cosechado en los últimos años y, en parte, por el aumento del tiempo doméstico. Esta aplicación cuenta con más de 1200 millones de usuarios activos en 2021 (800 durante el 2020), sobre todo en la población joven, y ha experimentado un crecimiento de un 325% (Annie, 2021). Más allá de las aplicaciones lúdicas o de entretenimiento, el año 2020 también fue testigo del auge del comercio electrónico en medio de la pandemia, en concreto se aumentó más de un 30% el tiempo dedicado a las aplicaciones de compras.

A continuación, se muestra una tabla resumen con la variación de descargas, tiempo de consumo y usuarios activos mensuales en las *apps* más populares, entre el último cuatrimestre de 2019 y el primer cuatrimestre de 2020.

¹ Los teléfonos inteligentes lograron superar a las ventas de portátiles, PC's, tablets y netbooks alcanzando los 1200 millones de terminales en el 2017 (Nogales, 2019).

² Los usuarios destinan un 51% de su tiempo online a aplicaciones móviles. Dicha consolidación de las *apps* como la principal vía de acceso a Internet a través de dispositivos móviles demuestra su gran relevancia en el marketing móvil. Todo ello es consecuencia directa de un cambio de comportamiento liderado por los jóvenes menores de 45 años (Arroyo-Vázquez, 2012).

Figura 1: Evolución de las aplicaciones entre cuarto trimestre de 2019 y el primer cuatrimestre de 2020.

	DESCARGAS		TIEMPO DE CONSUMO		USUARIOS ACTIVOS MENSUALES	
1		TikTok -		Tinder -		Facebook +1
2		WhatsApp Messenger +1		YouTube +3		WhatsApp Messenger -1
3		Facebook -1		Netflix -		Facebook Messenger -
4		Instagram +1		iQIYI -		WeChat -
5		Facebook Messenger -1		Tencent Video -3		Instagram -
6		Likee -		TikTok +2		TikTok -
7		Snapchat +1		Disney+ +++		Alipay -
8		SHAREit -1		Google One +1		Kwai(快手) +6
9		Netflix +1		Pandora Music -3		Pinduoduo +2
10		Spotify -1		LINE Manga -		Taobao -2

Fuente: App Annie Intelligence (plataforma de análisis e información móvil) (Feb. 2020).

1.2. El contexto sociocultural de las aplicaciones

El uso de las aplicaciones móviles tiene un perfil de usuario que integra a varias generaciones, sin embargo, predominan los perfiles de la generación *millennial* y los de la generación Z. Dichos públicos se caracterizan por las necesidades y ganas de experimentar sensaciones diferentes constantemente, por la aventura y, sobre todo, por buscar información a tiempo real, consultar en redes sociales antes de iniciar la reserva y por las ganas de compartir sus experiencias en la era de la hiperconectividad (Brown, Vegragt, 2014).

Éstos tienen una edad comprendida entre 20-40 en su gran mayoría, cuentan con estudios superiores o de segundo grado, tienen gran experiencia con los dispositivos móviles y son fieles a determinadas *apps*. A nivel psicográfico, no mantienen un estilo de vida sedentario, ni despilfarrador, son amantes de la naturaleza, con inquietudes culturales que aprecian la calidad y que valoran los detalles y los servicios complementarios. Para ellos, la variable precio es importante, pero no es un factor condicionante como lo es la calidad del producto. A nivel de relación con el uso, son relativamente fieles y buscan seguir un patrón de vida que les permita cierta aceptación y compromiso social en su círculo (Kotler, Armstrong, 2008).

1.3. Nuevas tendencias del mercado de aplicaciones móviles

La dependencia del sector turístico es abrumadora, supone una de las principales actividades económicas del mundo. Según el Barómetro de la OMT (2020), dicha actividad generó movimientos de más de 1.460 millones de turistas internacionales que propiciaron el mantenimiento y/o la contratación de 329,5 millones de personas en el año 2019. Para los próximos años la OMT auguraba un crecimiento de un 3,3% anual durante los próximos 10 años, sin embargo, en el año 2020 aparece el contexto covid-19 y desde ese momento el escenario cambia drásticamente.

En el inicio del 2020 la incertidumbre y la volatilidad de los mercados turísticos, que parecía ser una realidad más propicia en los países del tercer mundo con contextos de terrorismo, conflictos sociales o desastres naturales, hace acto de presencia en los países desarrollados. En ese momento, y después de décadas de crecimiento continuado, la industria turística se tomó una larga pausa y se puso totalmente en jaque por la pandemia. Este nuevo contexto transforma severamente la tendencia y la rutina habitual de todos los ciclos económicos del mundo y pronostica un escenario insólito y sin precedentes en la industria turística. Por ello, la propia OMT se ha planteado un escenario basado en:

- El incremento del turismo de proximidad, las vacaciones en entornos rurales o naturales, en busca de una afluencia mínima, es decir, entornos poco masificados.

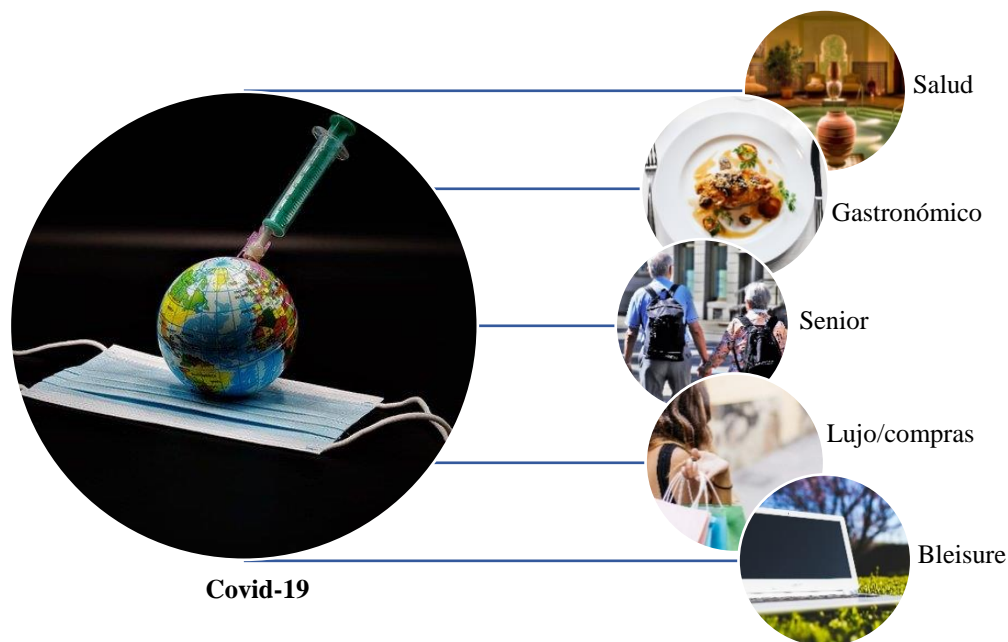
- El auge de la demanda de alquileres de apartamentos en relación con las grandes cadenas hoteleras. Especial atención tendrán los alojamientos denominados boutique en los entornos alejados de los grandes núcleos urbanos.

- La congelación del turismo MICE, de cruceros y los viajes organizados para la tercera edad, aunque es previsible que a finales de 2021 vuelvan escalonadamente a recuperar su actividad.

- La revalorización del *turismo slow*, turismo sosegado, a causa del descenso acusado de la hipermovilidad. Se espera que los turistas realicen pernoctaciones más largas, pero con menos desplazamientos.

- El aumento en la automatización de tareas a través del móvil, como el *check-in* y *check-out*, o aquellas relacionadas con los pagos (Rubio, 2020).

Figura 2: Tendencias turísticas en auge o reforzadas durante la pandemia.



Fuente: Elaboración propia.

Por lo que hace referencia a las tipologías turísticas, la tendencia continua hacia la importancia de un turismo senior. En parte por el envejecimiento de la población mundial que, según las Naciones Unidas, calcula que para el año 2050 el 21% de la población será mayor de 60 años.

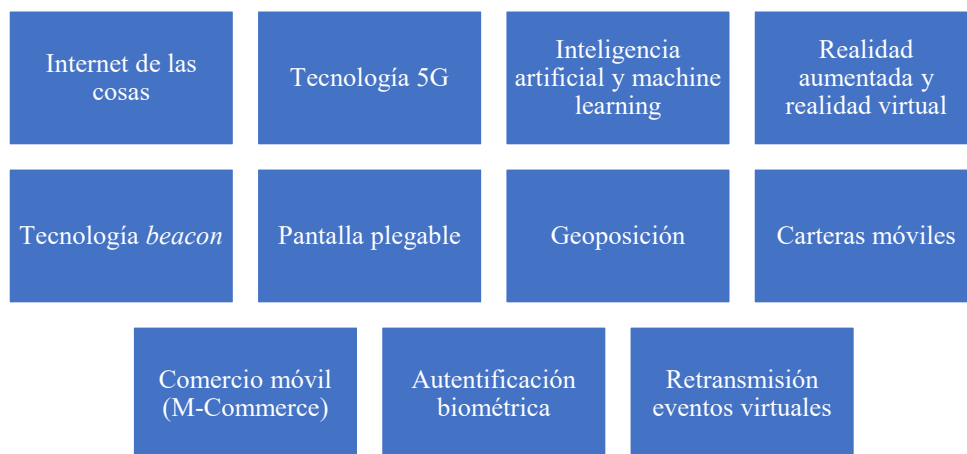
El turismo de salud y bienestar continuará sólido y se prevén ingresos de 919 billones de dólares para 2022 según la revista Forbes. Igualmente, el turismo gastronómico también parece seguir siendo un condicionante para elegir el destino. Según un estudio sobre el turismo gastronómico realizado por “The Blueroom Project”, el 80% de los visitantes considera que las experiencias culinarias son determinantes a la hora de elegir un destino. Otras modalidades turísticas que continuarán siendo importantes serán el turismo de lujo, que motiva a más de 90 millones de turistas, o el turismo urbano y los *citybreaks* que mueve a 190 millones de viajeros según el World Travel Monitor o el turismo de *singles* (personas que viajan solas).

En todo este contexto, permanece y se arraiga el turismo *bleisure*³ con la covid-19. Las nuevas circunstancias laborales de la flexibilidad horaria y las oportunidades del teletrabajo han aumentado esa tendencia y, además, según el INE el gasto diario del turista *bleisure* es un 32% mayor que el del turista vacacional.

1.4. La nueva tendencia de turistas experienciales

El desarrollo de las aplicaciones móviles en los próximos años va a girar en torno a una serie de tendencias tecnológicas que, salvo sorpresas, van a ser las siguientes:

Figura 3: Tendencias del mercado de las aplicaciones.



Fuente: Elaboración propia

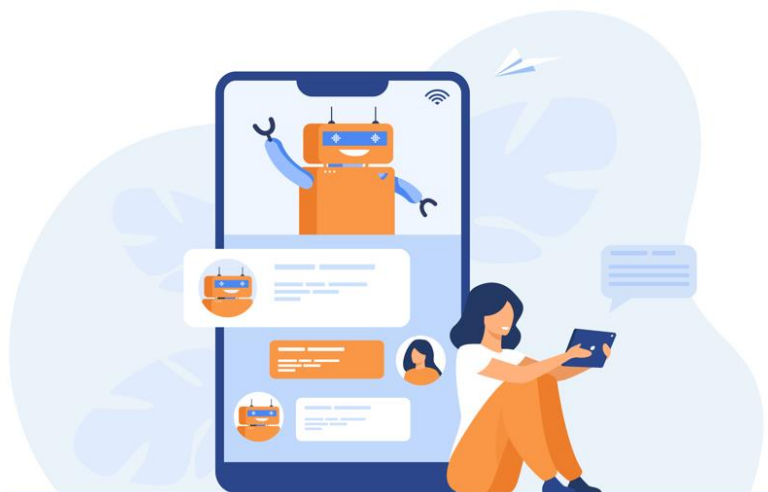
- **Internet de las cosas:** Se puede observar claras tendencias de aplicaciones tecnológicas claramente pensadas para simplificar la vida de los usuarios. Por

³ Término compuesto por la combinación de palabras anglosajonas *business* y *leisure*, hace referencia a combinar un viaje de negocios con el ocio.

ejemplo: el internet de las cosas (*Internet of things*, IoT) Tendrá importancia en múltiples dominios diferentes como los electrodomésticos conectados, monitores de salud portátiles, sistemas inteligentes de seguridad para la vivienda...La tendencia es que el futuro del internet de las cosas pase por hacer hincapié en ciudades y hogares inteligentes, en el cuidado de la salud, en automóviles/vehículos inteligentes y autónomos o en dispositivos impulsados por la inteligencia artificial. (Pérez, Guerra, 2017).

- **Tecnología 5G:** estará relacionada con servicios de computación en la nube, tecnología de vehículos sin conductos, servicios de salud inalámbricos.
- **Inteligencia artificial:** Ha irrumpido con fuerza junto con el aprendizaje automático en los dispositivos móviles. Por ejemplo, se aprecia a través del desbloqueo facial, las búsquedas por voz o los *chatbots*. El futuro de la inteligencia artificial es amplio y abarcará desde traducciones de voz, reconocimiento, categorización y etiquetado de imágenes estáticas, mantenimiento predictivo, detección automatizada de características geofísicas, distribución de contenido en las redes sociales, etc. (Boden, 2017).

Imagen 1: Chatbot.



Fuente: Freepik.

- **Realidad aumentada y realidad virtual:** ambas tecnologías aparecerán con características como el seguimiento del movimiento, y se convertirán en una tecnología muy funcional en las aplicaciones móviles de áreas como la industria de la salud, el turismo, la educación, el comercio electrónico...todo ello, junto con accesorios como las gafas inteligentes de realidad mixta como las Oculus Go podrán ofrecer una mejor experiencia visual. Las tendencias futuras pasarán por manuales de usuarios virtuales basados en realidad aumentada, simuladores de entrenamiento virtuales, festivales de música en vivo y conciertos o el aprendizaje visual (Huerta, García y Nava, 2019).

- **Tecnología Beacon:** esta tecnología emplea señales de Bluetooth de baja energía (BLE) y, cuando el teléfono accede a una zona de baliza, la aplicación recibe una señal y proporciona notificación y recomendaciones importantes a los usuarios. Por ejemplo: un cliente encuentra unos pantalones en línea y desea comprarlos después de probárselos, entonces de camino al centro comercial la aplicación comenzará a mostrarle las tiendas que venden esos pantalones junto con el precio y las características. La tendencia futura será en viajes, turismo, juegos físicos como juegos de pistas, búsqueda del tesoro... (Micolta, 2018).
- **Pantalla plegable:** es una de las tendencias en alza para el desarrollo de futuras aplicaciones móviles y abrirá un nuevo desafío en la industria móvil. En la actualidad, Samsung Galaxy Fold y Huawei Mate X son los primeros teléfonos inteligentes que disponen de pantalla plegable. Existirá un cambio instantáneo en el tamaño de la pantalla como resultado de las acciones que realice el usuario.

Imagen 2: Pantalla plegable.



Fuente: Freepik

- **Geolocalización:** la forma en la que se sitúan los objetos en el territorio, a través de unas coordenadas de latitud, longitud y altura, ésta permite que las aplicaciones móviles brinden una experiencia mucho más personalizada a los usuarios, y a las empresas al proporcionar mejores campañas de marketing, análisis de patrones de uso y comportamiento de los usuarios. La tendencia futura se acercará a recomendaciones muy personalizadas.
- **Carteras móviles:** poco a poco el dinero en efectivo va a desaparecer, es una realidad que los usuarios cada vez más realizan los pagos con tarjeta de crédito o a través de una billetera móvil incorporada para transacciones rápidas. Ejemplos de las más populares son Amazon Pay o Google Pay y, la preferencia futura serán las carteras móviles basadas en audios o pagos de identificación por radiofrecuencia.
- **Comercio móvil (M-Commerce):** la pandemia del covid-19 ha catapultado las compras en cualquier momento y en cualquier lugar, se han convertido en las

predilectas por los usuarios en comparación con los sitios web tradicionales y ya representan tres cuartas partes de las ventas totales del comercio electrónico. La demanda futura estará centrada en pedidos al hacer un clic, compras por voz y compras omnicanal.

- **Autenticación biométrica:** en el pasado esta tecnología se centraba en poco más que desbloquear teléfonos móviles, en la actualidad gracias a la facilidad de uso la autenticación biométrica ya tiene un hueco importante en los pagos, en la banca o en las finanzas. Además del clásico reconocimiento facial y el escaneo de huellas dactilares, la autenticación biométrica incluirá el escaneo del iris, la geometría de la mano o el reconocimiento de la voz. En el futuro puede ser útil para servicios de banca en línea y pagos móviles, almacenaje de alta seguridad en la nube o para los servicios de inmigración o secretos de Estado.
- **Transmisión de eventos virtuales:** a causa de la pandemia del covid-19 y de la imposibilidad de realizar eventos multitudinarios, se crearon eventos virtuales. En la actualidad ya goza de fama y parece augurar un uso posterior a la pandemia. Las plataformas virtuales para eventos, conferencias o reuniones tendrán un auge significativo.

1.5. El gran interés sobre la salud y el bienestar del cuerpo

La última década ha estado marcada también por la búsqueda incansable, principalmente por parte de los *millennials*, de llevar un estilo de alimentación más saludable (Cordero, 2020). Por un lado, se conjuga una concienciación pública que considera a la producción y al consumo de la industria alimentaria como uno de los factores cruciales en la conservación del planeta y, por el otro, la presión y las aspiraciones por llevar un estilo de vida más saludable, ya forma parte de la rutina diaria de los *millennials*, ya denominados como *foodies* (Ríos, 2019).

Dicha presión ha estado potenciada por las redes sociales como Instagram o Twitter donde, no solo se ejerce un canon estético, sino también un *modus vivendi*. El motivo es que en las redes se difunde, además de información, pensamientos, ideas, emociones que ejercen una influencia social en varios grados dependiendo de la popularidad, con un mayor efecto de comportamiento en la población más joven (Oñate y Sánchez, 2020). La comida *healthy* está de moda, y esto es así porque en los últimos años han surgido tendencias muy absolutistas respecto a la importancia de conocer exactamente qué es lo que se consume, con un exacerbado interés en catalogar los alimentos “artificiales” o “ultraprocesados” como enemigos principales de un buen estado de salud (Murillo, et al., 2021). Toda esta tendencia que crece a pasos agigantados entre los *millennials* ha derivado en el movimiento “realfooding” o “comida real” que ha obligado a las marcas a adaptarse y a eliminar ingredientes llamados “artificiales”, conservantes y procesos de elaboración si quieren seguir siendo competitivas, mantener la lealtad del cliente a largo plazo y una mayor cuota de mercado (Ríos, 2019).

1.6. Contexto sobre la hostelería en Málaga

La riqueza gastronómica de la ciudad de Málaga es incuestionable, como también lo es la dependencia de la economía de la ciudad a dicho sector. Es una cultura empresarial mediterránea muy arraigada que ya forma parte de la idiosincrasia del territorio. Por eso, cuando irrumpió un escenario tan inesperado como la COVID-19, la cultura y el alma económica de la ciudad se vieron gravemente afectadas. Sin embargo, dichos contextos adversos también han servido para replantearse las debilidades del sector que, por la inercia de la propia actividad, no fueron debidamente tratadas.

De hecho, el propio Plan Estratégico de la Ciudad de Málaga (2021-2024) ya tiene en cuenta que debe repotenciar el posicionamiento de Málaga como destino gastronómico. Entre las acciones se destaca el extender un plan de desarrollo del segmento enogastronómico, mediante la promoción del producto malagueño, la creación de una imagen de marca de alta gastronomía a nivel internacional relacionada a la filosofía y tendencia del KM0, y la recuperación del sector primario. Para ello, se han puesto en marcha durante este 2021 algunos eventos relacionados con la hostelería como, por ejemplo, el Salón de la Innovación en Hostelería, H&T, que ya puso el acento en las ganas del sector hacia la recuperación y en los nuevos avances en la hostelería.

En la actualidad, en un ambiente mucho más optimista y esperanzador a lo que a la pandemia se refiere, Málaga se recupera paulatinamente, y el trabajo por fortalecer el sector sigue su curso. A mediados de este año, Málaga presentaba formalmente su candidatura a ser Capital Creativa en Gastronomía de la UNESCO y con el ambicioso objetivo de ser referente mundial y difundir la cultura alimentaria, y fomentar el consumo de los productos agroalimentarios.

En todo este contexto, se hace un hueco a la innovación tecnológica, porque en todos los cambios grandes o pequeños, siempre interviene la tecnología. Para ello, Málaga busca nuevas fórmulas que generen sinergias con otras actividades económicas. Se está trabajando en la digitalización en los procesos de negocio de la hostelería, con el objetivo de incrementar el rendimiento, mejorar la productividad, reducir el tiempo y el dinero, y reconvertirlo en un servicio sostenible. Aunque el uso de la tecnología inmersiva parece que se ha popularizado en esta última década, lo cierto es que los hosteleros de la ciudad aún no han apostado por una tecnología inmersiva que alimente a los visitantes su sed de vivir experiencias diferentes.

Los aproximadamente 3.411 establecimientos de hostelería de la provincia de Málaga son un buen indicio para establecer una estrategia de conjunto, de corte tecnológico, que sea capaz de generar un salto cualitativo en lo que a la industria hostelera se refiere.

1.7. La importancia de la tecnología en la hostelería

La tecnología siempre ha sido considerada como una herramienta más, como un medio, para conseguir un propósito concreto y no como un fin en sí mismo. La hostelería, como cualquier otro sector o actividad empresarial, requiere de la implementación de sistemas tecnológicos, no solo para una mejora eficiente de los recursos, sino también para adoptar medidas que faciliten el trabajo, mejoren el servicio o maximicen los beneficios.

En consecuencia, y a modo de ejemplo, se cita la digitalización en los procesos de negocio de hostelería que permiten aumentar el rendimiento, mejorar la productividad, ahorrar tiempo y dinero y reconvertirlos a más sostenibles. Son múltiples las ventajas que abarcan desde un control más eficiente del comedor, la cocina o el almacén. Por otro lado, la tecnología también ha permitido en la hostelería crear experiencias más inmersivas y *sui generis* a unos turistas vivenciales cada vez más exigentes, que abarcan desde espectáculos de pantallas cromáticas a experiencias 360°.

Un claro ejemplo de lo anterior es el restaurante Sublimotion de Ibiza que combina varios servicios en uno para generar un producto único, basando en una experiencia diferente que entremezcla la tecnología y la gastronomía. Revoluciona el concepto de restaurante + emoción al crear *ad hoc* un espectáculo visual, un viaje sensorial, basado en una escenografía, una ilusión, un diseño, una arquitectura, una coreografía y una alta calidad gastronómica. Los comensales (12) pueden disfrutar de un espectáculo tridimensional gastronómico radical, revolucionario y único, y además degustar un menú elaborado por Paco Roncero, un reconocido chef que cuenta con dos estrellas Michelin (Villalba, 2015).

Imagen 3: Diferentes ambientes cromáticos en el restaurante Sublimotion.





Fuente: Sublimotion.

El poder de saber diferenciarse en un océano es lo que puede cambiar radicalmente la supervivencia de un restaurante. Parte de la capacidad de sobrevivir depende de saber entender las necesidades de los consumidores y satisfacerlas ampliamente. Por ejemplo; mediante la realidad aumentada de un menú se puede producir una experiencia inmersiva, práctica y lúdica que impulse la demanda en un determinado restaurante o crear, a gran escala, una experiencia de ciudad, una marca, capaz de generar un clúster atractivo que atraiga a un flujo de visitantes importante.

Las ventajas de la tecnología son múltiples y abarcan desde mejorar los métodos de pago, nuevas aplicaciones que sustituyen a los tradicionales TPVs, la automatización de los procesos, la obtención y procesamiento de la información, las *dark kitchens*⁴ o cocinas virtuales, hasta la creación de experiencias integrales.

Figura 4: Ejemplos del uso de la tecnología en la hostelería.



Realidad virtual



Realidad aumentada



Dark kitchens



Impresoras 3D de alimentos y bebidas



Drones para repartir a domicilio



Robots camareros



Sistemas *contactless*

Fuente: Elaboración propia.

⁴ Las *dark kitchen* también se conocen como cocinas virtuales, cocinas en la nube o cocinas fantasmas. Se trata de cocinas que venden comidas exclusivamente a través de *delivery*.

Aunque la gastronomía parece seguir liderando la espina dorsal de la actividad, las posibilidades de ofrecer un valor añadido a los clientes o una experiencia de ocio complementaria a través de por ejemplo un servicio o un espectáculo son grandes atractivos para un sector que busca constantemente obtener ventajas competitivas dentro de la propia industria turística. Ya sea por la manera en la que los clientes, buscan, comparan, pagan sus platos o la forma en la que los restaurantes interactúan con los clientes, lo cierto es que la tecnología está cambiando draconianamente la experiencia que se vive en un restaurante.

CAPÍTULO 2

Análisis de la Realidad Aumentada en las *apps* móviles: atención especial a la hostelería

En este segundo capítulo se plantea el crecimiento de la realidad aumentada debido a la proliferación y uso de teléfonos inteligentes en nuestra vida diaria. Se realiza una intensa investigación sobre la literatura que ha tratado el concepto de realidad aumentada. En concreto, aparece información relativa a la evolución que ha tenido la realidad aumentada desde el primer prototipo diseñado por Ivan Sutherland en 1966, hasta su explosión de prototipos en la década del 2000. Igualmente, se hace hincapié en las características que tiene una aplicación móvil con realidad aumentada, y en las ventajas y desventajas de aplicarla.

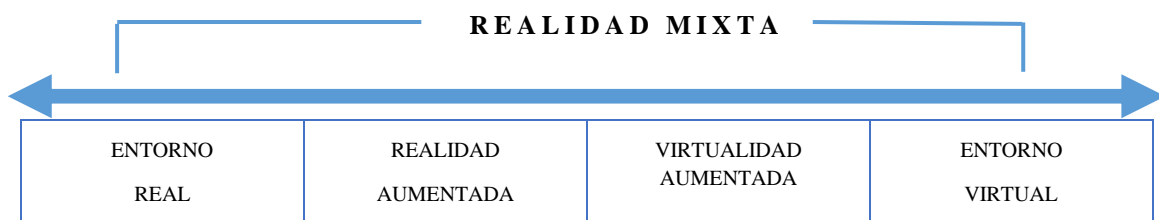
2.1. Definición terminológica de la realidad aumentada

Hasta hace relativamente poco tiempo no existía una definición clara sobre el concepto de realidad aumentada. Un posible motivo pudo ser que, pese a que los primeros sistemas que emplearon dicha tecnología se retrotraen a mediados del siglo XX, no fue hasta el inicio de la década de los años 90 cuando existe una verdadera escisión de la rama de la realidad virtual y se transforma como un campo propio de investigación. En ese momento es cuando comienzan a forjarse las definiciones más aceptadas por parte de Milgram y Azuma.

Para Milgram, la realidad aumentada (RA) es un tipo de tecnología que contempla dos visiones diferentes (Milgram y Kishino, 1994). Por un lado, una visión amplia que hace referencia a “aumentar el *feedback* natural para el operador con señales simuladas” y, por el otro, una visión restringida que pone en relieve el aspecto de la tecnología y la define como una forma de realidad virtual en la que la pantalla encajada en la cabeza del participante es transparente y, con ello, se posibilita una visión clara del mundo real.

Nuevas definiciones aparecen en la década de los 90 que la delimitan como una variación de los entornos virtuales o más popularmente llamada, la realidad virtual (Azuma, 1997). La gran diferencia que se muestra en este momento entre la realidad aumentada y la realidad virtual es que en el entorno de la realidad aumentada no hay una inmersión completa del usuario en un entorno sintético. Es decir, la realidad aumentada permite al usuario visualizar el mundo real con los objetos virtuales que superponen la realidad sin sustituirla de ninguna forma. Por eso, en este sentido algunos autores (Milgram et al., 1995) consideran a la realidad aumentada como el “término intermedio” entre los entornos virtuales y la telepresencia, es decir, un híbrido ente el mundo real y los elementos virtuales.

Figura 5: Continuo de Realidad-Virtualidad según Milgram, Takemura, Utsumi y Kishino (1994).



Fuente: Elaboración propia.

Todas estas definiciones sobre esta tecnología siembran un claro interés en las posibilidades de implementar y desarrollar dispositivos móviles capaces de utilizar la realidad aumentada como apoyo al mundo real (Broll et al., 2008).

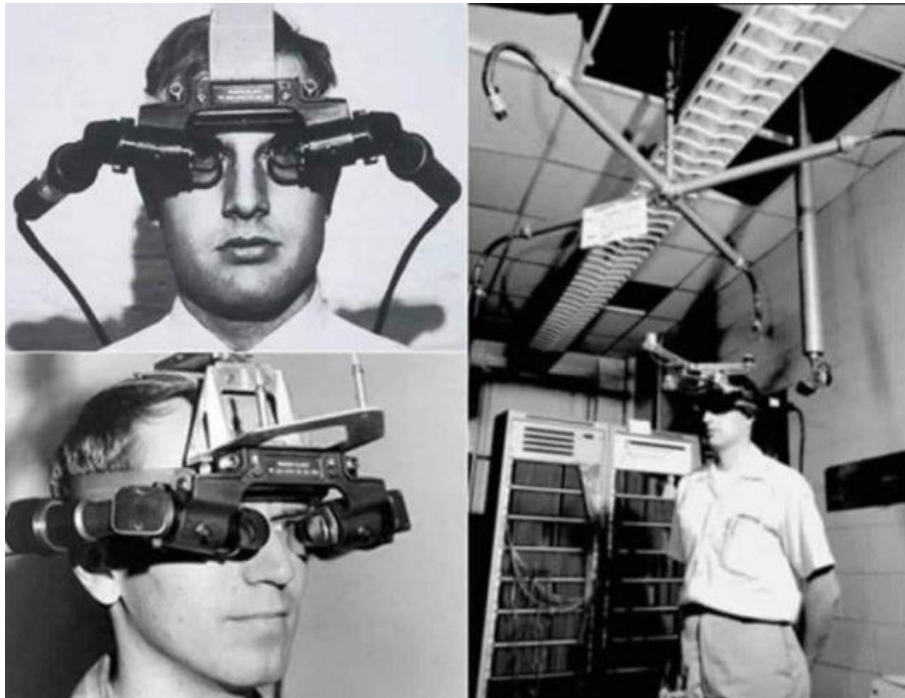
2.2. Evolución histórica de la realidad aumentada

Aunque el concepto de realidad aumentada pueda parecer relativamente reciente, la idea de mejorar la percepción de la realidad ya se retrotrae al siglo XIII. En ese momento se tiene constancia del primer comentario relativo al uso de gafas con propósitos ópticos

por parte del filósofo, protocientífico y teólogo Roger Bacon. Siglos después, han sido muchos los investigadores que han realizado referencias de alguna forma a la idea actual de realidad aumentada. No obstante, no es hasta la segunda mitad del siglo XX cuando se asientan las bases del verdadero sentido de la realidad aumentada (Arth, et al., 2015), (Doppler, 2009).

Se considera el padre de la computación gráfica y de la actual realidad aumentada al científico de la computación Ivan Sutherland, que en 1966 diseña el primer sistema de realidad aumentada que, a su vez también lo es de la realidad virtual. Su pionero prototipo consistía en un casco que incluía una pantalla mediante la cual se podía ver (Sutherland, 1968). Aunque el intento de Sutherland era totalmente funcional, una pantalla que era seguida por un rastreador mecánico y un rastreador de ultrasonidos, lo cierto es que solo era posible mostrar imagen en tiempo real muy simples, a casusa de la reducida potencia de procesamiento de los ordenadores de aquella época.

Imagen 4: Ivan Sutherland con el primer sistema de realidad aumentada



Fuente: Museo de Historia de la Computación de California.

No obstante, y a pesar los prometedores inicios de la computación gráfica, no es hasta principios de los años 90 cuando se gesta el término realidad aumentada (Caudel y Mizell, 1992) para hacer referencia a la superposición de objetos generados por ordenador sobre un plano del mundo real. En este momento es cuando se aprecia con gran interés que la realidad aumentada presenta una ventaja importante respecto a la realidad virtual, no requiere de tanta potencia para el procesamiento porque la cantidad de píxeles que se muestra es menor.

A posteriori, algunos científicos (Loomis, Golledge y Klatzky, 1993) desarrollan un prototipo sobre un sistema de navegación al aire libre para deficientes visuales. Dicha aplicación comienza a emplear los datos de una base de datos GIS (*Geographic Information System*) y ofrece ayuda a través de una pantalla virtual acústica. Un año después se crea el primer modelo de visualización de la información espacial en un dispositivo móvil llamado “Chameleon” (Fitzmaurice, 1993), este dispositivo de salida se compone de una pantalla de 4 pulgadas y se encuentra conectado a una cámara de vídeo mediante un cable, este último aspecto generaba que la movilidad estuviera comprometida.

Imagen 5: El dispositivo móvil Chamaleon.



Fuente: Microsoft Research One Microsoft Way Redmond, WA, 98052

En 1996 se lanzan los “marcadores de matriz 2D” (códigos de barras con forma cuadrada), de los primeros sistemas de marcadores que posibilita el seguimiento de la cámara con seis grados de libertad (Rekimoto, 1998).

Imagen 6: Marcador de matriz 2D.



Fuente: ArUco library

En todo este contexto con gran actividad de prototipos y avances en los años 90 es cuando se presenta el primer estudio importante y en profundidad sobre la realidad aumentada (Azuma, 1997). Éste se caracterizaba por proporcionar una definición universalmente aceptada y reconocida sobre la realidad aumentada al atribuirle tres características básicas: la interactividad en tiempo real, la combinación entre el mundo real y el mundo virtual, y el registro en 3D.

Años después se lanza ARToolKit, aún popular, dicha herramienta dispone de un código abierto bajo la licencia GPL y hace uso de marcadores y una plantilla para el reconocimiento de patrones (Kato y Billinghurst, 1999).

Imagen 7: Tecnología de marcadores ARToolkit.



Fuente: ARToolkit.

La década del 2000 también resulta ser muy fructífera y a modo de resumen surge:

2000	BARS	Battlefield Augmented Reality system se trata de un HDM con mochila, es decir una mochila con ordenador y periféricos, que utiliza una antena GPS y sensores de aceleración para mostrar información en un simulado campo de batalla con enemigos (Yohan et al., 2000).
2001	AR-PDA	Un prototipo para construir sistemas de realidad aumentada sobre PDA's. La idea surge para interactuar con los electrodomésticos del hogar (Fruend et al., 2001).
2003	Dispositivo de interiores	Se crea un sistema de RA con el objetivo de servir como guía de interiores para un dispositivo tipo PDA. La aplicación provee al usuario un entorno aumentado con información del destino a llegar. Para este sistema no se necesitan dispositivos externos para su uso, luego es un sistema totalmente autónomo e independiente (Wagner y Schmalsteig, 2003).

2004	Posicionamiento con marcadores 3d	Surge un sistema para el posicionamiento con marcadores en teléfonos móviles (Möhring et al., 2004).
2005	AR-Tennis	La primera aplicación de RA colaborativa para teléfonos móviles (Henrysson, Billinghurst y Ollila, 2005).
2006	Sistema de seguimiento híbrido	Se presenta un sistema de seguimiento híbrido de realidad aumentada en entornos urbanos lo que ofrece la posibilidad de obtener, a tiempo real, una captura de vídeo sobre un dispositivo tipo PDA para la visualización de la escena (Reitmayr and Drummond, 2006).
2008	Wikitude World Browser	Es una aplicación que combina el GPS y la brújula digital para volcar datos de la wikipedia sobre objetos o lugares.
2009	Aplicaciones como ARhrrr! o Layar	En los últimos años 10 años aparecen múltiples compañías que han lanzado aplicaciones y <i>frameworks</i> para el desarrollo de la realidad aumentada en los dispositivos móviles (Miyashita et al., 2008).
2013	Gloogle Glasses	Google lanza una beta de sus gafas de realidad aumentada, el <i>Project Glass</i> (Starner, 2013). Esta idea se asemeja a los primeros prototipos que se montaban en la cabeza, pero en esta ocasión la versión es más sofisticada a raíz del progreso tecnológico.

2.3. Ventajas y desventajas de la realidad aumentada

La realidad aumentada abre un abanico de posibilidades hacia la forma de presentar los productos y agrega valor en el proceso de atracción de los clientes (Loijens, 2017). A fin de cuentas, la valoración que se realiza a un restaurante está altamente condicionada por factores que trascienden lo estrictamente lo culinario. En todo ese contexto, la tecnología como herramienta tiene mucho que ofrecer. Es preciso entender que la realidad aumentada en los restaurantes excede a un mero código QR que solo facilita el acceso a la página web que la representa.

Mediante esta tecnología, a través de un teléfono móvil, se accede a un menú interactivo que ofrece información interesante y valiosa, incluso determinante, para las consumiciones del establecimiento. Las posibilidades de solventar dudas, traducir el menú, y poder ver en detalle cada plato de la carta son algunos de los principales atractivos de esta tecnología (Özkul y Kumlu, 2019). Sin embargo, el caleidoscopio de oportunidades parece multiplicarse, ahora se entiende también como una herramienta de marketing gastronómico más, que se une a las acciones de las redes sociales para captar a nuevos clientes. Un paso más allá, aunque poco explotada aún, es la capacidad de crear

pertenencia con la marca a través de estrategias de *storytelling*, juegos virtuales sobre la superficie, escuchar al chef describiendo el menú o las posibilidades de recopilar datos de la navegación, uso y consumo de los comensales de la aplicación.

A modo de resumen, las principales ventajas de la realidad aumentada en los restaurantes serían las siguientes:

- Se enfatiza la presentación de los platos con una carta mucho más atractiva e interactiva.
- Se ofrece una experiencia inmersiva.
- Más datos proporcionados que pueden determinar en mayores consumiciones.
- Una mayor comodidad del comensal al no tener que esperar a ser atendido.
- Mayor agilidad en el proceso de la comanda, la simplificación del trabajo de los camareros les permite un rendimiento más efectivo y relajado.
- Menor desajuste entre las expectativas del cliente y la realidad.
- Menor contacto físico con los elementos y entre las personas puede garantizar una mayor higiene y reducir el número de contagios.
- Es un elemento diferenciador de la competencia, de modernidad del negocio y un atractivo más.
- Se puede complementar con otras tecnologías de recogida de datos como el Big Data (Batat, 2021).

La realidad aumentada tiene, además, la capacidad de alterar la visión de las cosas y ofrece la posibilidad de cambiar la apariencia de alimentos y bebidas en tiempo real. Esta es la tesis de Katsunori Okajima, profesor de la universidad de Yokohama, que afirma que la valoración de los alimentos viene condicionada siempre por otros factores adicionales más allá del gusto.

En conclusión, la realidad aumentada en los restaurantes no es únicamente un paso para mejorar los servicios de los clientes, en los tiempos actuales es una tecnología complementaria que permite más condiciones higiénicas, menor desgaste del papel y una mayor capacidad de personalización y entendimiento con los comensales para garantizar una mayor satisfacción.

2.4 La tipología de la realidad aumentada

Aunque la realidad aumentada sea una tecnología capaz de aplicarse a prácticamente cualquier campo, lo cierto es que existen áreas donde ha cosechado una mayor acogida o ha tenido una implementación más eficiente. Por eso, en 1995 Azuma plantea las seis categorías principales de la realidad aumentada (Azuma, 1995); (Nájera, 1999):

Figura 6: Principales categorías de la realidad aumentada según Azuma.

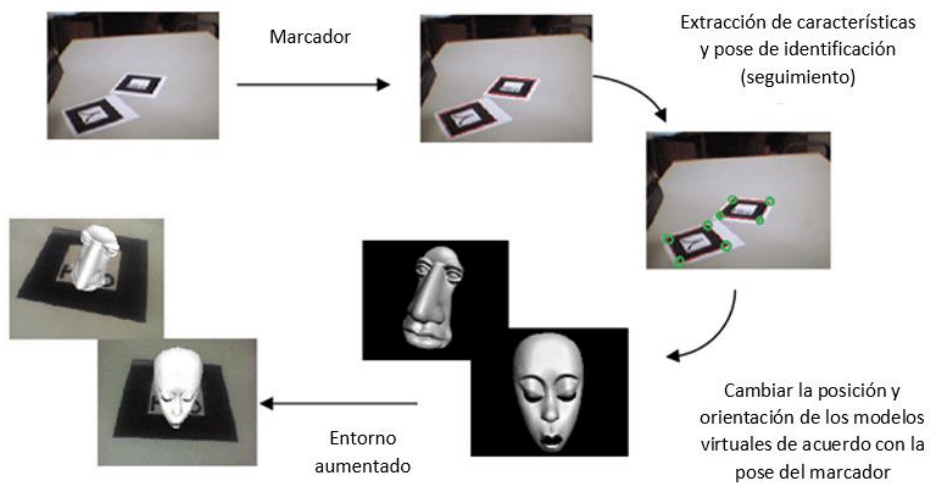


Fuente: Elaboración propia.

Existen dos tipos claros de realidad aumentada, por un lado, aquella que emplea marcadores o imágenes para poder marcar su posición y, por el otro, la que hace uso de otros medios para conocerla.

- **La realidad aumentada basada en marcadores:** se trata del uso de marcadores, símbolos impresos en papel o imágenes. Una vez que el marcador es detectado, se emplea la información de su forma, que es conocida previamente, en la imagen y en el mundo tridimensional para conseguir los parámetros de calibración. Con todo este proceso se consigue el sistema agregue objetos virtuales en la escena. El proceso común de creación de un entorno aumentado a través de marcas artificiales se resume en la siguiente imagen (Jaramillo, et al., 2010):

Figura 7: Proceso del entorno aumentado en base a los modelos propuestos en el artículo “Mobile augmented reality applications in daily environments”.



- **La realidad aumentada basada en posición:** las aplicaciones para dispositivos móviles llamadas navegadores de realidad aumentada emplean el hardware de los dispositivos móviles (GPS, brújula y acelerómetro) para localizar y superponer una capa de información sobre puntos de interés de nuestro entorno. En el momento en el que el usuario mueve el dispositivo después de captar la imagen de su entorno, el navegador, muestra los puntos de interés próximos (Salazar, Gorga y Sanz, 2019).

2.5 Características de una aplicación móvil con realidad aumentada

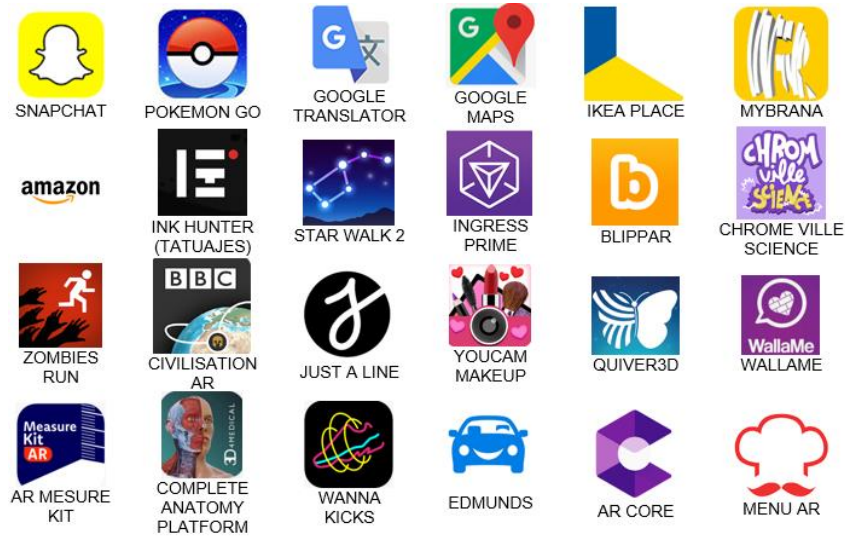
En un estudio llamado “A Survey on Web-based AR Applications” (Behrang y Modwahi, 2011) se fijan las características, que permiten una comparación, de la realidad aumentada en las aplicaciones. Ente caso se nombran:

- **La calidad:** La calidad de una aplicación “cuantifica” cómo de bien se encuentra diseñada la aplicación y si el desarrollo se ajusta al diseño de forma correcta.
- **La simplicidad:** se trata de un atributo o condición que hace referencia a la facilidad que se requiere para entenderse o para explicarse. Se juzga lo simple como algo que no implica una complejidad de tratamiento o entendimiento.
- **Usabilidad:** algunos autores la consideran como la facilidad de uso y la relación existente entre la eficacia y la eficiencia de la interfaz y la relación de los usuarios hacia la interfaz (Hix y Hartson, 1993).
- **Eficiencia:** Hace referencia a la habilidad para sortear el tiempo y el esfuerzo que se desperdicia.
- **Disponibilidad:** Es el grado en que un sistema, un subsistema o un equipo es operable.
- **La ubicuidad y la información 3D:** serían aquellos elementos comunes y partes integrantes de las características de la realidad aumentada en los dispositivos móviles.

2.6. Aplicaciones con realidad aumentada en restaurantes

En la actualidad son múltiples las aplicaciones móviles que utilizan la tecnología de la realidad aumentada. Su uso abarca desde funcionalidades puramente lúdicas como es el caso de aplicaciones como Snapchat o Pokémon Go, hasta funcionalidades más instrumentales como Ikea Place o Google Maps.

Imagen 8: Aplicaciones móviles comunes que emplean la realidad aumentada.



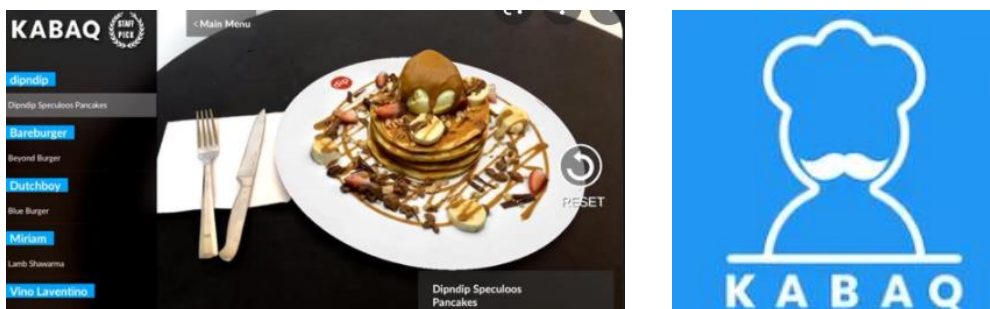
Fuente: PlayStore

▪ **Restaurante KabaQ**

Esta aplicación fue creada en 2016 y la idea surgió por dos desarrolladores, Alper Guler y Caner Soyer, de realidad aumentada que trabajaban en la industria del diseño de interiores y mobiliario. Al tratar de explicar a amigos los platos que habían probado en un restaurante turco, aprovecharon la oportunidad para trasladar la idea al menú de un restaurante. Esta aplicación permite que los comensales puedan conocer la oferta gastronómica desde el teléfono en tamaño real, las imágenes virtuales son creadas a partir de las imágenes reales de la comida, ese es el motivo para lo que se vea en la pantalla tenga tanto realismo. Es decir, el cliente conoce de antemano qué es lo que va a pedir, este aspecto minimiza las malas decisiones en la elección, garantiza ciertas expectativas en los pedidos y facilita a aumentar la participación y satisfacción de los clientes.

Además, con esta *app* se pueden crear campañas de marketing a través de Snapchat o Facebook, informes y análisis de los pedidos y mejorar las presentaciones para un catering.

Imagen 9: Aplicación del restaurante Kabaq.

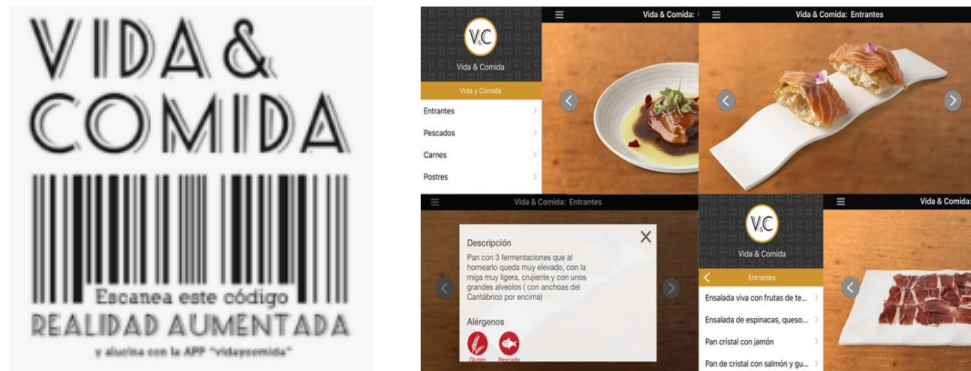


Fuente: <http://www.kabaq.io/>

- **VidayComida**

En España, concretamente en la ciudad de Salamanca, surge el primer restaurante que ofrece su carta en realidad aumentada. A través de una aplicación creada *ad hoc*, se puede previsualizar en 3D el plato antes de realizar la comanda. La posibilidad de emplear el wifi del propio restaurante y la disponibilidad de la *app* compatible en iOS y Android lo hicieron una propuesta pionera interesante para vivir una experiencia mucho más interactiva.

Imagen 10: Aplicación del restaurante VidayComida.



Fuente: <http://vidaycomida.com/>

- **Foodpix**

Es una aplicación desarrollada por Neosentec que permite crear una carta virtual para el restaurante. No solo podrías ver los platos como si estuvieran encima de la mesa, sino que también podrás ver información sobre los ingredientes que contienen, su valor nutricional o los posibles componentes alérgenos.

Imagen 11: Aplicación Foodpix.



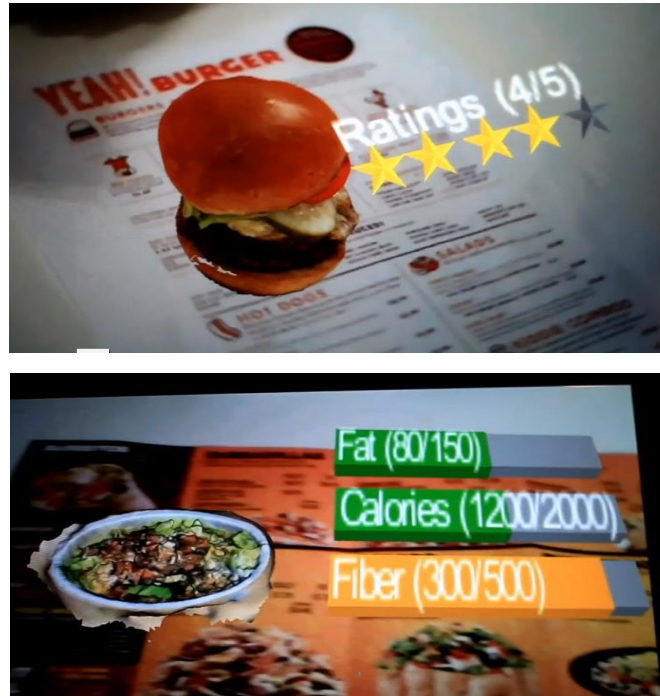
Fuente: <https://play.google.com>

- **Auggy**

Es una aplicación que ofrece no solo las imágenes de los platos y los alimentos en 3D como las *apps* anteriores, sino que además ofrece información sobre todos ellos a través de paneles flotantes. Se aporta información nutricional básica de cada plato y supone un salto importante como herramienta tecnológica para ayudar a las personas con

alergias a determinados alimentos o con restricciones dietéticas/nutricionales como los vegetarianos o los celíacos.

Imagen 12: Aplicación Auggy.



Fuente: <https://vimeo.com/62845100>

- **Bareburger**

En los Estados Unidos surge la primera cadena de hamburguesas que ofrecía a los clientes poder ver la comida con realidad aumentada antes de realizar el pedido. A través de un código que se debe escanear mediante un *smartphone* o *tablet* automáticamente surgen los diferentes elementos del menú como hamburguesas, patatas fritas, extras... sobre la mesa en realidad aumentada. En este caso, como en la mayoría de los anteriores, las imágenes buscan el realismo y la autenticidad, pero también ofrecen la posibilidad de utilizar diversos filtros personalizados de Snapchat (cambiar el tamaño, simular que se tiene en las manos...). Permite hacer fotografías con la hamburguesa y, además, compartir el contenido con amigos.

Imagen 13: Aplicación Auggy.





Fuente: <https://vimeo.com/62845100>

- **80 grados**

Sin embargo, la realidad aumentada no solo fue implementada en menús de restaurantes de comida rápida. A finales de los 2020, tras medio año de la pandemia del covid-19, una famosa cadena de restaurantes ubicada en Madrid lanza su menú de alta cocina especializada en alta cocina en miniatura. Igualmente, se muestra una información nutricional básica y de alérgenos en cada propuesta de plato.

Imagen 14: Aplicación Auggy.



Fuente: Integración Audiovisual.

2.7. Ventajas del uso de la realidad aumentada en restaurantes

La principal ventaja se trata de la posibilidad de obtener información adicional sobre un determinado elemento de una manera ubicua. A raíz del progreso sobre las tecnologías de la información y mediante el uso de un dispositivo portátil es posible conseguir información que complemente la realidad en cualquier lugar y momento. Otra de las ventajas es la manera en la que la información se muestra mediante la realidad aumentada, es decir en el atractivo en emplear elementos en 3D. Por adición, posibilita poder interactuar, en tiempo real, con la información en 3D que se ofrece y, en consecuencia, permite traspasar la barrera espacio-tiempo que se impone en la realidad virtual.

Sin embargo, también aparecen una serie de desventajas asociadas a la inmadurez de muchas aplicaciones de realidad aumentada (Azuma et al., 2001). Los visores, los rastreadores y los sistemas de realidad aumentada en general deben ser más exactos, más

ligeros, más baratos y consumir menos energía. Resulta necesario una mejor comprensión sobre cómo mostrar los datos a los usuarios y de qué forma éstos deben interactuar con los mismos. Pero para ello, es también importante establecer qué tipo de información se deber de mostrar y cuál debe ser la representación más idónea de los datos.

CAPÍTULO 3

Análisis del Big Data y propuesta de indicadores para la hostelería

En este tercer capítulo se realiza una definición del concepto del Big Data, su evolución histórica, su composición, sus características y sus elementos principales. Se concluye con algunos desafíos que tiene el Big Data y que aún no han quedado resueltos. Se encuentra intercalado con algunas imágenes y composiciones, de elaboración propia, que dinamizan y agilizan su comprensión. Finalmente, se realiza un análisis de las ventajas del Big Data en el sistema de gestión de procesos en el restaurante y sobre la ingeniería de menús. Además, se enfatiza la importancia que tiene como herramienta enfocada a la gestión de la oferta del menú del restaurante, en correspondencia con el comportamiento del consumidor.

3.1. El Big Data como estrategia multifuncional en las empresas

El Big Data ya es entendido como una parte integrante de la nueva generación de tecnologías y estrategias para analizar grandes volúmenes de fuentes heterogéneas, con la finalidad de extraer un valor económico de ello (Walker, 2015). El tratamiento de este macro-conjunto de datos relativos a personas o a la interacción entre personas, aporta una serie de ventajas que permiten optimizar los recursos, y mejorar las estrategias empresariales de las empresas. Entre ellas se destacan: la detección de tendencias y comportamientos, el conocimiento más exacto y el desarrollo de los productos y mejor análisis predictivo, una gran facilidad en la toma de decisiones y una gran optimización de procesos.

3.2. Definición terminológica del Big Data

En la era digital la persona queda reducida a la mínima expresión, un dato, que proporciona un conjunto de información. Una cadena casi infinita, como el ADN, de interacciones que abarcan tareas cotidianas como hablar por teléfono, comprar en línea, utilizar un electrodoméstico *smart*, emplear un GPS o, simplemente, conectarse a la TV digital, todo ello se convierte en bits, en información digital. En la actualidad, sin darnos apenas cuenta, somos ya parte integrante, protagonistas y no meros espectadores, de una revolución procedente de la inteligencia artificial, el Big Data (Trish, 2018).

Por eso, es razonable entender que uno de los activos más valiosos que posee cualquier empresa en la actualidad son los datos, aunque para que éstos puedan transformarse en información útil, es imprescindible que la empresa disponga de un proceso de recolección, tratamiento y análisis de datos. A dicho proceso de transición se le denomina transformación digital. Mediante la recolección, el tratamiento, el análisis y la gestión de volúmenes enormes y heterogéneos de información se pueden descubrir tendencias, patrones, correlaciones, diseñar predicciones y configurar estrategias que pueden definir el futuro y la supervivencia de una empresa u organización. Por ejemplo: en el año 2012 Obama usó el Big Data y las redes sociales para segmentar su mensaje político y entregarlo de forma personalizada, como resultado, Obama ganó la reelección (Tufekci, 2014); (Ardini, 2020).

A pesar de la dificultad y los diversos intentos por acotar el concepto de Big Data durante años, se considera que se alcanza un consenso internacional desde la presentación del concepto por parte del McKinsey Global Institute en junio de 2011. A partir de ese momento es cuando comienzan a proliferar las definiciones más armónicas y contemporáneas sobre el término. Algunos autores (Mayinka, et al., 2011) hacen el primer ejercicio por definirlo como el conjunto de datos cuyo tamaño va más allá de la capacidad de recolección, almacenado, gestión y análisis de las herramientas de base de datos.

Posteriormente, Beyer y Laney (2012) lo define y se cita literalmente “son activos de información caracterizados por su alto volumen, velocidad y variedad, que demandan soluciones innovadoras y eficientes de procesamiento para la mejora del conocimiento y toma

de decisiones en las organizaciones.” En un artículo publicado en Fidelity Worldwide Investment (2012); (López-García, 2013), se centra en definirlo como aquel término de origen anglosajón que nombra a los conjuntos de datos de gran tamaño, los macrodatos, con frecuencia desestructurados y que son difíciles de manejar cuando se usan aplicaciones de datos convencionales. La consultora IDC también elabora una definición muy simple y precisa para un término complejo y cito textualmente “Big Data es una nueva generación de tecnologías y estrategias diseñadas en rastrear y analizar grandes volúmenes de fuentes heterogéneas con la finalidad de extraer un valor económico de ello”. Según Data-B (2015), el Big Data representa “un conjunto de datos cuyo tamaño sobrepasa la capacidad de búsqueda, recogida, almacenamiento, gestión, transferencia, visualización o protección legal de las herramientas informáticas convencionales”. Alternativamente, también se comienza a definir el Big Data mediante sus dimensiones: volumen, variedad, velocidad, veracidad y valor.

Todas estas definiciones anteriores mantienen en su esencia los mismos ejes, es decir, el Big Data es un concepto relativo a dos aspectos encadenados, secuenciales y dependientes. Por un lado, al análisis de un macro-conjunto de datos, una cantidad ingente de datos, relativos a personas y, por el otro, a la capacidad de dar diferentes usos a dichos análisis de datos.

3.3. Evolución histórica del Big Data

El proceso de almacenamiento de datos no es una práctica nueva, ni tampoco de la reciente actualidad. El ser humano lo lleva realizando desde tiempos inmemorables, nuestros antepasados grababan y pintaban las paredes para mantener un recuento de los suministros que necesitaban para sobrevivir (Manning, 2013). Otra gran herramienta de conteo y análisis fue el ábaco que se empleaba para el cálculo o incluso, se ha llegado a interpretar que las bibliotecas son un ejemplo ideal de almacenamiento de información. Por lo tanto, se infiere que los datos han existido desde siempre, desde el Paleolítico, y, aunque muchos estudios sitúan su origen en Google [Google File System (GFS)], lo cierto es que en la historia reciente el pionero del Big Data fue Alan Turing, el padre de la computación, que durante la segunda II Guerra Mundial fue capaz de descifrar Enigma, un código encriptado con millones de datos, y gracias a ello acortar la II Guerra Mundial (Mardia y Cooper, 2016).

A causa del auge y avance que se experimentó a través de los años en las tecnologías de la información y comunicación, popularmente conocidas como TICs, las empresas se han visto forzadas a adaptarse a varios desafíos a lo largo de los años. Precisamente, uno de éstos trataba el hecho de cómo manipular, administrar, recopilar, almacenar, buscar y analizar grandes volúmenes de datos.

Sin embargo, y a pesar de los ejemplos históricos anteriores, algunos autores (Hurwitz, et al., 2013) han realizado un interesante ejercicio por agrupar las diferentes fases/características que propiciaron todo lo en la actualidad se conoce como la tecnología Big Data. Entre ellas se destacan tres:

- **La primera fase** hace referencia a la estructura de los datos manejables: en los años 60 los datos se almacenaban en ficheros de texto plano, y ello obligaba a las empresas a implementar algoritmos de fuerza bruta para conseguir valor de sus clientes. En los años 70, en aras de manejar información estructurada, nacen las bases de datos relacionales. También es el momento en el cual se mejora el rendimiento y es posible un tratamiento a mayor nivel mediante el lenguaje SQL. Aunque surgen problemas como la lentitud en el acceso, la duplicidad de contenido y los inconvenientes para medir el valor de negocio. A medida que el volumen de datos almacenados fue creciendo, surge la necesidad solventar este problema y se crean los *datawarehouses*⁵, éstos ofrecían la posibilidad de segmentar la información almacenada con el objetivo de reducir el conjunto total y focalizar en áreas concretas del negocio. Comenzaron a comercializarse en los años 90 y, en la actualidad tanto los *datawarehouses* como los CMS (*Content Management Systems*), se siguen empleando (Hurwitz, et al., 2013).
- **La segunda fase** sobre la web y la gestión de contenidos: la mayoría del contenido que se maneja es el no estructurado, pero las compañías comienzan a invertir en sistemas transaccionales. Con el sistema *Enterprise Content Management* se permite almacenar información como los documentos y más adelante a través de la web, surgen otros elementos como las imágenes, los audios o los vídeos que resultaban difíciles de almacenar. En todo este contexto es cuando aparecen nuevos sistemas que permitían incorporar diferentes fuentes de información, agregar reconocimiento y almacenar metadatos. No obstante, con el progreso natural de la web y de las tecnologías como la virtualización y el *cloud computing*⁶, los sistemas rápidamente quedaron desfasados y se comenzó a necesitar un procesamiento a una velocidad mayor, lo que motivó el inicio de la última fase de la evolución del Big Data (Hurwitz, et al., 2013).
- **En la tercera** fase surge el desarrollo pleno de los avances tecnológicos como la virtualización, el procesamiento paralelo de sistemas de ficheros distribuidos, las bases de datos en memoria, MapReduce o Hadoop. En consecuencia, en este epicentro del Big Data se interpreta que no se trata de una herramienta o tecnología aislada, sino de la confluencia de todas las tecnologías citadas que se agrupan para buscar el conocimiento idóneo en el momento adecuado, con base en datos correctos, con independencia, de quién o quiénes los generen.

⁵ El *Data Warehouse* es una evolución de los sistemas de bases de datos relacionales, es un proceso, no un producto. La definición de William Harvey Inmon dice y se cita textualmente: “Una colección de datos que sirve de apoyo a la toma de decisiones, organizados por temas, integrados, no volátiles y en los que el concepto de tiempo varía respecto a los sistemas tradicionales” (Giraldo, et al., 2020).

⁶ Es una tecnología reciente como el Big Data que ofrece la oportunidad de suministrar servicios a través de internet. Permite disponer de todos los archivos e información en internet sin problemas de capacidad para su almacenamiento.

En resumen, en el pasado, las empresas debían de priorizar todo aquello que almacenaban, aunque para ello tuvieran incluso que realizar trabajos de procesamiento costosos. Todo esto hacía que la información fuera, sin embargo, aún poco fiable porque los datos del sector que se descartaran podrían ser verdaderamente valiosos para hallar una tendencia. Por eso, con los avances tecnológicos y el gran abaratamiento de los costes, esta problemática ya no sucede y el almacenamiento es relativamente sencillo y funcional.

3.4. Composición del Big Data

La composición puede ser heterogénea, pero en gran parte se origina por los seres humanos que los crean y almacenan constantemente. Por lo tanto, se trata de datos que proceden de internet, redes sociales, sensores, datos científicos... La cantidad de datos generados por segundo en internet (véase la imagen 1) son abrumadores, el movimiento de información aproximado es de 22,5 Terabytes por segundo y crece cada año.

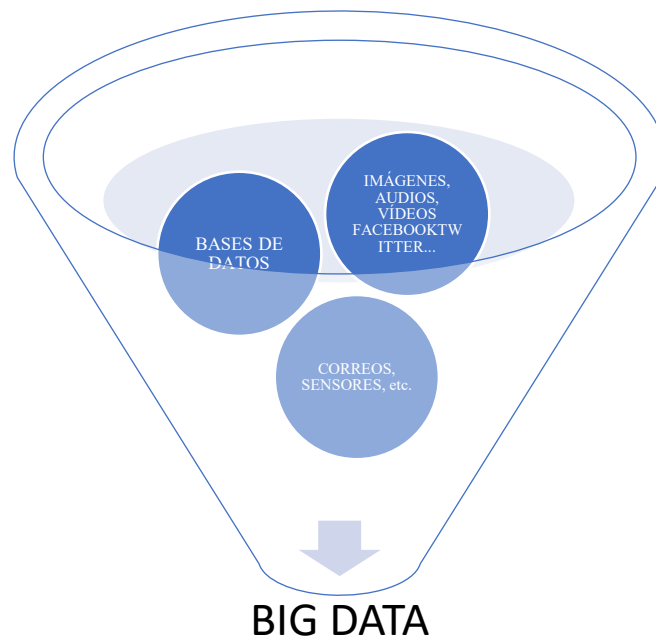
Concretamente, las plataformas más populares como Netflix, Facebook, Youtube, Snapchat...son los que más volumen de datos generan en el tiempo al tratarse, en su mayoría, de vídeos y fotografías en diferentes resoluciones. No obstante, en otras plataformas como Twitter, Wordpress o Amazon, la mayoría de los datos se basan en transacciones o en texto y, por lo tanto, su tamaño es menor, aunque en el conjunto total sigue habiendo un volumen elevado de datos cada segundo (Ahmad, 2014).

Imagen 15: Volumen de datos que se generan por segundo



Fuente: D. Digital Information World.

Figura 8: Composición del Big Data.



Fuente: Elaboración propia.

Con todo y con ello, la importancia del Big Data también radica, principalmente, en el tratamiento sobre el volumen y, por eso, al tratarse de diversas fuentes de interacción, se dificulta enormemente la consulta como la eliminación. Debido a este inconveniente, se hace necesario el uso de nuevas técnicas para el análisis. Por ejemplo: en el ámbito de las telecomunicaciones, todas las conexiones y llamadas que se realicen pueden generar decenas de petabytes⁷, sin embargo, no se estima denominarlo datos masivos porque están correctamente estructurados y pueden ser interpretados de una forma extremadamente rápida. En consecuencia, determinar si son datos estructurados o no estructurados, será un factor decisivo para establecer el marco del concepto del Big Data.

Con datos estructurados se hace referencia a aquellos que tienen un formato y una longitud definida y que implican una quinta parte de la información disponible. Se almacenan en bases de datos y es posible realizar consultas a través de SQL. Por ejemplo; los datos que se gestionan por los CRM o ERP y que se encuentran en los *datawarehouse* (Aguilar, 2016).

Con datos no estructurados se refiere a aquellos que no poseen un formato definido y que suponen las tres cuartas partes de la información que se maneja. Éstos se presentan en forma de emails, documentos, interacciones entre las redes sociales...

⁷ Un petabyte es una unidad de almacenamiento de información cuyo símbolo es PB, y equivale a 10^{15} bytes = 1 000 000 000 000 000 de bytes

3.5. Características del Big Data

La otra posible definición que describe el universo Big Data es a través sus características. Al principio se establecieron tres básicas denominadas las 3 uves, volumen, velocidad y variedad, sin embargo, con las necesidades de información, se han añadido dos 2 uves más, veracidad y valor (Kapil, Agrawal, y Khan, 2016).

Figura 9: Características de composición del Big Data.

CARACTERÍSTICAS DE COMPOSICIÓN DEL BIG DATA				
VOLUMEN	VARIEDAD	VELOCIDAD	VERACIDAD	VALOR
Tamaño Peta / Exa / Zetta Bytes Bytes	Estructurado Semi / no estructurado	Velocidad Generación Procesando	Calidad Precisión Confianza	Monetario Investigar Social

Fuente: elaboración propia

- **El volumen:** A pesar de ser la característica más evidente del Big Data y de emplearse como sinónimo en ocasiones, no es el único atributo. Principalmente, hace referencia a la gran cantidad de datos que se producen en la actualidad a raíz de las nuevas tecnologías y de la sencillez para generar datos digitales. El desafío que se relaciona con el volumen de datos se manifiesta constantemente como consecuencia de la reproducción de los sistemas de información e inteligencia, el incremento del intercambio de datos entre sistemas y los dispositivos nuevos, las nuevas fuentes de datos, y el auge en la digitalización de los medios de comunicación (Kapil, Agrawal, y Khan, 2016).

El volumen como característica definitoria del Big Data no permite fijar un marco de cantidades fijas de bytes con el propósito de que se mantengan invariables en el tiempo, porque el progreso tecnológico cada vez posibilita un procesamiento cada vez mayor de los datos.

No obstante, en la actualidad este límite se ha determinado por la capacidad de las herramientas informáticas y se trabaja en el espectro de Pentabytes. Las previsiones se han cumplido sobradamente, para el año 2020 se pronosticaba que se almacenarían en el mundo alrededor de 35 Zettabytes (Camargo-Vega, Camargo-Ortega, y Joyanes-Aguilar, 2015), lo cual es una cantidad sideral si se parte de la base de que 1 Zettabyte sería suficiente para almacenar más de 100.000 millones de películas de alta definición (Tilves, 2013).

Todo este contexto de macrodatos implica, inexorablemente, que los métodos tradicionales, MS Excel o SQL4, se vean desbordados y no sean suficientes para capturar, almacenar y gestionar datos, y que se requiera de nuevas herramientas como NoSQL o el software Apache Hadoop, que permiten organizar y trabajar con millones de datos de información (Gil, 2016).

- **La variedad:** hace referencia a la heterogeneidad de fuentes de las que puede originarse la información. Es decir, no existe una homogeneidad dentro del conjunto de datos puesto que éstos son el resultado de la combinación de datos de origen y tipología diversa que se muestran entre tres formas principales: datos estructurados, no estructurados y semiestructurados (Álvarez et al., 2016).

La procedencia de los estructurados son las bases de datos relacionales donde su longitud, denominación y formato han sido previamente definidos (por ejemplo la fecha de nacimiento DD, MM, AAAA), en los datos semiestructurados podría ser los documentos XML o los datos almacenados en bases de datos NoSQL, no mantienen una estructura fija, pero sí etiquetas y/o marcadores que facilitan su comprensión (*Prometeus Global Solutions*, 2019), y finalmente los no estructurados como por ejemplo aquellos datos que se generan en las redes sociales, emails, imágenes, SMS, mensajes de WhatsApp, audios, vídeos, archivos *logs* por ejemplo, y que no mantienen ninguna estructura fija.

Algunos autores consideran que, aunque las plataformas de analítica tradicionales no puedan manejar la dimensión de la variedad, el éxito de una empresa si está condicionado a la capacidad para desgranar el conocimiento de los diferentes datos disponibles (Aguilar, 2016).

- **La velocidad:** es otro de los atributos del Big Data que se relaciona con la rapidez en la generación, el acceso y el análisis de datos en su entorno de explotación, es decir, en la reproducción de nuevas fuentes de datos, y en la necesidad de emplear y tratar dichos datos en el menor tiempo posible. Se considera una característica verdaderamente importante porque disponer de información en, o prácticamente, en tiempo real permite a las empresas ser más flexibles y ágiles y, esto implica una ventaja competitiva en la toma de decisiones estratégicas.

Por ejemplo, los dispositivos como los teléfonos inteligentes acaban generando corrientes constantes de datos que necesitan un tratamiento rápido para que dichos datos tengan cierto valor y se puedan traducir en información valiosa. Un ejemplo de claro de recolección de datos de teléfonos móviles fue el proyecto que se realizó por parte del profesor Alex Paul Pentland, durante el periodo del Black Friday en los parkings, Macy's, un histórico centro comercial de los Estados Unidos. El tratamiento de los datos permitió saber con alta precisión el número de ventas que tendrían lugar ese día antes de que se realizaran y registraran en el centro comercial (McAfee et al., 2012).

Las herramientas del Big Data tienen la capacidad de combinar y coordinar datos históricos estáticos con datos dinámicos que se van generando. No solamente existen finalidades empresariales con el Big Data, la velocidad de procesamiento es la que permite predecir otros fenómenos, igualmente importantes, interesantes y necesarios, como la trayectoria de los huracanes y su grado de intensidad e incidencia con horas o días de antelación (Gil, 2016). Por lo tanto, la velocidad, como dimensión de del Big Data, permite dar respuesta de forma instantánea, en tiempo real, a una gran cantidad de necesidades que se precisen.

- **La veracidad:** la calidad del dato es otro de los factores determinantes, en ocasiones ni la limpieza ni la integridad de los datos puede detectar la inexactitud, por eso, el nivel de fiabilidad que se asocia a ciertos tipos de datos también es importante, por ejemplo, los sentimientos o las condiciones meteorológicas no son totalmente predecibles.

Es muy inexacto, por ejemplo, estimar la cantidad de viento necesaria que debería de soplar para que los molinos eólicos produzcan una cantidad determinada (x) de energía. En situaciones con estas, el Big Data, es cuando propone el uso de matemáticas avanzadas, la fusión de datos de múltiples fuentes (fiabes o no), etc. En resumen, la veracidad del Big Data implica un gran desafío a medida que la variedad y las fuentes de datos aumentan (Aguilar, 2016).

- **El valor:** hace referencia a los diferentes tipos de beneficios que se pueden derivan del procesamiento y análisis del Big Data, por ejemplo, el valor monetario, el valor social, el valor en la investigación o la educación, el fin último del Big Data es aportar valor a todos los niveles, a empresas, a gobiernos y/o sociedades (Younas, 2019).

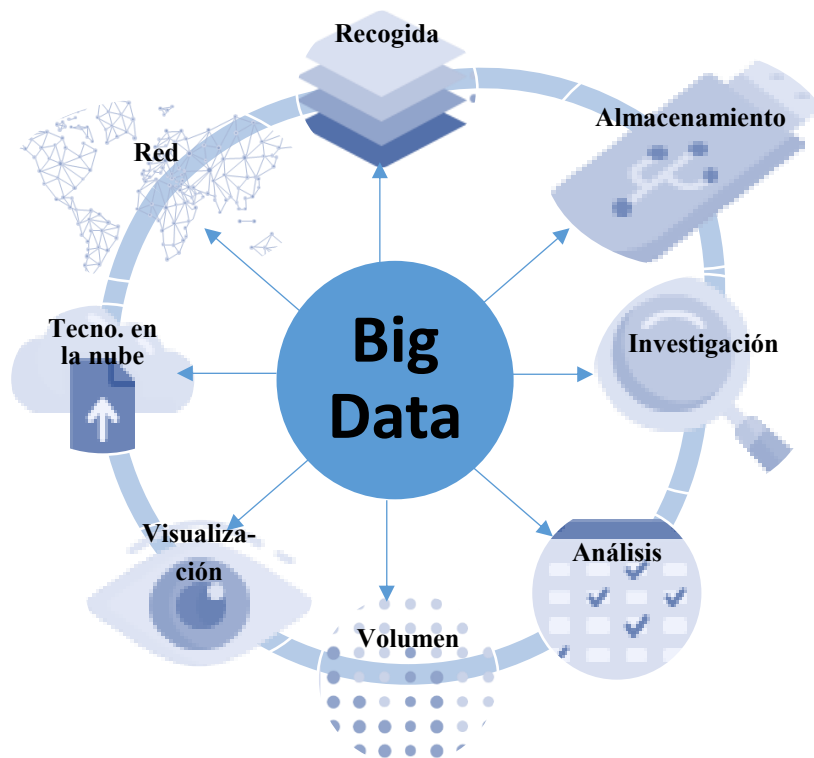
3.6. Elementos que forman el proceso del Big Data

Resulta necesario implementar una cierta arquitectura para pasar de la administración de una base de datos simple a hablar de Big Data. Dicha arquitectura está determinada por el ciclo de vida del procesamiento (Menhe, 2020), y consta de los siguientes ocho elementos:

- **Recogida:** la obtención de los datos implica cierta dificultad.
- **Almacenamiento:** después de la recolección de los datos, el siguiente paso es concretar la forma más eficiente para almacenarlos para su gestión y consulta.
- **Investigación:** toda la información que se intenta extraer de los datos debe ser parte integrante de un proceso de investigación y de mejora constante con el propósito de hallar un nuevo conocimiento y capacidades.
- **Análisis:** extraer información de calidad y valiosa implica un análisis de los datos.
- **Volumen:** la referencia al Big Data supone tratar un gran volumen y una enorme complejidad de los datos, si no es el caso, no se haría referencia al Big Data.

- **Visualización:** tras el análisis de un gran volumen de los datos, es crucial poder trasladar ese conocimiento de una forma simple a través de una apropiada visualización de los datos.
- **Tecnología en la nube:** es importante que los datos estén disponibles para su consulta por parte de las personas interesadas en cualquier momento y ubicación.
- **Red:** básicamente es la estructura física necesaria que apoya al elemento anterior.

Figura 10: Elementos que conforman el proceso del Big Data.



Elaboración propia

3.7. Desafíos del Big Data

Los problemas que surgen con el Big Data pueden ser diversos, pero tienen en común que obstaculizan el proceso para generar valor con esos datos. Dichos impedimentos comienzan desde el inicio del proceso, con la adquisición de los datos, cuando ese tsunami de macrodatos implica tomar decisiones, en ocasiones no afortunadas, sobre qué datos mantener y cuáles desechar, y después de qué forma almacenarlos y hacerlo, inevitablemente, con el metadato exacto (Ammu, 2013).

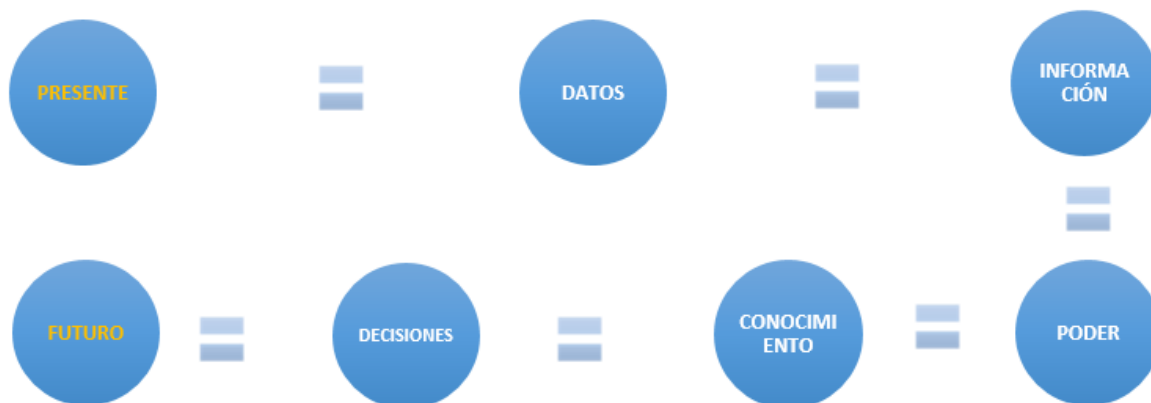
Por otro lado, existen otros desafíos importantes, en la actualidad muchos datos no se encuentran de forma nativa en un formato estructurado, por ejemplo, los *tweets* o los blogs, y eso supone transformar dicho contenido en un formato estructurado para llevar a cabo un análisis posterior. También es importante la correcta integración de los datos para que se cree un valor, a pesar de que la mayoría de los datos se originan en un formato

digital, el reto pasa por un subproceso de vinculación automática antes incluso de que se creen los propios datos (Tole, 2013).

Otros desafíos relevantes ponen el foco en el análisis de los datos, la organización, la recuperación y el modelado. El análisis de los datos implica en muchas ocasiones un evidente cuello de botella en muchas aplicaciones, por la escasa escalabilidad de los algoritmos originales y la complejidad de los datos que requieren del análisis. Finalmente, la presentación de los datos es muy importante, resulta difícil en ocasiones simplificar la presentación para que los interesados que no tengan un dominio a nivel de técnico o experto pueden comprenderlos fácilmente, para lograr tomar decisiones y obtener conocimiento (Marx, 2013).

En conclusión, el Big Data es la capacidad de manejar ingentes cantidades de datos, a la adecuada velocidad, en el momento correcto y permitiendo análisis y reacción en tiempo real. Los datos proceden y se generan mayoritariamente de los seres humanos, en concreto son datos originados en cualquier transacción. Con el Big Data se posibilita la explotación de millones de datos sobre toda clase de fenómenos y actividades que abarcan desde las condiciones climatológicas hasta los patrones de consumo de un colectivo específico que se producen, difunden o almacenan mediante los teléfonos móviles, las redes sociales o las transacciones con las tarjetas de crédito. El Big Data ya es considerado como el petróleo de la era digital y el gran precursor de la 4ª Revolución Industrial. A continuación, se muestra una ilustración que simplifica la significancia de este.

Figura 11: Eje del Big Data.



Fuente: Elaboración propia

3.8. Ventajas generales del Big Data en el sistema de gestión de procesos en el restaurante

Uno de los objetivos más importantes de los negocios de hostelería es tener la capacidad de poder agilizar los procesos de reservas de los menús y comandas. Por eso, es interesante, a través del análisis del Big Data que se realice, generar un sistema de gestión por procesos que permita controlar mejor cada una de las tareas en el restaurante y, en consecuencia, lograr optimizar mejor la cantidad de los recursos para la producción, es decir, producir con un coste más ajustado. De igual forma, con el Big Data también se

lograría agrupar mejor las actividades más importantes en procesos y orientarlos hacia las áreas de resultados del restaurante.

Entre los beneficios que supone un sistema de gestión perfeccionado con el Big Data se destacan los siguientes:

- Se ofrece una visión clara y general de la organización, además sirve para que la organización tome decisiones. Por ejemplo: no es necesario que el gerente del restaurante repita las órdenes al resto de departamentos.
- Sirve para ver cómo crear valor en la organización.
- Se crea simplificación al intentar reducir el número departamentos implicados en la cadena, y también crea estandarización y reduce la variabilidad.
- Se fomenta la mejora continua y la calidad. Los productos son mejores y se ajustan más y mejor a satisfacer las necesidades de los clientes (Valdés, 2009).
- Se detectan con mayor facilidad las ineficiencias, las debilidades y los errores y se reducen los riesgos. Por ejemplo: si existe una buena comunicación entre el departamento de anotación de comandas, de cocina y de transporte del catering se evitan errores y se optimizan los recursos en tiempo y esfuerzo
- Existe una mayor eficiencia y optimización de los recursos (dinero, tiempo, esfuerzo) y una considerable reducción de los costes operativos. (Esto se deriva de la mejor comunicación entre los departamentos).
- Se define mejor los objetivos y los acerca a las expectativas y necesidades de los clientes.
- Se realiza una diagnosis del trabajo y cómo son sus relaciones internas, en especial la relación funcional entre los proveedores y los clientes (Moreira, 2006).
- Se posibilita que se trabaje de forma colectiva en búsqueda de un beneficio común, no de una parte sola. Existe una mayor sinergia organizativa.
- En los procesos transversales se fomentan las interrelaciones entre las personas, que a su vez acarrea el desarrollo de una mayor democratización en la organización.
- La organización es más flexible, sigue una línea menos jerárquica y tiene mayor capacidad de adaptación ante imprevistos (Hernández, 2009).
- Asignación de roles y responsables en cada proceso, en consecuencia, se alcanzan mejor los objetivos.
- La posibilidad de medir los procesos al establecer indicadores y objetivos. Además de predecir y controlar cambios (Valdés, 2009).

En conclusión, con el Big Data se puede diseñar un sistema de gestión de procesos que asegure que todas las actividades que tiene los restaurantes se realicen de forma coordinada para mejorar la efectividad y la satisfacción de todas las partes implicadas en el mismo como son los clientes, los accionistas, los trabajadores, los proveedores y la sociedad en general.

3.9. La ingeniería de menús con el Big Data

Específicamente, con ingeniería de menú se quiere hacer referencia a una herramienta enfocada a la gestión de la oferta del menú del restaurante, en correspondencia con el comportamiento del consumidor e implicando acciones en la forma de presentación de los platos en la carta menú, la composición de las materias primas para su elaboración y el precio de venta (Vega, 2007).

Mediante el análisis de los datos se podrá conocer aquellos platos que aportan mayor o menor popularidad y demanda, y mayor o menor rentabilidad. En la siguiente tabla se ha resumido los cuatro tipos de platos y sus características asociadas:

Figura 12: La ingeniería de menús.



Fuente: Elaboración propia.

- El plato estrella:** son aquellos que aportan simultáneamente una fuerte popularidad y una gran contribución al margen bruto. Por lo tanto, a través del análisis del Big Data se ofrece el conocimiento a los establecimientos para que presenten una atención especial a estos platos. Por ejemplo; publicitándolos, colocándolos en una posición predominante en el menú porque en definitiva son la esencia y la firma del restaurante, de hecho, se pueden utilizar para promocionar el establecimiento o lo que autores como Gallego definen como “jugar con las estrellas para ganar seguro” (Gallego, 2005). En resumen, la toma de decisiones estratégicas que pudieran derivar del Big Data podrían resumirse en las siguientes acciones:

- Mantener una elevada calidad de los platos, cuidado la cantidad y por supuesto la presentación.
 - Potenciar la venta, platos insignia. Aumentar la publicidad y situación en la carta.
 - Con el objeto de comprobar la elasticidad de los precios a la demanda se podría situar en un lugar privilegiado, vistoso y atractivo en la carta con un precio superior. Con esta acción se podría aumentar las ventas sin comprometer el margen de beneficio. (recomendable si aumenta el precio de las materias primas). Algunos autores son reacios y consideran que se podría traspasar la barrera del precio psicológico, es conveniente analizar la elasticidad demanda-precio (García, 2016).
 - Control periódico de calidad, gramaje y presentación. No decepcionar a la clientela fiel.
- **El plato vaca:** son aquellos que gozan de buena popularidad, de los más vendidos de la carta, pero cuya aportación al margen bruto es menor al punto de referencia, es decir, rentabilidad baja y beneficio escaso.

En este caso las acciones a realizar podrían ser:

- Aumentar el precio de venta. Esta decisión es peligrosa y podría ser contraproducente porque podría afectar a las ventas totales. Una solución sería utilizar algunas técnicas como agregar un valor añadido al plato (guarnición, decoración o un extra), de esta manera podría ser rentable sin una resistencia de la demanda.
 - Analizar en profundidad la elasticidad de la demanda-precio.
 - Mantener el mismo precio, pero variar la composición o cantidad, por ejemplo, reduciendo el gramaje de los productos o los costes de producción.
 - Reducir el coste de las materias primas mediante una gestión de compras adecuada o un detallado control de stocks.
- **El plato puzzle:** son aquellos que tienen una rentabilidad alta, pero no mantienen el interés de la demanda. Está claro que la estrategia a adoptar sería una mejor promoción de los mismos a través de un lugar preferente en la carta o incluso mejor proponerlos como sugerencia del cocinero.

En este caso las acciones a realizar podrían ser:

- Mantenerlos y promocionarlos para aumentar la demanda, el objetivo es convertirlos en estrella.
- Incrementar publicidad. Nuevas estrategias de *merchandising* que inciten al consumo. Por ejemplo: cambio de nombre del plato de “ensalada caprese” a “el sabor de Capri”.

- Sugerir como recomendación del cocinero.
- Bajar algo el precio y comprobar si aumenta la popularidad.
- **El plato perro:** este plato es el indicado para abandonar la carta, tiene un rendimiento muy bajo y una demanda escasa. La mejor solución es sustituir este plato por otros que sean mucho más atractivos para la clientela del restaurante y que aporten además un margen de beneficio mayor.

En este caso las acciones a realizar podrían ser:

- Eliminar drásticamente del menú.
- Aportar un valor añadido/nueva estrategia de marketing. Sugerir como recomendación del cocinero.
- Modificar el plato (receta, costes, presentación, tamaño...).

Se puede deducir después de esta breve clasificación de platos y acciones de ejemplo propuestas, que gran parte de las decisiones no dependen únicamente de los cimientos y fundamentos teóricos de la economía, sino la diferencia la marca la información de los datos que se traduce en conocimiento y que se derivan del ejercicio del Big Data. Éste puede establecer la clave, la ventaja competitiva, por ejemplo; en las estrategias comerciales y de marketing que, a medio plazo, pueden tener una correspondencia en beneficios netos. Es decir, el Big Data puede formar parte de un tándem imprescindible para garantizar, en parte, el éxito o el fracaso del restaurante.

En consecuencia, se infiere que resulta de imperiosa necesidad utilizar el Big Data para evaluar periódicamente y de forma cuantitativa y cualitativa el comportamiento de la demanda con el objetivo de identificar las propuestas que no representen beneficios para el establecimiento. Cada oferta de restauración debe tratarse de forma particular y será necesario poner en práctica aquellas técnicas y herramientas que conviertan a cada negocio del área de comidas y bebidas en una ventaja competitiva respecto a los demás (Gallego, 2005). Finalmente hay que recordar que como las comparaciones se establecen entre los platos del menú, la mejoría de algunos supone el detrimento de la posición de otros (Espinosa et al., 2010).

3.10. Los KPIs (*Key Performance Indicators*) propuestos con Big Data

La aplicación del *revenue management* en la hostelería es relativamente incipiente en comparación a la industria hotelera o aérea, pero ha ganado cierta relevancia en los últimos años.

En relación con los KPIs, la hostelería mide su éxito, de forma genérica, por métricas como la tasa de ocupación o el coste de la factura promedia, y se abandonan otros aspectos importantes que pueden llegar a aplicarse para maximizar la rentabilidad del negocio.

Aquí se propone un conjunto de KPIs más generales para la industria de la hostelería. Como ejemplo se citan:

- **Factura promedio** = Ingreso del restaurante / Número de Comensales Servidos
- **RevPash** = Ingreso del restaurante / Plazas disponibles por hora

Hace referencia a las ventas de comidas obtenidas durante un período de tiempo determinado entre los asientos disponibles. Se emplea para conocer las franjas horarias con una determinada afluencia de comensales.

- **RevPasm** = Ingreso del restaurante / M² disponibles

Proporciona la optimización de la sala del restaurante

- **Porcentaje de ocupación** = Número de mesas ocupadas x Horas de comidas / Número de mesas disponibles x Horas disponibles

Adicionalmente, también es posible crear nuevos KPIs bajo un semáforo o umbral de aceptación. Éstos pueden ser datos muy interesantes para generar patrones de consumo o tomar decisiones estratégicas que maximicen los beneficios de la empresa.

- **Éxito del plato** = (Número de solicitudes de un plato / Total de solicitudes de todos los platos) x 100

Tabla 1: Umbrales de éxito del plato.

Éxito bajo	<10%	
Éxito medio	>10%	
Éxito alto	>15%	

Fuente: Elaboración propia.

Se puede elegir la frecuencia quincenal, mensual o trimestral y permite obtener una visión rápida de los gustos de los clientes y de posibles especializaciones gastronómicas. Por ejemplo: platos caseros, platos de fusión cultural, etc.

- **Difusión en redes sociales** = (Número de veces del plato compartido en alguna red social (Whatsapp, Facebook o Instagram) / Número total de veces de platos compartido en alguna red social (Whatsapp, Facebook o Instagram)) x 100

Tabla 2: Umbrales de difusión en redes sociales.

Difusión baja	<20%	
Difusión media	>30%	
Difusión alta	>40%	

Fuente: Elaboración propia.

- **Éxito de la autocomanda** = (Número de autocomandas pagadas / Número de comandas totales) x 100

Tabla 3: Umbrales de éxito de la autocomanda.

Éxito bajo	<5%	
Éxito medio	>10%	
Éxito alto	>20%	

Fuente: Elaboración propia.

La autocomanda es una función que se tiene que valorar. De ello depende, en parte, la contratación del personal.

Si el éxito de la autocomanda pagada es elevado, entonces, se podría plantear reducir la plantilla o establecer que el personal tuviera otras funciones en el establecimiento, por ejemplo: una plantilla rotativa con tareas relacionadas con el *community management* de la empresa.

También existe la posibilidad de que la autocomanda pagada permita jugar con la variable precios, y generar una ventaja competitiva respecto a los competidores directos.

- **Preferencia por atributos** = (Número de platos solicitados y catalogados por un atributo (por ejemplo; calóricos) / Número de platos solicitados totales) x 100

Tabla 4: Umbrales de preferencia por atributos.

Preferencia baja	<5%	
Preferencia media	>10%	
Preferencia alta	>20%	

Fuente: Elaboración propia.

Se puede realizar con todas las categorías (Platos calóricos, platos con grasas polisaturadas, platos con azúcares, platos aptos para vegetarianos, platos con alérgenos, platos aptos para celíacos, platos con un tiempo de preparación corto, platos con múltiples vitaminas, platos con muchos minerales, platos ricos en fibra en calcio, platos ricos en proteínas, platos ricos en hierro y platos ricos en sodio).

- **Atractivo visual o interés en un plato** = (Tiempo en segundos dedicado a la interacción con un plato / Total del tiempo en segundos dedicado a la interacción con todos los platos) x 100

Tabla 5: Umbrales de atractivo o interés en un plato.

Interés visual bajo	<5%	
Interés visual medio	>10%	
Interés visual alto	>20%	

Fuente: Elaboración propia.

Proporciona una información valiosa sobre cuánto de interesante visualmente puede resultar un plato. Sin embargo, hay que tener en cuenta que un mayor tiempo de interacción en un plato puede ser también por otros factores como una descripción confusa del menú o de los ingredientes que inciten al comensal a preguntar o a dudar en su elección.

Todos los KPIs anteriormente mencionados no deben tomarse en consideración de forma aislada, sino en conjunto. Es más probable que se lleguen a tomar decisiones tácticas con un margen de error menor, cuanto más elevado es el conjunto de indicadores en una línea concreta.

Tabla 6: Umbrales de los KPIs propuestos como criterio de valoración en conjunto.

Umbrales y alertas de los KPIs propuestos			
KPI Éxito del plato	KPI Difusión en redes sociales	KPI Atractivo visual en un plato	Conclusiones
<10%	<20%	<5%	Eliminar este plato de todo el menú. La correlación con los tres indicadores implica que no funciona y que no es algo aislado.
>10%	>30%	>10%	Mantener y vigilar. Se debe valorar su evolución en el tiempo. Si empeora es posible plantearse medidas para revertir la situación.
>15%	>40%	>20%	Es un éxito mantener y explotar este plato. Puede ser el buque insignia de la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 4

Conclusiones

El gran motor de los cambios pasa, inexorablemente, por la tecnología y, por eso, se ha decidido emprender esta investigación. Se buscaba cimentar la justificación del uso de una determinada tecnología como herramienta y catalizador de cambios en contextos convulsos como el actual. La inestabilidad de los mercados turísticos ocasionada, principalmente, por la Covid-19 ha sido también un terreno cultivable para aprovechar el florecimiento de nuevas ideas originadas, mayoritariamente, en las nuevas tendencias sociales de las generaciones que más usan las aplicaciones móviles.

Este trabajo analiza y especifica claramente y de forma pormenorizada, los diferentes contextos en los que se encuentra la tecnología del Big Data y la Realidad Aumentada. Se despliegan diversos apartados que ayudan a plantearse el desarrollo de aplicaciones móviles en un contexto postpandemia.

En un primer momento se contextualiza temporal y socioculturalmente el uso de las aplicaciones móviles en la actualidad y de las nuevas tendencias del mercado en las mismas. Se diagnostican las inclinaciones de los turistas experienciales y su atención en temas relacionados sobre la salud y el bienestar del cuerpo en un marco tecnológico aplicado a la industria hostelera.

Posteriormente, se muestra el auge de la realidad aumentada a causa de la proliferación y el uso de los teléfonos inteligentes en nuestra vida diaria. Se realiza una completa investigación sobre la literatura que ha usado el concepto de realidad aumentada. Específicamente, se muestra información referente a la evolución que ha tenido la realidad aumentada desde el primer prototipo diseñado por Ivan Sutherland en 1966, hasta su difusión de prototipos en la década del 2000. Complementariamente, se hace énfasis en las características que tiene una aplicación móvil con realidad aumentada, y en las ventajas y desventajas de aplicarla.

Finalmente, se elabora una definición del concepto del Big Data, su evolución histórica, su composición, sus características y sus elementos principales. Se concluye con algunos retos que tiene el Big Data que están todavía sin resolver. Igualmente, se realiza un análisis de las ventajas del Big Data en el sistema de gestión de procesos en el restaurante y sobre la ingeniería de menús. Además, se hace hincapié en la relevancia que tiene como herramienta enfocada a la gestión de la oferta del menú del restaurante, en relación con el comportamiento del consumidor.

CAPÍTULO 5

Bibliografía

Aguilar, L. J. (2016). *Big Data, Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones*. Alfaomega Grupo Editor.

Ahmad I. (2014): “The social Media in real time” <http://www.digitalinformationworld.com/2014/05/Twitter-Facebook-GooglePlus-InstagramPinterest-Real-Time-Internet-infographic.html>

Álvarez, K., Romero, B., Cadenas, J., Coronado, D., y Rodríguez, R. (2016). Arquitectura para la Gestión de Datos Imperfectos en la Era de Big Data. *Revista Venezolana de Computación*, 3(2), 47-56.

Ammu, N., y Irfanuddin, M. (2013). Big data challenges. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 2(1), 613-615.

Annie, A. (2021). Report: the state of mobile 2021.

Ardini, C. (2020). El uso del big data en política o la política del big data. *Comunicación y Hombre*, (16), 225-240.

Arth, C., Grasset, R., Gruber, L., Langlotz, T., Mulloni, A., y Wagner, D. (2015). The history of mobile augmented reality. *arXiv preprint arXiv:1505.01319*.

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: teleoperators y virtual environments*, 6(4), 355-385.

Azuma, R. T. (1995). *Predictive tracking for augmented reality* (Doctoral dissertation, University of North Carolina at Chapel Hill).

Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., y MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE computer graphics and applications*, 21(6), 34-47.

Batat, W. (2021). How augmented reality (AR) is transforming the restaurant sector: Investigating the impact of “Le Petit Chef” on customers’ dining experiences. *Technological Forecasting and Social Change*, 172, 121013.

Behrang, P., y Modwahi, A. (2011). A survey on web-based AR applications. *International Journal of Computer Science Issues*, 8, 1-9.

Beyer, M. A., y Laney, D. (2012). The importance of ‘big data’: a definition. *Stamford, CT: Gartner*, 2014-2018.

Boden, M. A. (2017). *Inteligencia artificial*. Turner.

Broll, W., Lindt, I., Herbst, I., Ohlenburg, J., Braun, A. K., y Wetzell, R. (2008). Toward next-gen mobile AR games. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 28(4), 40-48.

Brown, S. A., y Venkatesh, V. (2005). Model of adoption of technology in households: A baseline model test and extension incorporating household life cycle. *MIS quarterly*, 399-426.

Camargo-Vega, J. J., Camargo-Ortega, J. F., y Joyanes-Aguilar, L. (2015). Knowing the big data. *Revista Facultad de ingeniería*, 24(38), 63-77.

Caudell, T. y Mizell, D. (1992). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. *Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on System Sciences*. 2. 659 - 669 vol.2.

Cordero Medina, M. (2020). La industria alimentaria frente al cambio generacional: Healthy y sostenible.

Data, B. (2015). BIG DATA: retos y oportunidades para el turismo. *Agència Valencia del Tur.*

Espinosa, J., M. Bilbao, J., Marrero, M., et al. (2010). Gestión de la restauración. La Habana, Cuba. Editorial "Félix Varela".

Fitzmaurice, G. W. (1993). Situated information spaces and spatially aware palmtop computers. *Communications of the ACM*, 36(7), 39-49.

Folcher, P., Mussol, S., & Cases, A. S. (2017, September). Loft Study: que pensent les Millennials des objets connectés?. In 16ème colloque sur le marketing digital.

Fruend, J., Geiger, C., Grafe, M., y Kleinjohann, B. (2001, March). The augmented reality personal digital assistant. In *Proc. of 2nd Int. Symp. on Mixed Reality* (pp. 145-146).

Gallego, F. (2005). Manual práctico de Restaurante. 10ma edición. Editorial Paraninfo. España.

García, P., Medina, L.A, Frías, J. R.A. & González, A. M. (2016), "Propuesta de herramienta para la aplicación de la ingeniería de menú en restaurantes de hoteles all-inclusive", *Revista Investigaciones Turísticas*. no. 12.

Gil, E. (2016). Big data, privacidad y protección de datos. *Madrid: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado*.

Giraldo, Y. H., Mendieta Meza, L. M., & Bolaños Nequipo, S. A. (2020). Análisis de la influencia del BIG data en la innovación tecnológica del sector financiero en América Latina (Doctoral dissertation, Universidad Santiago de Cali).

Henrysson, A., Billinghamurst, M., y Ollila, M. (2005, October). Face to face collaborative AR on mobile phones. In *Fourth ieee and acm international symposium on mixed and augmented reality (ismar'05)* (pp. 80-89). IEEE.

Hernández Nariño, A. (2009). Criterios para la elaboración de mapas de procesos. Particularidades para los servicios hospitalarios. *Ingeniería Industrial*, (. 2), 1

Hix, D., y Hartson, H. R. (1993). *Developing user interfaces: ensuring usability through product y process*. John Wiley y Sons, Inc..

Huerta, E. M. L., García, A. E., & Nava, M. R. Z. (2019). Cordodes: Realidad Aumentada, el futuro del Turismo.

Hurwitz, J. S., Nugent, A., Halper, F., y Kaufman, M. (2013). *Big data for dummies*. John Wiley y Sons.

James, N., Fajian, L., & Khan, N. (2021). COVID-19'S IMPACT ON AFRICA'S TOURISM INDUSTRY. *Journal of Hospitality and Tourism*, 1(2), 1-11.

Jaramillo, G. E., Quiroz, J. E., Cartagena, C. A., Vivares, C. A., y Branch, J. W. (2010). Mobile augmented reality applications in daily environments. *Revista Eia*, (14), 125-134.

Kapil, G., Agrawal, A., y Khan, R. A. (2016). A study of big data characteristics. In 2016 International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES) (pp. 1-4). IEEE.

Kato, H., y Billingham, M. (1999, October). Marker tracking and hmd calibration for a video-based augmented reality conferencing system. In *Proceedings 2nd IEEE and ACM International Workshop on Augmented Reality (IWAR'99)* (pp. 85-94). IEEE.

Kotler, P., Armstrong, G., Ang, S. H., Leong, S. M., Tan, C. T., & YAU, O. (2008). *Principles of marketing: An global perspective*.

Loijens, L. W. (Ed.). (2017). *Augmented reality for food marketers and consumers*. Wageningen Academic Publishers.

Loomis, J. M., Golledge, R. G., Klatzky, R. L., Speigle, J. M., y Tietz, J. (1994, October). Personal guidance system for the visually impaired. In *Proceedings of the first annual ACM conference on Assistive technologies* (pp. 85-91).

López García, D. (2013). *Análisis de las posibilidades de uso de Big Data en las organizaciones* (Master's thesis).

Manning, P. (2013). *Big data in history*. Springer.

Mardia, K. V., y Cooper, S. B. (2016). Alan Turing and Enigmatic Statistics.

Marx, V. (2013). The big challenges of big data. *Nature*, 498(7453), 255-260.

Mayinka, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., y Hung, A. (2011). *Big Data: The next frontier for innovation, competition and opportunity. USA: Mckinsey Global Intitute*.

McAfee, A., Brynjolfsson, E., Davenport, T. H., Patil, D. J., y Barton, D. (2012). Big data: the management revolution. *Harvard business review*, 90(10), 60-68.

Mendhe, C. H., Henderson, N., Srivastava, G., y Mago, V. (2020). A scalable platform to collect, store, visualize, and analyze big data in real time. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 8(1), 260-269.

Micolta López, A. (2018). Implementación de la tecnología Beacon en tiendas y almacenes de cadena en la ciudad de Medellín y caso de aplicación.

Milgram, P., y Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., y Kishino, F. (1995, December). Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. In *Telem manipulator and telepresence technologies* (Vol. 2351, pp. 282-292). International Society for Optics and Photonics.

Miyashita, P. Meier, T. Tachikawa, S. Orlic, T. Eble, V. Scholz, A. Gapel, O. Gerl, S. Arnaudov, S. Lieberknecht. Symposium on Mixed and Augmented Reality. Proceedings of the 7th IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality. 2008. pp. 103-106

Möhring, M., Lessig, C., y Bimber, O. (2004, November). Video see-through ar on consumer cell-phones. In *Third IEEE and ACM international symposium on mixed and augmented reality* (pp. 252-253). IEEE.

Moreira Delgado, M. de la C. (2006) La gestión por procesos en las instituciones de información / *Process management in information institutions*. ACIMED. n. 5.

Murillo, F. M., Vizueté, J. I. A., González, M. D. M. R., y Castillo, I. M. (2021). Los nutricionistas españoles en las redes sociales: análisis de los mensajes con mayor engagement en Twitter, Facebook e Instagram. *Fonseca, Journal of Communication*, (22).

Nájera Gutiérrez, G. (2009). *Realidad aumentada en interfaces hombre máquina* (Doctoral dissertation, Instituto Politécnico Nacional. Centro de Investigación en Computación).

Oñate, C. G., y Sanchez, A. M. (2020). Estrategia y comunicación en redes sociales: Un estudio sobre la influencia del movimiento RealFooding. *Ámbitos. Revista Internacional de Comunicación*, (48), 79-101.

Özkul, E., y Kumlu, S. T. (2019). Augmented reality applications in tourism. *International Journal of Contemporary Tourism Research*, 3(2), 107-122.

Pérez, F. A. F., & Guerra, J. L. G. (2017). Internet de las Cosas. *Perspectiv@s*, 10(11), 45-49.

Reitmayr, G., y Drummond, T. W. (2006, October). Going out: robust model-based tracking for outdoor augmented reality. In *2006 IEEE/ACM international symposium on mixed and augmented reality* (pp. 109-118). IEEE.

Rekimoto, J. (1998, July). Matrix: A realtime object identification and registration method for augmented reality. In *Proceedings. 3rd Asia Pacific Computer Human Interaction (Cat. No. 98EX110)* (pp. 63-68). IEEE.

Ríos, C. (2019) Come comida real. Paidós.

Rubio Gil, A. (2020): “El turismo español tras la COVID-19”. [artículo en línea]. Hosteltur [Fecha de consulta: 4 de octubre de 2021]

<https://www.hosteltur.com/comunidad/004050_el-sector-turismo-espanol-tras-el-covid-19.html>

Salazar Mesía, N. A., Gorga, G. M., y Sanz, C. V. (2019). Realidad Aumentada en escenarios educativos. *Investigación Joven*, 6.

Starner, T. (2013). Project glass: An extension of the self. *IEEE Pervasive Computing*, 12(2), 14-16.

Sutherland, I. E. (1968, December). A head-mounted three dimensional display. In *Proceedings of the December 9-11, 1968, fall joint computer conference, part I* (pp. 757-764).

Tole, A. A. (2013). Big data challenges. *Database systems journal*, 4(3), 31-40.

Tilves, M. (19 de junio de 2013). El volumen de información digital alcanzará los 35,2 Zettabytes en 2020. Obtenido de Silicon: <https://www.silicon.es/el-volumen-de-informaciondigital-alcanzara-los-352-zettabytes-en-2020-38677>

Trish, B. (2018). Big data under Obama and Trump: The data-fueled US presidency. *Politics and Governance*, 6(4), 29-39.

Tufekci, Z. (2014). Engineering the public: Big data, surveillance and computational politics. *First Monday*.

Valdés, T. (2009). Características de la gestión por proceso y la necesidad de su implementación en una empresa cubana, pp. 1-5. En: *Ingeniería Industrial*, vol. 30.

Vega, V. (2007). Herramientas gerenciales para la toma de decisiones. Centro de Estudios de Turismo. Universidad de Matanzas. 300 p. Matanzas, Cuba.

Villalba, M. (2015). “Sublimotion renueva experiencia con gafas de realidad virtual” [artículo en línea]. Diario Abierto (2 de marzo). [Fecha de consulta: 22 de diciembre de 2017] <<https://www.diarioabierto.es/254027/sublimotion-renueva-experiencia-con-gafas-de-realidad-virtual>>

Wagner, D., y Schmalstieg, D. (2003, October). First steps towards handheld augmented reality. In *Seventh IEEE International Symposium on Wearable Computers, 2003. Proceedings.* (pp. 127-127). IEEE Computer Society.

Walker, R. (2015). *From big data to big profits: Success with data and analytics.* Oxford University Press.

Yohan, S. J., Julier, S., Baillot, Y., Lanzagorta, M., Brown, D., y Rosenblum, L. (2000). Bars: Battlefield augmented reality system. In *In NATO Symposium on Information Processing Techniques for Military Systems.*